



TUGAS AKHIR - RM 184831

**ANALISIS DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU
LINTAS MENGGUNAKAN METODE *CLUSTER
ANALYSIS***
(STUDI KASUS : KOTA SURABAYA)

ARSIE MIELARICH
03311740000088

Dosen Pembimbing
Cherie Bhekti Pribadi, ST, MT
Dr-Ing. Ir. Teguh Haryanto, M.Sc

PROGRAM STUDI TEKNIK GEOMATIKA
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2021



TUGAS AKHIR - RM 184831

**ANALISIS DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU
LINTAS MENGGUNAKAN METODE *CLUSTER
ANALYSIS***

(STUDI KASUS : KOTA SURABAYA)

**ARSIE MIELARICH
03311740000088**

**Dosen Pembimbing
Cherie Bhekti Pribadi, ST, MT
Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOMATIKA
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2021**

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



FINAL ASSIGNMENT - RM 184831

**ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENT-PROVEN AREAS
USING CLUSTER ANALYSIS METHOD
(CASE STUDY: CITY OF SURABAYA)**

ARSIE MIELARICH
03311740000088

Dosen Pembimbing
Cherie Bhekti Pribadi, ST, MT
Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

PROGRAM STUDI TEKNIK GEOMATIKA
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2021

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

**ANALISIS DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU
LINTAS MENGGUNAKAN METODE CLUSTER
ANALYSIS
(STUDI KASUS : KOTA SURABAYA)**

Nama : Arsie Mielarich

NRP : 03311740000088

Departemen : Teknik Geomatika

Pembimbing : Cherie Bhekti Pribadi, ST, MT

Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

ABSTRAK

Kota Surabaya merupakan salah satu kota di Jawa Timur yang memiliki angka kecelakaan lalu lintas yang cukup tinggi setiap tahunnya . Berdasarkan data Satlantas Polrestabes Surabaya tahun 2019, jumlah kecelakaan akibat pelanggaran lalu lintas mulai Januari hingga Agustus 2019 mencapai 882. Penelitian ini mengaplikasikan metode *Cluster Analysis* berbasis *density* dengan menggunakan *Kernel Density* untuk menyajikan informasi daerah rawan kecelakaan. *Cluster* yang digunakan untuk penelitian ini yaitu cluster berdasarkan waktu kejadian, *cluster* berdasarkan tingkat fatalitas korban, dan *cluster* berdasarkan jenis kendaraan yang terlibat. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada peta pemodelan daerah rawan kecelakaan lalu lintas Kota Surabaya tahun 2020 didapatkan daerah cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 223,64 (68.09%) km^2 yang diantaranya berada di Kecamatan Benowo, Kecamatan Asemrowo, Kecamatan Lakasantri, Kecamatan Wiyung, Kecamatan Pabean Cantikan, Kecamatan Semampir, Kecamatan Kenjeran, dan Kecamatan Gunung Anyar. Daerah dengan tingkat kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 71,90 (21.89%) km^2 , pada 8 ruas jalan arteri primer, 43 ruas jalan arteri sekunder, 7 ruas jalan kolektor primer, dan 19 ruas jalan

kolektor sekunder. Daerah dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 32,92 (10.02%) km² dari luas Kota Surabaya, pada 14 ruas jalan arteri primer, 35 ruas jalan arteri sekunder, 1 ruas jalan kolektor primer, dan 17 ruas jalan kolektor sekunder. Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan, didapatkan kecelakaan dominan terjadi di jalan arteri sekunder, dengan tingkat kesesuaian peta yang telah terbentuk sebesar 75% sesuai dengan kejadian kecelakaan lalu lintas pada bulan Januari 2021 di Kota Surabaya. Kemudian dilakukan uji hipotesis pada data validasi menggunakan uji binomial dengan hasil yaitu $p(0,008) < \alpha (=0,05)$: H₀ ditolak dan H₁ diterima. Sehingga dapat diterima bahwa, kesesuaian validasi kecelakaan di Kota Surabaya pada bulan Januari 2021 yang masuk ke kategori sesuai lebih besar daripada validasi kecelakaan yang masuk ke kategori tidak sesuai

Kata Kunci: Cluster Analysis, Kecelakaan Lalu Lintas, SIG

ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENT-PROVEN AREAS USING CLUSTER ANALYSIS METHOD

(CASE STUDY: CITY OF SURABAYA)

Name : Arsie Miilarich
NRP : 03311740000088
Department : Geomatics Engineering
Supervisor : Cherie Bhekti Pribadi, ST, MT
Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

ABSTRACT

The city of Surabaya is one of the cities in East Java which has a fairly high number of traffic accidents every year. Based on data from the Surabaya Police Traffic Unit in 2019, the number of accidents due to traffic violations from January to August 2019 reached 882. This study applies the density-based Cluster Analysis method using Kernel Density to provide information on accident-prone areas. The clusters used for this study are clusters based on the time of the incident, clusters based on the fatality rate of victims, and clusters based on the type of vehicle involved. Based on the results of the analysis carried out on the modeling map of traffic accident-prone areas of Surabaya City in 2020, it was found that the area is quite safe (green) having an area of 223.64 (68.09%) km² of which are located in Benowo District, Asemrowo District, Lakasantri District, Wiyung District, Pabean Cantikan District, Semampir District, Kenjeran District, and Gunung Anyar District. Areas with a high level of vulnerability (yellow) have an area of 71.90 (21.89%) km², in 8 primary arterial roads, 43 secondary arterial roads, 7 primary collector roads, and 19 secondary collector roads and areas with a very vulnerable level of vulnerability (red)

have an area of 32.92 (10.02%) km² of the area of Surabaya City, on 14 primary arterial roads, 35 secondary arterial roads. , 1 primary collector road, and 17 secondary collector roads. Based on the results of the validation that has been carried out, it was found that the dominant accident occurred on secondary arterial roads, with the level of conformity of the map that had been formed at 75% according to the incidence of traffic accidents in January 2021 in Surabaya City. Then a hypothesis test was conducted on the validation data using the binomial test with the results that $p(0.008) < \alpha (=0.05)$: H₀ was rejected and H₁ was accepted. So it can be accepted that the suitability of the accident validation in the city of Surabaya in January 2021 which entered the appropriate category was greater than the accident validation that entered the inappropriate category.

Keywords: Cluster Analysis, GIS, Traffic Accident

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS MENGGUNAKAN METODE *CLUSTER ANALYSIS* (STUDI KASUS : KOTA SURABAYA)

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada

Program Studi S-I Teknik Geomatika
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

ARSIE MIELARICH

NRP. 03311740000088

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

1. Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT
NIP. 199101112015042001 (Pembimbing I)
2. Dr-Ing. Jr. Teguh Hariyanto, M.Sc
NIP. 195908191985021001 (Pembimbing II)



SURABAYA, 7 AGUSTUS 2021

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan Metode Cluster Analysis (Studi Kasus : Kota Surabaya)”** ini dengan baik dan lancar.

Dalam pelaksanaan penelitian untuk Tugas Akhir penulis ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Thoheri dan Ibu Ritna Romanti serta Nandie Harry Ferdian dan Mayuda Ananta Thahar sebagai adik kandung saya, yang selalu memberikan doa dan dukungannya untuk kelancaran penelitian ini.
2. Bapak Danar Guruh Pratomo, ST, MT, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Geomatika ITS.
3. Ibu Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT dan Bapak Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc, selaku dosen pembimbing penulis. Terima kasih atas kesempatan, kesabaran serta dukungan dalam bimbingan hingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Semua dosen di Jurusan Teknik Geomatika yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan masukan dalam penelitian ini.
5. Teman-teman Jurusan Teknik Geomatika ITS, khususnya angkatan 2017 atas dukungan dan semangat yang telah diberikan.
6. Pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis untuk penyempurnaan penelitian ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk semua pihak, khususnya untuk mahasiswa Jurusan Teknik Geomatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
HALAMAN PENGESAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasaan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kota Surabaya	5
2.2 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	6
2.3 Metode Kartometrik	7
2.4 <i>Cluster Analysis</i>	9
2.4.1 Metode <i>Clustering</i>	10

2.4.2	<i>Spatial Analysis Tools</i>	11
2.4.3	<i>Density Analysis</i>	15
2.4.4	<i>Kernel Density</i>	16
2.5	Pengertian Basis Data.....	18
2.5.1	Data	18
2.5.2	Basis Data.....	18
2.5.3	<i>Database Management System (DBMS)</i>	19
2.5.4	<i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	21
2.6	Pengertian Kecelakaan Lalu Lintas	22
2.6.1	Jenis dan Bentuk Kecelakaan Lalu Lintas	23
2.6.2	Daerah Rawan Kecelakaan.....	25
2.7	Pengertian Jalan.....	27
2.7.1	Klasifikasi Jalan	27
2.8	Validasi.....	30
2.9	Uji Binomial	31
2.10	Penelitian Terdahulu.....	33
	BAB III METODOLOGI	37
3.1	Lokasi Penelitian	37
3.2	Data dan Peralatan.....	38
3.2.1	Data	38
3.2.2	Peralatan	38
3.3	<i>Flow Diagram Penelitian</i>	39
3.3.1	Tahapan Pelaksanaa Penelitian.....	39

3.3.2	Tahap Pengolahan Data.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		47
4.1	Pengolahan Data Kecelakaan	47
4.1.1	Pencarian Koordinat Lokasi Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas dan Penyusunan Basis Data	50
4.1.2	Penyusunan Atribut	54
4.2	Analisis Daerah Rawan Kecelakaan.....	56
4.2.1	Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Fatalitas Korban	56
4.2.2	Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian.....	76
4.2.3	Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan yang Terlibat	103
4.3	Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Secara Keseluruhan.....	132
4.4	Validasi Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan.....	141
4.5	Uji Hipotesis dari Validasi dengan Uji Binomial.....	143
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		147
5.1	Kesimpulan.....	147
5.2	Saran.....	149
DAFTAR PUSTAKA.....		151
BIODATA PENULIS.....		157
LAMPIRAN		158

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh <i>Population Density Surface</i>	16
Gambar 3. 1 Peta RTRW Kota Surabaya	37
Gambar 3. 2 Tahap Pelaksanaan Penelitian	39
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pengolahan Data.....	43
Gambar 4. 1 Lokasi Kejadian Kecelakaan pada Google Earth..	50
Gambar 4. 2 Data Olah Lokasi Kejadian Kecelakaan	51
Gambar 4. 3 Diagram ERD Parameter Kelakaan.....	52
Gambar 4. 4 <i>Query</i> data Ms.Access	53
Gambar 4. 5 Contoh Hasil <i>Datasheet</i> pada MS.Access	54
Gambar 4. 6 Peta Persebaran Lokasi Kecelakaan Kota Surabaya Tahun 2020.....	55
Gambar 4. 7 Gambar Tabel Atribut Data Kecelakaan.....	55
Gambar 4. 8 <i>Reclassify Kernel Density</i> Luka Ringan (LR)	57
Gambar 4. 9 Peta Daerah Rawan Kecelakaan Luka Ringan	58
Gambar 4. 10 <i>Reclassify Kernel Density</i> Luka Berat (LB)	62
Gambar 4. 11 Peta Daerah Rawan Kecelakaan Luka Berat	63
Gambar 4. 12 <i>Reclassify Kernel Density</i> Meninggal Dunia (MD)	66
Gambar 4. 13 Peta Daerah Rawan Kecelakaan Meninggal Dunia	67
Gambar 4. 14 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Fatalitas Korban	71
Gambar 4. 15 Peta Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Fatalitas Korban	72
Gambar 4. 16 <i>Reclassify Kernel Density</i> Dini Hari (00.01 – 06.00) WIB	78
Gambar 4. 17 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Dini Hari.....	79

Gambar 4. 18 <i>Reclassify Kernel Density</i> Pagi Hari (06.01- 12.00) WIB	83
Gambar 4. 19 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Pagi Hari.....	84
Gambar 4. 20 <i>Reclassify Kernel Density</i> Siang Hari (12.01 – 18.00) WIB.....	88
Gambar 4. 21 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Siang Hari.....	89
Gambar 4. 22 <i>Reclassify Kernel Density</i> Malam Hari (18.01 – 00.00) WIB.....	93
Gambar 4. 23 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Malam Hari.....	94
Gambar 4. 24 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian.....	98
Gambar 4. 25 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian.....	99
Gambar 4. 26 <i>Reclassify Kernel Density</i> R2 & R2	105
Gambar 4. 27 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan R2 & R2	106
Gambar 4. 28 <i>Reclassify Kernel Density</i> R2 & R4	111
Gambar 4. 29 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan R2 & R4	112
Gambar 4. 30 <i>Reclassify Kernel Density</i> R4 & R4	117
Gambar 4. 31 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan R4 & R4	118
Gambar 4. 32 <i>Reclassify Kernel Density</i> R2/4/Tunggal & Non Motor	121
Gambar 4. 33 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan R2/4/Tunggal & Non Motor.....	122
Gambar 4. 34 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan (1).....	126

Gambar 4. 35 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan (2)	127
Gambar 4. 36 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Kota surabaya Tahun 2020.....	133
Gambar 4. 37 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Kota Surabaya Tahun 2020.....	134
Gambar 4. 38 Persebaran Titik Validasi	141
Gambar 4. 39 Presentase Kecelakaan Lalu Lintas Kota Surabaya Januari 2021	142

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Kota Surabaya Tahun 2013-2017	5
Tabel 2. 2 Tabel Karakteristik Metode <i>Clustering</i>	10
Tabel 2. 3 Tabel <i>Spatial Analysis Tools</i>	12
Tabel 2. 4 Tabel Deskripsi Density Tools	14
Tabel 2. 5 Entity Relationship Diagram (ERD)	21
Tabel 2. 6 Tabel Penelitian Terdahulu	33
Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi Laptop	38
Tabel 4. 1 Tabel Data Kecelakaan dari Satlantas Kota Surabaya	47
Tabel 4. 2 Keterangan Data Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas...	49
Tabel 4. 3 Tabel Klasifikasi dan Distribusi Frekuensi Tingkat Fatalitas Korban	56
Tabel 4. 4 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan Luka Ringan	58
Tabel 4. 5 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan Luka Ringan ...	59
Tabel 4. 6 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Luka Ringan	60
Tabel 4. 7 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan Luka Berat.....	63
Tabel 4. 8 Tabel Ruas Jalan Rawan Luka Berat.....	64
Tabel 4. 9 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Luka Berat.....	64
Tabel 4. 10 Tabel luasan daerah kecelakaan meninggal dunia....	67
Tabel 4. 11 Tabel Ruas Jalan Rawan Meninggal Dunia.....	68
Tabel 4. 12 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Meninggal Dunia..	69
Tabel 4. 13 Tabel luasan daerah kecelakaan berdasarkan tingkat fatalitas korban	73
Tabel 4. 14 Tabel Ruas Jalan Rawan Berdasarkan Fatalitas Korban	73
Tabel 4. 15 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Berdasarkan Fatalitas Korban	75

Tabel 4. 16 Tabel Klasifikasi dan Distribusi Frekuensi Waktu Kejadian	77
Tabel 4. 17 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan Dini Hari	79
Tabel 4. 18 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan Dini Hari.....	80
Tabel 4. 19 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan Dini Hari.....	81
Tabel 4. 20 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan Pagi Hari	84
Tabel 4. 21 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan Pagi Hari.....	85
Tabel 4. 22 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Keceakaan Pagi Hari	87
Tabel 4. 23 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan Siang Hari	89
Tabel 4. 24 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan Siang Hari....	90
Tabel 4. 25 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan Siang Hari.....	91
Tabel 4. 26 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan Malam Hari.....	94
Tabel 4. 27 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan Malam Hari...95	95
Tabel 4. 28 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan Malam Hari.....	97
Tabel 4. 29 Tabel luasan daerah kecelakaan berdasarkan waktu kejadian	100
Tabel 4. 30 Tabel Ruas Jalan Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian	100
Tabel 4. 31 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian.....	102
Tabel 4. 32 Tabel Klasifikasi dan Distribusi Frekuensi Jenis Kendaraan yang Terlibat	104
Tabel 4. 33 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan R2 & R2.....	106
Tabel 4. 34 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan R2 & R2.....	107
Tabel 4. 35 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan R2 & R2	109
Tabel 4. 36 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan R2 & R4.....	112

Tabel 4. 37 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan R2 & R4.....	113
Tabel 4. 38 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan R2 & R4	115
Tabel 4. 39 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan R4 & R4.....	118
Tabel 4. 40 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan R4 & R4.....	119
Tabel 4. 41 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan R4 & R4	120
Tabel 4. 42 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan R2/4/Tunggal & Non Motor.....	122
Tabel 4. 43 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan R2/4/Tunggal & Non Motor.....	123
Tabel 4. 44 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan R2/4/Tunggal & Non Motor.....	125
Tabel 4. 45 Tabel luasan daerah kecelakaan berdasarkan jenis kendaraaan	128
Tabel 4. 46 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan Terlibat	128
Tabel 4. 47 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan Terlibat	130
Tabel 4. 48 Tabel Luasan Daerah Rawan Kecelakaan Kota Surabaya.....	134
Tabel 4. 49 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan.....	136
Tabel 4. 50 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan	139

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Surabaya merupakan Ibukota dari provinsi Jawa Timur. Pada tahun 2019, populasi penduduk mencapai 2,89 juta jiwa (BPS Surabaya, 2020). Surabaya telah menjadi kota Metropolis dengan beberapa keanekaragaman yang kaya di dalam nya. Selain itu, Surabaya saat ini telah menjadi pusat bisnis, perdagangan, industri, dan pendidikan di Indonesia. Kegiatan tersebut memiliki dampak pada meningkatnya volume kendaraan di Kota Surabaya. Salah satu dampak dari meningkatnya volume kendaraan adalah masalah kecelakaan lalu lintas.

Faktor penyebab kecelakaan lalu lintas adalah kondisi lalu lintas yang merupakan akumulasi interaksi dari berbagai karakteristik pengemudi, kendaraan, prasarana jalan maupun karakteristik lingkungan (Wicaksono, 2014). Berdasarkan data Satlantas Polrestabes Surabaya (2019), jumlah kecelakaan akibat pelanggaran lalu lintas mulai Januari hingga Agustus 2019 mencapai 882. Dengan rincian, jumlah korban meninggal 100 orang, luka berat 134 dan luka ringan 934. Daerah rawan kecelakaan adalah daerah yang mempunyai jumlah kecelakaan lalu lintas tinggi, resiko dan kecelakaan tinggi pada suatu ruas jalan (Warpani, 1999).

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang berbasiskan komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena di mana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting untuk dianalisis (Aronoff, 1989). Dalam SIG, salah satu metode yang bisa digunakan untuk menganalisis serta mengelompokkan suatu data adalah *Cluster Analysis*. *Cluster*

Analysis adalah sebuah proses untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa *cluster* atau kelompok sehingga data dalam satu *cluster* memiliki tingkat kemiripan maksimum dan data antar *cluster* memiliki kemiripan minimum (Tan, 2006).

Pada penelitian ini, akan menggunakan metode *Cluster Analysis* berbasis *density*. *Cluster Analysis* mampu mengelompokkan data observasi dalam jumlah besar dan variabel yang relatif banyak, sedemikian sehingga data yang direduksi dengan kelompok akan mudah dianalisis (Rachmatin, 2014). *Cluster Analysis* berbasis *density* juga memiliki akurasi yang lebih tinggi dalam mendeteksi *outlier* dibandingkan metode *clustering* yang lainnya (Handriyadi, 2009).

Kecelakaan lalu lintas merupakan salah penyebab kematian terbesar di Indonesia. Jumlah korban yang cukup besar akan memberikan dampak ekonomi (kerugian material) dan sosial yang tidak sedikit (Herawati, 2014). Kajian tentang pemodelan daerah rawan kecelakaan menggunakan *Cluster Analysis* di Kota Surabaya sendiri belum pernah dilakukan sebelumnya, maka penulis tertarik untuk membuat pemodelan daerah rawan kecelakaan lalu lintas di Kota Surabaya menggunakan *Cluster Analysis*, dengan adanya pemodelan ini dapat memberikan informasi yang ingin ditunjukkan kepada masyarakat Kota Surabaya dalam pengenalan daerah-daerah rawan kecelakaan lalu lintas di Kota Surabaya, kemudian Informasi tersebut dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk pengawasan maupun tindakan antisipasi khususnya bagi kepolisian.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah untuk tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana menyusun basis data berdasarkan parameter kecelakaan di Kota Surabaya?

- b. Bagaimana menganalisa daerah rawan kecelakaan berdasarkan metode *Cluster Analysis* dengan menggunakan *Kernel Density*?
- c. Bagaimana membuat peta rawan kecelakaan berbasis SIG?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

- a. Wilayah studi adalah Kota Surabaya.
- b. Penelitian ini mengaplikasikan metode *Cluster Analysis* berbasis *density* dengan menggunakan *Kernel Density* untuk menyajikan informasi daerah rawan kecelakaan.
- c. Penentuan Koordinat TKP menggunakan metode kartometrik dengan *Google Earth* dengan detail skala per ruas jalan pada peta.
- d. *Cluster* yang digunakan untuk penelitian ini yaitu *cluster* berdasarkan waktu kejadian, *cluster* berdasarkan tingkat fatalitas korban, dan *cluster* berdasarkan jenis kendaraan yang terlibat.
- e. Data kecelakaan yang digunakan untuk penelitian ini adalah data kecelakaan lalu lintas yang diperoleh dari Satlantas Kota Surabaya tahun 2020.
- f. Validasi dilakukan dengan membandingkan data rawan kecelakaan tahun 2020 menggunakan data kecelakaan bulan Januari 2021.
- g. Penelitian ini mengasumsikan seluruh jalan di Kota Surabaya dalam kondisi yang baik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

- 1. Menyusun basis data berdasarkan parameter kecelakaan di Kota Surabaya.

2. Menganalisa daerah rawan kecelakaan berdasarkan metode *Cluster Analysis* dengan menggunakan *Kernel Density*.
3. Membuat peta daerah rawan kecelakaan berbasis SIG.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat membantu Satlantas Polretsabes Kota Surabaya dalam mengelompokkan daerah rawan kecelakaan.
2. Memberikan informasi daerah rawan kecelakaan kepada masyarakat, sehingga meningkatkan antisipasi dan kesadaran akan pentingnya keselamatan berkendara.
3. Dapat membantu pemerintah Kota Surabaya dalam meningkatkan sarana dan prasarana jalan.
4. Dapat digunakan sebagai referensi dalam melakukan penelitian selanjutnya menggunakan metode *Cluster Analysis*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kota Surabaya

Kota Surabaya merupakan ibukota Provinsi Jawa Timur yang terletak antara $07^{\circ}9'$ s.d $07^{\circ}21'$ Lintang Selatan dan $112^{\circ}36'$ s.d $112^{\circ}54'$ Bujur Timur. Luas wilayah Kota Surabaya seluruhnya kurang lebih $326,36 \text{ km}^2$ yang terbagi dalam 31 Kecamatan dan 154 Desa/Kelurahan. Batas wilayah Kota Surabaya yaitu batas sebelah utara adalah Laut Jawa dan Selat Madura, batas sebelah selatan merupakan Kabupaten Sidoarjo, batas sebelah barat merupakan Kabupaten Gresik, serta batas sebelah timur adalah Selat Madura (Perwali Kota SBY, 2019).

Kota Surabaya merupakan salah satu kota di Jawa Timur yang memiliki angka kecelakaan lalu lintas yang cukup tinggi setiap tahunnya. Dari data di bawah ini dapat diketahui bahwa setiap tahunnya jumlah kecelakaan lalu lintas di Surabaya terus bergerak naik.

Tabel 2. 1 Tabel Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Kota Surabaya Tahun 2013-2017

Tahun	Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas	Tren
2013	836	-
2014	716	-14,3%
2015	844	18,0%
2016	1136	34,5%
2017	1348	19,0%

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2018)

Dari tabel 2.1 menunjukkan bahwa jumlah kecelakaan lalu lintas di Kota Surabaya mengalami peningkatan yang sangat signifikan selama tiga tahun terakhir. Wilayah hukum Polrestabes

Surabaya juga menduduki peringkat 3 besar penyumbang angka kecelakaan lalu lintas dari 39 Polres jajaran Polda Jawa Timur pada tahun 2017 (Susanto, 2017).

2.2 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Definisi Sistem Informasi Geografis (SIG) masih berkembang, bertambah, dan bervariasi. Hal ini terlihat dari banyaknya definisi SIG yang telah beredar di berbagai sumber pustaka. Lebih dari itu, SIG juga merupakan suatu bidang kajian ilmu dan teknologi yang belum terlalu lama dikembangkan, digunakan oleh berbagai bidang atau disiplin ilmu, dan berkembang dengan cepat. Berikut adalah beberapa definisi SIG :

1. Aronoff (1989), mendefinisikan SIG sebagai sistem yang berbasiskan komputer (CBIS), yang memiliki kemampuan menangani data yang bereferensi geografis yaitu masukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), analisis dan manipulasi data, dan keluaran/hasil.
2. Chrisman (1997), SIG adalah sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia (*brainware*), organisasi dan lembaga yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi-informasi mengenai daerah-daerah di permukaan bumi.
3. Bern (1992), SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk memanipulasi data geografis. Sistem ini diimplementasikan dengan menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk akuisisi dan verifikasi data, kompilasi data, penyimpanan data, perubahan dan/atau updating data, manajemen dan pertukaran data, manipulasi data, pemanggilan dan presentasi data, dan analisa data.
4. ESRI (1990), SIG adalah kumpulan yang terorganisasi dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografis, dan personil, yang dirancang secara efisien

untuk memperoleh, menyimpan, memperbarui, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk informasi yang berreferensi geografis.

Berdasarkan definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Geografis merupakan suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, mengolah, menganalisis, dan menyebarkan data yang berorientasi geografis.

2.3 Metode Kartometrik

Metode Kartometrik merupakan metode untuk menampilkan informasi atribut dari suatu objek dapat dilakukan dengan mengukur atau mengkategorikan objek. Objek tersebut menampilkan karakteristik secara kuantitatif dan kualitatif (Sakinah, 2012).

Dalam Sistem Informasi Geografis, data merupakan subsistem yang sangat vital dan menentukan proses pengolahan. Beberapa data yang digunakan dalam SIG yaitu (Suryani, 2012) :

1. Data Spasial, adalah data yang berkaitan dengan istilah keruangan dan merepresentasikan posisi.
2. Data Atribut, adalah deskripsi dari data spasial. Dalam data atribut terdapat 2 jenis data yaitu data kuantitatif yang berkaitan dengan angka, dan data kualitatif yang berupa penafsiran subjektif.

Data kejadian kecelakaan lalu lintas yang terkumpul merupakan jenis data kualitatif, untuk mendapatkan data dalam bentuk kuantitatif salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan metode kartometrik.

Metode kartometrik diawali dengan penarikan garis batas diatas peta kerja, melakukan identifikasi posisi titik, dan melakukan perhitungan untuk mendapatkan koordinat posisi titik (Permendagri No.76, 2012). Sebagai contoh dalam penelitian ini, data koordinat lokasi kecelakaan lalu lintas didapatkan dari

deskripsi lokasi kecelakaan lalu lintas yang kemudian diidentifikasi posisinya pada peta kerja. Peta kerja yang digunakan dalam menentukan koordinat lokasi kejadian kecelakaan adalah citra *Google Earth*.

Google Earth merupakan aplikasi pemetaan interaktif yang dikeluarkan *Google*. *Google Earth* menampilkan peta bola dunia, keadaan topografi, terrain yang dapat di-overlay dengan jalan, bangunan lokasi ataupun informasi geografis lainnya (Yousman, 2008). Program ini memetakan bumi dari superimposisi gambar yang dikumpulkan dari pemetaan satelit, fotografi udara dan *globe GIS* 3D. Spesifikasi dari *Google Earth* diantaranya :

1. Sistem dan Proyeksi Koordinat
 - a. Sistem koordinat internal *Google Earth* merupakan koordinat geografi dalam bentuk tunggal Sistem Geodetik Dunia tahun 1984 (WGS84).
 - b. *Google Earth* menampilkan dunia seperti dilihat dari pesawat atau satelit yang mengorbit. Proyeksi ini digunakan untuk memperoleh efek yang disebut Perspektif Umum. Ini mirip dengan proyeksi Ortografi, kecuali titik perspektifnya merupakan jarak terbatas (dekat bumi) daripada jarak tidak terbatas (luar angkasa).
2. Resolusi dasar
 - a. Amerika Serikat: 15 m (beberapa negara bagian 1 m atau lebih baik)
 - b. Andorra, Belanda, Britania Raya, Denmark, Jerman, Liechtenstein, Luksemburg, San Marino, Swiss, Vatikan: 1 m atau lebih baik
 - c. Seluruh dunia: Umumnya 15 m (beberapa area, seperti Antartika, resolusinya sangat rendah), tetapi ini tergantung pada kualitas satelit/fotografi udara yang diunggah.
3. Resolusi tinggi

- a. Amerika Serikat : 1 m, 0.6 m, 0.3 m, 0.15 m (sangat jarang, contohnya Cambridge dan *Google Campus*, atau Glendale)
- b. Eropa : 0.3 m, 0.15 m (contohnya Berlin, Hamburg, Zürich)
- 4. Resolusi ketinggian
 - a. Permukaan : bervariasi menurut negara
 - b. Dasar laut : Tidak tersedia
- 5. Umur : Bervariasi

2.4 Cluster Analysis

Clustering atau klasterisasi adalah suatu teknik atau metode untuk mengelompokkan data. Menurut Tan (2006), *clustering* adalah sebuah proses untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa *cluster* atau kelompok sehingga data dalam satu *cluster* memiliki tingkat kemiripan maksimum dan data antar cluster memiliki kemiripan minimum.

Prasetyo Eko (2013), mengatakan bahwa *Clustering* adalah teknik menemukan sekelompok data dari pemecahan atau pemisahan sekumpulan data menurut karakteristik tertentu yang telah ditentukan. Dalam pengelompokan tersebut nilai label nya belum diketahui sehingga diharapkan setelah melakukan pengelompokan data dapat diketahui label dari data tersebut. Metode *clustering* juga sering disebut tahapan awal sebelum melakukan metode lain seperti klasifikasi.

Cluster Analysis mampu mengelompokkan data observasi dalam jumlah besar dan variabel yang relatif banyak, sedemikian sehingga data yang direduksi dengan kelompok akan mudah dianalisis (Rachmatin, 2014)

Untuk mendapatkan kelompok yang sehomogen mungkin, maka yang digunakan dasar untuk mengelompokkan adalah kesamaan sekor nilai yang dianalisis. Semakin kecil besaran jarak suatu individu terhadap individu lain, maka semakin besar

kemiripan individu tersebut. Data mengenai ukuran kesamaan tersebut kemudian dilakukan pengelompokan sehingga dapat ditentukan individu mana yang masuk kelompok mana (Gudono, 2014). Ciri-ciri cluster yang baik yaitu mempunyai :

- 3.1 *Homogenitas (within-cluster)* yaitu kesamaan yang tinggi antara anggota dalam satu *cluster*.
- 3.2 *Heterogenitas (between-cluster)* yaitu perbedaan tinggi antara *cluster* yang satu dengan *cluster* yang lain.

2.4.1 Metode Clustering

Metode *Clustering* secara umum dapat dibagi menjadi dua yaitu *Hierarchical Clustering* dan *Partitional Clustering* (Han dkk, 2011). Sebagai tambahan, terdapat pula metode *Density-based* dan *Grid-based* yang juga sering diterapkan dalam *clustering*.

Tabel 2. 2 Tabel Karakteristik Metode Clustering

No	Metode	Karakteristik umum
1	<i>Partitioning methods</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat melakukan <i>mutually exclusive clusters</i> dari <i>spherical shape</i> • Berbasis jarak • Dapat menggunakan <i>mean</i> atau <i>medoid</i> (dll.) untuk mewakili pusat <i>cluster</i> • Efektif untuk kumpulan data ukuran kecil hingga menengah
2	<i>Hierarchical methods</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengelompokan menggunakan dekomposisi hierarki (yaitu, beberapa tingkatan) • Tidak dapat memperbaiki penggabungan atau pemisahan yang salah

No	Metode	Karakteristik Umum
		<ul style="list-style-type: none"> Dapat menggabungkan teknik lain seperti <i>microclustering</i> atau mempertimbangkan "linkages" objek
3	<i>Density-based methods</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menemukan cluster yang berbentuk abstrak <i>Cluster</i> menggunakan wilayah density dari objek spasial yang dipisahkan oleh wilayah dengan kepadatan rendah <i>Cluster density</i>: setiap titik harus memiliki jumlah titik minimum dalam "lingkungan" -nya Dapat menyaring <i>outliers</i>
4	<i>Grid-based methods</i>	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan struktur data <i>grid</i> multiresolusi Waktu pemrosesan cepat (biasanya tidak tergantung pada jumlah objek data, namun bergantung pada ukuran grid)

Sumber : Han dkk, 2011

2.4.2 Spatial Analysis Tools

Spatial Analysis Tools merupakan ekstensi pada *ArcGIS* untuk menyediakan seperangkat alat analisis dan pemodelan spasial untuk data raster (berbasis sel) dan fitur (vektor). Kemampuan Analis Spasial dipecah menjadi kategori atau kelompok fungsionalitas terkait (ESRI, 2021).

Berikut merupakan *tools* yang dapat digunakan pada *Spatial Analysis Tools* :

Tabel 2. 3 Tabel *Spatial Analysis Tools*

Toolset	Tools
<i>Conditional</i>	<i>Con</i> • <i>Pick</i> • <i>Set Null</i>
<i>Density</i>	<i>Kernel Density</i> • <i>Line Density</i> • <i>Point Density</i>
<i>Distance</i>	<i>Corridor</i> • <i>Cost Allocation</i> • <i>Cost Back Link</i> • <i>Cost Distance</i> • <i>Cost Path</i> • <i>Euclidean Allocation</i> • <i>Euclidean Direction</i> • <i>Euclidean Distance</i> • <i>Path Distance</i> • <i>Path Distance Allocation</i> • <i>Path Distance Back Link</i>
<i>Extraction</i>	<i>Extract by Attributes</i> • <i>Extract by Circle</i> • <i>Extract by Mask</i> • <i>Extract by Points</i> • <i>Extract by Polygon</i> • <i>Extract by Rectangle</i> • <i>Extract Multi Values to Points</i> • <i>Extract Values to Points</i> • <i>Sample</i>
<i>Generalization</i>	<i>Aggregate</i> • <i>Boundary Clean</i> • <i>Expand</i> • <i>Majority Filter</i> • <i>Nibble</i> • <i>Region Group</i> • <i>Shrink</i> • <i>Thin</i>
<i>Groundwater</i>	<i>Darcy Flow</i> • <i>Darcy Velocity</i> • <i>Particle Track</i> • <i>Porous Puff</i>
<i>Hydrology</i>	<i>Basin</i> • <i>Fill</i> • <i>Flow Accumulation</i> • <i>Flow Direction</i> • <i>Flow Length</i> • <i>Sink</i> • <i>Snap Pour Point</i> • <i>Stream Link</i> • <i>Stream Order</i> • <i>Stream to Feature</i> • <i>Watershed</i>
<i>Interpolation</i>	<i>IDW</i> • <i>Kriging</i> • <i>Natural Neighbor</i> • <i>Spline</i> • <i>Spline with Barriers</i> • <i>Topo to Raster</i> • <i>Topo to Raster by File</i> • <i>Trend</i>
<i>Local</i>	<i>Cell Statistics</i> • <i>Combine</i> • <i>Equal to Frequency</i> • <i>Greater Than Frequency</i> • <i>Highest Position</i> • <i>Less Than Frequency</i> • <i>Lowest Position</i> • <i>Popularity</i> • <i>Rank</i>
<i>Map Algebra</i>	<i>Raster Calculator</i>
<i>Math (general)</i>	<i>Abs</i> • <i>Divide</i> • <i>Exp</i> • <i>Exp10</i> • <i>Exp2</i> • <i>Float</i> • <i>Int</i> • <i>Ln</i> • <i>Log10</i> • <i>Log2</i> • <i>Minus</i> • <i>Mod</i> • <i>Negate</i> • <i>Plus</i> • <i>Power</i> • <i>Round Down</i> • <i>Round Up</i> • <i>Square</i> • <i>Square Root</i> • <i>Times</i>
<i>Math Bitwise</i>	<i>Bitwise And</i> • <i>Bitwise Left Shift</i> • <i>Bitwise Not</i> • <i>Bitwise Or</i> • <i>Bitwise Right Shift</i> • <i>Bitwise XOr</i>

<i>Math Logical</i>	<i>Boolean And • Boolean Not • Boolean Or • Boolean XOr • Combinatorial And • Combinatorial Or • Combinatorial XOr • Diff • Equal To • Greater Than • Greater Than Equal • In List • Is Null • Less Than • Less Than Equal • Not Equal • Over • Test</i>
<i>Math Trigonometric</i>	<i>ACos • ACosh • ASin • ASinh • ATan • ATan2 • ATanh • Cos • Cosh • Sin • Sinh • Tan • Tanh</i>
<i>Multivariate</i>	<i>Band Collection Statistics • Class Probability • Create Signatures • Dendrogram • Edit Signatures • Iso Cluster • Iso Cluster Unsupervised Classification • Maximum Likelihood Classification • Principal Components</i>
<i>Neighborhood</i>	<i>Block Statistics • Filter • Focal Flow • Focal Statistics • Line Statistics • Point Statistics</i>
<i>Overlay</i>	<i>Fuzzy Membership • Fuzzy Overlay • Weighted Overlay • Weighted Sum</i>
<i>Raster Creation</i>	<i>Create Constant Raster • Create Normal Raster • Create Random Raster</i>
<i>Reclass</i>	<i>Lookup • Reclass by ASCII File • Reclass by Table • Reclassify • Rescale by Function • Slice</i>
<i>Segmentation and Classification</i>	<i>Classify Raster • Compute Segment Attributes • Segment Mean Shift • Train Iso Cluster Classifier • Train Maximum Likelihood • Train Support Vector Machine Classifier</i>
<i>Solar Radiation</i>	<i>Area Solar Radiation • Points Solar Radiation • Solar Radiation Graphics</i>
<i>Surface</i>	<i>Aspect • Contour • Contour List • Contour with Barriers • Curvature • Cut Fill • Hillshade • Observer Points • Slope • Viewshed • Viewshed 2 • Visibility</i>
<i>Zonal</i>	<i>Tabulate Area • Zonal Fill • Zonal Geometry • Zonal Geometry as Table • Zonal Histogram • Zonal Statistics • Zonal Statistics as Table</i>

(Sumber : ESRI, 2021)

Pada Penelitian ini, Fungsi *tools* yang akan digunakan dari *Spatial Analysis Tools* adalah *Density Tools* menggunakan *Kernel Density*. Dengan *Density Tools*, Anda dapat menghitung kepadatan fitur input dalam lingkungan sekitar setiap sel raster output (ESRI,2021).

Dengan menghitung kepadatan, dalam arti menyebarkan nilai (dari input) di atas permukaan. Magnitudo pada setiap lokasi sampel (garis atau titik) didistribusikan ke seluruh area studi, dan nilai densitas dihitung untuk setiap sel dalam raster keluaran (ESRI, 2021).

Untuk peta kepadatan, area pencarian melingkar diterapkan yang menentukan jarak untuk mencari lokasi sampel (garis atau titik) atau untuk menyebarkan nilai di sekitar setiap lokasi dan menghitung nilai kepadatan (ESRI, 2021).

Tabel berikut memberikan deskripsi singkat masing-masing *Density Tools* :

Tabel 2. 4 Tabel Deskripsi *Density Tools*

Tools	Deskripsi
<i>Kernel Density</i>	Menghitung luas per satuan besaran dari fitur titik atau polyline menggunakan fungsi <i>kernel</i> agar sesuai dengan permukaan runcing yang mulus ke setiap titik atau <i>polyline</i> . Sebuah “”barrier” dapat digunakan untuk mengubah pengaruh suatu fitur saat menghitung <i>Kernel Density</i> .
<i>Line Density</i>	Menghitung luas per satuan besaran dari fitur <i>polyline</i> yang berada dalam radius di sekitar setiap sel.
<i>Point Density</i>	Menghitung luas per satuan besaran dari fitur titik yang termasuk dalam lingkungan sekitar setiap sel.

(Sumber : ESRI, 2021)

Ada beberapa cara untuk mengakses fungsionalitas analis spasial. Dengan *geoprocessing*, operasi dalam *Spatial Analysis tools box* dapat dilakukan melalui *tool dialog box*, *Python* (baik pada antarmuka baris perintah interaktif atau dengan skrip), atau *Model*. Operasi tradisional dan alur kerja yang menggunakan *Map Algebra* juga dapat dilakukan di lingkungan *Python*. Ada juga

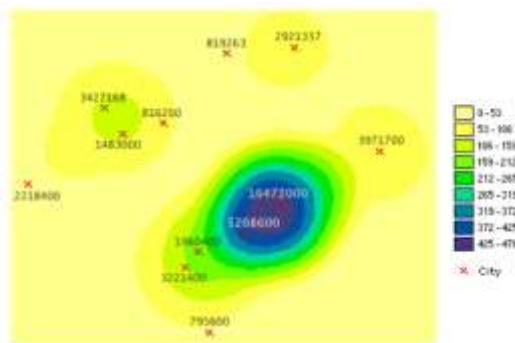
Raster Calculator yang tersedia untuk memasukkan ekspresi *Map Algebra* sederhana yang menghasilkan keluaran *raster* (ESRI, 2021).

2.4.3 Density Analysis

Kerapatan (*Density*) adalah jumlah individu (titik, garis dan area) dari satu jenis zat yang memiliki atribut di mana dapat ditaksir atau dihitung. Pengukuran kerapatan biasanya dibuat suatu kriteria tersendiri tentang pengertian individu hal ini dilakukan untuk mengatasi kesulitan/kesukaran dalam perhitungan individualnya. Kriteria-kriteria yang dibuat secara kualitatif dapat dibedakan menjadi jarang terdapat, kadang-kadang terdapat, sering terdapat dan banyak sekali terdapat. Jumlah individu yang dinyatakan dalam persatuan ruang disebut kerapatan yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah individu (Putra, 2015).

Density Analysis mengambil kuantitas yang diketahui dari beberapa fenomena dan menyebarkannya ke seluruh lanskap berdasarkan kuantitas yang diukur di setiap lokasi dan hubungan spasial lokasi dari kuantitas yang diukur (ESRI, 2021).

Density Surface menunjukkan di mana fitur titik atau garis terkonsentrasi. Misalnya, ketika terdapat nilai poin untuk setiap kota yang mewakili jumlah total orang di kota tersebut, tetapi kita ingin mempelajari lebih lanjut tentang penyebaran populasi di wilayah tersebut. Karena semua orang di setiap kota tidak tinggal di titik populasi, dengan menghitung kepadatan, kita dapat membuat permukaan yang menunjukkan prediksi distribusi populasi di seluruh lanskap. Grafik berikut memberikan contoh permukaan kepadatan. Saat dijumlahkan, nilai populasi sel sama dengan jumlah populasi lapisan titik awal (ESRI, 2021).



Gambar 2. 1 Contoh *Population Density Surface*

(Sumber : ESRI, 2021)

Density merupakan salah satu metode *clustering* dimana menghasilkan data raster dan memiliki fitur radius yang baik dan cocok untuk penelitian ini, yaitu digunakan untuk mengolah dan menganalisis data kecelakaan lalu lintas. Penelitian ini menggunakan salah satu metode density yaitu *kernel density*.

Dalam pembagian klasifikasi kelas pada penelitian ini dibagi menjadi tiga kelas (berdasarkan Ramadhan H.Y, 2009) yaitu cukup aman (warna hijau), rawan (warna kuning) dan sangat rawan (warna merah).

2.4.4 *Kernel Density*

Merupakan jenis *density* yang pengertiannya ialah salah satu formula statistik non parametrik untuk mengestimasi kerapatan yang dapat diaplikasikan pada ArcGIS 10. Dalam konteks spasial, *Kernel Density* banyak digunakan untuk menganalisis pola persebaran kerapatan dalam suatu area, salah satunya adalah kerawanan kejahatan. Fungsi matematika dalam perhitungan *Kernel Density* pada prinsipnya bertujuan

mengestimasi persebaran intensitas suatu titik dalam bidang dengan radius tertentu (Silverman, 1986).

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).

Kernel density merupakan *tools* yang digunakan untuk menghitung kepadatan fitur di lingkungan sekitar yang diamati dengan menggunakan parameter tertentu (ESRI). Pada *kernel density* dapat menganalisa data berupa fitur titik, fitur garis dengan menggunakan parameter radius pada setiap situsnya. Dengan *output* dari *tool* ini adalah data berupa data *raster*. *Kernel density* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (ESRI):

$$Density = \frac{1}{(radius)^2} \sum_{i=1}^n \left[\frac{3}{\pi} \cdot pop_i \left(1 - \left(\frac{dist_i}{radius} \right)^2 \right)^2 \right] \dots \dots \dots \quad (2.1)$$

untuk $dist_1 < radius$

(Sumber : ESRI, 2021)

dimana:

- $i = 1, \dots, n$ adalah titik masukan. Hanya sertakan poin dalam jumlah jika berada dalam jarak radius lokasi (x, y) .
- pop_i adalah nilai bidang populasi titik i , yang merupakan parameter opsional.
- $dist_i$ adalah jarak antara titik i dan lokasi (x, y) .

Dalam 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 (Handayani dan Rudiati, 2011) adalah:

Keterangan:

V = volume di sekitar X ,

N = total sampel,

K = total sampel dalam radius V.

2.5 Pengertian Basis Data

2.5.1 Data

Menurut Indrajani (2015), data adalah fakta-fakta mentah kemudian dikelola sehingga menghasilkan informasi yang penting bagi sebuah perusahaan atau organisasi.

2.5.2 Basis Data

Menurut Connolly dan Begg (2010), basis data adalah sebuah kumpulan data yang secara logis terkait dan dirancang untuk memenuhi suatu kebutuhan informasi dari sebuah organisasi.

Menurut Indrajani (2015), basis data adalah kumpulan data yang saling berhubungan secara logis dan didesain untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh suatu organisasi.

Menurut Connolly dan Begg (2010), sistem basis data adalah kumpulan dari program aplikasi yang berinteraksi dengan basis data bersama dengan *Database Management System* (DBMS) dan basis data itu sendiri.

2.5.3 Database Management System (DBMS)

DBMS adalah sebuah sistem perangkat lunak yang mengizinkan pengguna untuk mendefinisikan, membuat, memelihara, dan mengontrol akses ke dalam basis data. (Connoly dan Begg, 2010).

Fasilitas yang disediakan oleh DBMS :

1. Mengizinkan pengguna untuk mendefinisikan basis data, dengan melalui *Data Definition Language* (DDL). DDL mengizinkan pengguna untuk menentukan tipe, struktur, serta kendala data yang nantinya akan disimpan ke dalam basis data.
2. Mengizinkan pengguna untuk melakukan menambah, mengubah, menghapus dan mengambil data dari basis data tersebut, dengan menggunakan *Data Manipulation Language* (DML). Standard bahasa dari DBMS ialah *Structured Query Language* (SQL).
3. Menyediakan akses kontrol ke dalam basis data, seperti :
 - Sistem keamanan, yang dapat mencegah pengguna yang tidak diberi kuasa untuk mengakses basis data.
 - Sistem integritas, yang dapat menjaga konsistensi dari data yang tersimpan.
 - Sistem kontrol konkurensi, yang mengizinkan berbagi akses dengan basis data.
 - Sistem kontrol pemulihan, jika terjadi kegagalan perangkat keras atau perangkat lunak maka sistem kontrol pemulihan ini dapat mengembalikan basis data ke keadaan yang konsisten dari sebelumnya.

Pada penelitian ini penyusunan basis data akan dilakukan pada Ms. Acces. Microsoft Access adalah sebuah program aplikasi untuk mengolah *database* (basis data) model relasional, karena

terdiri dari lajur kolom yang kemudian disebut sebagai *field* dan lajur baris yang disebut sebagai *record* (Pahlevi,2011).

Komponen Microsoft Access :

1. *Table*

Table (tabel) adalah objek utama dalam sebuah database yang digunakan untuk menyimpan sekumpulan data. Bentuk dasar tabel itu sendiri terdiri dari *field* atau sering kita sebut *column* (kolom) dan *record* atau juga biasa disebut *row* (baris).

2. *Query*

Query merupakan inti dari suatu *database*, yang dapat melakukan berbagai fungsi yang berbeda. Fungsi *query* pada umumnya adalah untuk mengambil data tertentu pada tabel. Data yang anda inginkan biasanya tersebar pada beberapa tabel, dengan *query* Anda dapat menampilkannya dalam satu datasheet tunggal. Anda juga biasanya tidak ingin menampilkannya sekaligus, Anda dapat menambahkan kriteria untuk meng-filter data yang Anda ingin tampilkan. *Query* juga biasanya digunakan sebagai sumber data bagi *form* dan *report*.

3. *Form*

Form digunakan untuk mengontrol proses masukan data (*input*), menampilkan data (*output*), memeriksa dan memperbarui data.

4. *Report*

Form digunakan untuk menampilkan data yang sudah dirangkum dan mencetak data secara efektif

5. *Macros*

Digunakan untuk mempercepat pengerjaan tugas-tugas yang *repetitive*.

6. *Modul*

Digunakan untuk membuat prosedur atau fungsi baru dengan VBA (*Visual Basic For Application*).

2.5.4 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan teknik yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi, biasanya oleh *System Analysts* dalam tahap analisis persyaratan proyek pengembangan sistem. Sementara seolah-olah teknik diagram atau alat peraga memberikan dasar untuk desain database relasional yang mendasari sistem informasi yang dikembangkan. ERD bersama-sama dengan detail pendukung merupakan model data yang pada gilirannya digunakan sebagai spesifikasi untuk *database*. (Brady dan Loonam, 2010)

Tabel 2. 5 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

No.	Simbol	Keterangan
1		Entitas
2		Atribut
3		Hubungan
4		Garis

(Sumber : Brady dan Loonam, 2010)

1. Entitas

Objek dalam dunia nyata yang dapat dibedakan dengan objek lain. Entitas terdiri atas beberapa atribut

mengidentifikasi atau membedakan yang satu dengan yang lainnya. Pada setiap entitas baru harus memiliki 1 atribut unik atau yang disebut dengan *primary key*.

2. Atribut

Isi dari atribut mempunyai elemen yang dapat mengidentifikasi isi elemen satu dengan yang lain. Ada dua jenis atribut, yaitu:

- a. *Identifier (key)* digunakan untuk menentukan suatu entity secara unik (*primery key*).
- b. *Descriptor (nonkey attribute)* digunakan untuk menspesifikasi karakteristik dari suatu entity yang tidak unik.

3. Kardinalitas

Menyatakan jumlah himpunan relasi antar entitas. Pemetaan kardinalitas terdiri dari:

- a. *One-to-one*, sebuah entitas pada A berhubungan dengan entitas B paling banyak.
- b. *One-to-many*, sebuah entitas pada A berhubungan dengan entitas B lebih dari satu.
- c. *Many-to-many*, sebuah entitas pada A berhubungan dengan entitas B lebih dari satu dan entitas B berhubungan dengan entitas A lebih dari satu juga

2.6 Pengertian Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak terduga dan tidak disengaja yang melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda (UU No 22 Tahun 2009).

Di dalam terjadinya suatu kejadian kecelakaan selalu mengandung unsur ketidak sengajaan dan tidak disangka-sangka serta akan menimbulkan perasaan terkejut, heran dan trauma bagi orang yang mengalami kecelakaan tersebut. Apabila kecelakaan

terjadi dengan disengaja dan telah direncanakan sebelumnya, maka hal tersebut merupakan suatu tindakan kriminal. Kecelakaan lalu lintas adalah kejadian dimana sebuah kendaraan bermotor bertabrakan dengan benda lain dan menyebabkan kerusakan. Terkadang kecelakaan ini mengakibatkan korban luka atau kematian manusia atau binatang (WHO, 2004).

Kecelakaan lalu lintas dapat didefinisikan sebagai suatu peristiwa yang jarang dan tidak tentu kapan terjadinya dan bersifat multi faktor yang selalu didahului oleh situasi dimana seorang atau lebih pemakai jalan telah gagal mengatasi lingkungan mereka. Filosofi penelitian kecelakaan menganggap bahwa kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa acak yang berdasarkan 2 aspek utama yaitu lokasi dan waktu (DLLAJ, 2017).

Dari beberapa definisi kecelakaan lalu lintas tersebut dapat disimpulkan bahwa kecelakaan lalu lintas merupakan suatu peristiwa yang dapat terjadi dimana saja dan kapan saja tanpa ada unsur kesengajaan yang melibatkan kendaraan bermotor, kecelakaan lalu lintas dapat mengakibatkan kerugian harta benda dan/atau mengakibatkan korban manusia.

2.6.1 Jenis dan Bentuk Kecelakaan Lalu Lintas

Jenis dan bentuk kecelakaan dapat diklasifikasikan menjadi lima yaitu, kecelakaan berdasarkan korban kecelakaan, kecelakaan berdasarkan lokasi kejadian, kecelakaan berdasarkan waktu terjadinya kecelakaan, kecelakaan berdasarkan posisi terjadinya kecelakaan dan kecelakaan berdasarkan jumlah kendaraan yang terlibat. Penjelasan mengenai jenis dan bentuk kecelakaan tersebut diuraikan lebih lanjut dibawah ini (Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993):

1. Kecelakaan Berdasarkan Korban Kecelakaan
Menurut pasal 93 dari Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993, tentang Prasana dan Lalu Lintas Jalan, sebagai peraturan

pelaksanaan dari Undang Undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, mengklasifikasikan korban kecelakaan sebagai berikut:

a. Kecelakaan Luka Fatal/Meninggal

Korban meninggal atau korban mati adalah korban yang dipastikan mati sebagai akibat kecelakaan lalu lintas dalam waktu paling lama 30 hari setelah kecelakaan tersebut.

b. Kecelakaan Luka Berat

Korban luka berat adalah korban yang karena luka-lukanya menderita cacat tetap atau harus dirawat dalam jangka waktu lebih dari 30 hari sejak terjadinya kecelakaan. Yang dimaksud cacat tetap adalah apabila sesuatu anggota badan hilang atau tidak dapat digunakan sama sekali dan tidak dapat sembuh/pulih untuk selama-lamanya.

c. Kecelakaan Luka Ringan

Korban luka ringan adalah keadaan korban mengalami luka-luka yang tidak membahayakan jiwa dan/atau tidak memerlukan pertolongan/perawatan lebih lanjut di Rumah Sakit.

2. Kecelakaan Berdasarkan Lokasi

Kejadian Kecelakaan dapat terjadi dimana saja disepanjang ruas jalan, baik pada jalan lurus, tikungan jalan, tanjakan dan turunan, di dataran atau di pegunungan, di dalam kota maupun di luar kota.

3. Kecelakaan Berdasarkan Waktu Terjadinya Kecelakaan

Kecelakaan berdasarkan waktu terjadinya kecelakaan dapat digolongkan menjadi dua, yaitu : jenis dan waktu.

a. Jenis Hari

- Hari Kerja : Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Jumat.
- Hari Libur Nasional : Hari Libur Nasional
- Akhir Pekan : Sabtu dan minggu.

b. Waktu

- Dini Hari : jam 00.00 06.00
- Pagi Hari : jam 06.00 12.00

- Siang Hari : jam 12.00 - 18.00
 - Malam Hari : jam 18.00 - 24.00
4. Kecelakaan Berdasarkan Posisi
 Kecelakaan dapat terjadi dalam berbagai posisi tabrakan, diantaranya :
- a) Tabrakan pada saat menyalip (*side swipe*).
 - b) Tabrakan depan dengan samping (*right angle*)
 - c) Tabrakan muka dengan belakang (*rear end*).
 - d) Tabrakan muka dengan muka (*head on*)
 - e) Tabrakan dengan pejalan kaki (*pedestrian*)
 - f) Tabrakan lari (*hit and run*)
 - g) Tabrakan diluar kendali (*out of control*)
5. Kecelakaan Berdasarkan Jumlah Kendaraan yang Terlibat
 Kecelakaan dapat juga didasarkan atas jumlah kendaraan yang terlibat baik itu kecelakaan tunggal yang dilakukan oleh satu kendaraan, kecelakaan ganda yang dilakukan oleh dua kendaraan, maupun kecelakaan beruntun yang dilakukan oleh lebih dari dua kendaraan.

2.6.2 Daerah Rawan Kecelakaan

Daerah rawan kecelakaan lalu lintas meliputi dua tahapan diantaranya sejarah kecelakaan (*accident history*) dari seluruh wilayah studi dipelajari untuk memilih beberapa lokasi yang rawan terhadap kecelakaan dan lokasi terpilih dipelajari secara detail untuk menemukan penanganan yang dilakukan. Menurut Pusdiklat Perhubungan Darat, (1998), daerah rawan kecelakaan dikelompokkan menjadi tiga diantaranya, tampak rawan kecelakaan (*hazardous sites*), rute rawan kecelakaan (*hazardous routes*) dan wilayah rawan kecelakaan (*hazardous area*).

1. Lokasi rawan kecelakaan (*hazardous sites*)
 Lokasi atau *site* adalah daerah-daerah tertentu yang meliputi pertemuan jalan, *access point* dan ruas jalan yang pendek.

Berdasarkan panjangnya, lokasi rawan kecelakaan (*hazardous site*) dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu :

- a. *Black site/section* merupakan ruas rawan kecelakaan lalu lintas
 - b. *Black spot* merupakan titik pada ruas rawan kecelakaan lalu lintas (0,03 kilometer sampai dengan 1,0 kilometer).
2. Rute rawan kecelakaan (*hazardous routes*)
Panjang rute kecelakaan biasanya ditetapkan lebih dari 1 kilometer. Kriteria yang dipakai dalam menentukan rute rawan kecelakaan (*hazardous routes*) adalah sebagai berikut:
- a. Jumlah kecelakaan melebihi suatu nilai tertentu dengan mengabaikan variasi panjang rute dan variasi volume kecelakaan.
 - b. Jumlah kecelakaan per kilometer melebihi suatu nilai tertentu dengan mengabaikan nilai kendaraan.
 - c. Tingkat kecelakaan (per kendaraan-kilometer) melebihi nilai tertentu.

3. Wilayah rawan kecelakaan (*hazardous area*)
Luas wilayah rawan kecelakaan (*hazardous area*) biasanya ditetapkan berkisar 5 km². Kriteria dipakai dalam penentuan wilayah kecelakaan adalah sebagai berikut:
- a. Jumlah kecelakaan per km² pertahun dengan mengabaikan variasi panjang jalan dan variasi volume lalu lintas.
 - b. Jumlah kecelakaan per penduduk dengan mengabaikan variasi panjang jalan dan variasi volume kecelakaan.
 - c. Jumlah kecelakaan per kilometer jalan dengan mengabaikan volume lalu lintas.
 - d. Jumlah kecelakaan perkendaraan yang dimiliki oleh penduduk daerah tersebut (hal ini memamasukkan faktor volume lalu lintas secara kasar).

Menurut pedoman penanganan lokasi rawan kecelakaan (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 rentan waktu yang relatif sama.
- 5) Memiliki penyebab kecelakaan dengan faktor yang spesifik.

2.7 Pengertian Jalan

Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapnya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel (UU Nomor 22 pasal 1 ayat 12 Tahun 2009).

2.7.1 Klasifikasi Jalan

Pengelompokan jalan menurut kelas jalan sebagaimana dimaksud pada pasal 19 UU Nomor 22 Tahun 2009, terdiri atas :

1. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 ton.
2. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, lokal, kolektor dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar

tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 ton.

3. Jalan kelas III, jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 ton
4. Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 ton.

Sedangkan menurut Alik Ansyori, (2001), pengelompokkan jalan didasarkan pada beberapa parameter yaitu berdasarkan sistem jaringan jalan, fungsi, dan wewenang pembinaan.

1. Berdasarkan Sistem Jaringan Jalan

- a) Sistem Jaringan Jalan Primer Adalah sistem jaringan jalan yang menghubungkan secara menerus kota jenjang ke satu, kota jenjang ke dua, kota jenjang ke tiga, dan kota-kota di bawahnya sampai ke persil dalam satu satuan wilayah pengembangan.
- b) Sistem Jaringan Jalan Sekunder Adalah sistem jaringan jalan yang menghubungkan kawasan-kawasan yang memiliki fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga dan seterusnya sampai keperumahan.

2. Berdasarkan fungsinya

- a) Jalan Arteri Primer, adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua.

- b) Jalan kolektor primer, adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga.
- c) Jalan lokal primer, adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu dengan persil atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan persiil atau kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga, kota jejang ketiga dengan kota dibawahnya, atau kota jenjang ketiga dengan persiil atau kota dibawah jenjang ketiga sampai persiil.
- d) Jalan arteri sekunder, adalah jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kedua.
- e) Jalan lokal sekunder, adalah jalan yang menghubungkan antar kawasan sekunder ketiga atau dibawahnya dan kawasan sekunder dengan perumahan.

3. Berdasarkan Wewenang Pembinaan

- a) Jalan Nasional, adalah jalan arteri primer, jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan lain yang mempunyai nilai strategis terhadap kepentingan nasional.
- b) Jalan Propinsi, adalah jalan kolektor primer yang menghubungkan ibukota propinsi dengan ibukota kabupaten/ kota atau antar ibukota kabupaten/ kotamadya.
- c) Jalan Kabupaten, adalah jalan kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional danm jalan propinsi, jalan lokal primer, jalan sekunder dan jalan lain yang tidak termasuk dalam kelompok jalan nasional atau jalan provinsi serta jalan kota.
- d) Jalan Kota, adalah jalan sekunder didalam kota. Penetapan status suatu ruas jalan arteri sekunder dan atau ruas jalan

kolektor sekunder sebagai jalan kotamadya dilakukan dengan keputusan gubernur atas usulan pemerintah kota yang bersangkutan.

- e) Jalan khusus, adalah jalan yang dibangun dan dipelihara oleh instansi/ badan hukum/ perorangan untuk melayani kepentingan masing masing.
- f) Jalan tol, adalah jalan yang dibangun dimana pemilikan dan hak penyelenggaranya ada pada pemerintah atas usul menteri, presiden menetapkan suatu ruas jalan tol dan haruslah merupakan alternatif lintas jalan yang ada.

2.8 Validasi

Validasi dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi dari hasil peta kerawanan yang telah terbentuk. Validasi dilakukan dengan membandingkan data hasil pemodelan daerah rawan kecelakaan yang telah terbentuk dengan data kecelakaan Kota Surabaya pada bulan Januari 2021. Data validasi bergantung pada jumlah kecelakaan yang terjadi pada bulan Januari 2021 di Kota Surabaya.. Metode validasi dilakukan menggunakan validasi yang dilakukan oleh Arumsari dengan rumus sebagai berikut (Arumsari, 2016):

$$\frac{a+b}{N} * 100\%.....(2.3)$$

(Sumber : Arumsari, 2016)

Keterangan :

a : jumlah kejadian di daerah sangat rawan

b : jumlah kejadian di daerah rawan

N : jumlah kejadian keseluruhan

2.9 Uji Binomial

Menurut Sugiyono (2001), Uji Binomial digunakan untuk menguji perbedaan proporsi populasi yang hanya memiliki dua buah kategori berdasarkan sampel tunggal. Persyaratan data pada uji binomial adalah data yang digunakan berupa data berskala nominal yang hanya memiliki dua kategori. Skala nominal membedakan benda atau peristiwa yang satu dengan yang lain berdasarkan nama (atribut). Skala ini merupakan skala yang paling lemah di antara keempat skala pengukuran.

Contoh:

1. cacat dan tidak cacat (suatu proses produksi yang menghasilkan barang dengan kriteria cacat dan tidak cacat),
2. laki-laki dan perempuan,
3. tua dan muda dan sebagainya.

Di sini diberi angka 1 untuk cacat, 2 untuk tidak cacat atau sebaliknya. Angka 1 untuk laki-laki, 2 untuk perempuan atau sebaliknya. Cara pemberian angka untuk masing-masing atribut boleh bebas, karena hanya untuk membedakan benda atau peristiwa berdasarkan beberapa karakteristik tertentu.

Prosedur pengujian uji binomial adalah sebagai berikut:

1. Tentukan $n =$ jumlah semua kasus yang diteliti.
2. Tentukan jumlah frekuensi dari masing-masing kategori.
3. Jika $n \leq 25$ dan jika $P=Q=\frac{1}{2}$, lihat Tabel D (Siegel, 1997) yang menyajikan kemungkinan satu sisi/*one tailed* untuk kemunculan harga x yang lebih kecil dari pengamatan di bawah H_0 . Uji satu sisi digunakan apabila telah memiliki perkiraan frekuensi mana yang lebih kecil. Jika belum memiliki perkiraan, harga P dalam Tabel D dikalikan dua (harga $p = p_{\text{Tabel}} \times 2$).

4. Jika $n > 25$ dan P mendekati $\frac{1}{2}$, gunakan rumus (2.4). Sedangkan tabel yang digunakan adalah Tabel A (Siegel, 1997) yang menyajikan kemungkinan satu sisi/one tailed untuk kemunculan harga z pengamatan di bawah H_0 . Uji satu sisi digunakan apabila telah memiliki perkiraan frekuensi mana yang lebih kecil. Jika belum memiliki perkiraan, harga P dalam Tabel A dikalikan dua (harga $p = p_{\text{Tabel}} \times 2$).
 5. Jika p diasosiasikan dengan harga x atau z yang diamati ternyata $\leq \alpha$, maka tolak H_0 .

Uji binomial menggunakan tes yang bertipe *goodness-of-fit*. Dari tes ini kita dapat mengetahui apakah cukup alasan untuk percaya bahwa proporsi-proporsi yang kita amati dalam sampel kita berasal dari suatu populasi yang memiliki nilai tertentu. Dimana jika banyak keseluruhan kasus (N) lebih besar dari 25 dan proporsi kasus (Q) mendekati $\frac{1}{2}$ maka uji hipotesis menggunakan rumus dibawah ini (Siegel, 1997).

Jika : $x < nP$: $x + 0,5$

$$x > nP : x - 0,5$$

Keterangan : P = probabilitas sukses

Q = probabilitas gagal

x = kejadian sukses

n = jumlah total kejadian

2.10 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini penulis dibantu dari penelitian sebelumnya. Berikut adalah beberapa tinjauan dari penelitian serupa yang dilakukan sebelumnya.

Tabel 2. 6 Tabel Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Nanda Dewi Arumsari (2016)	Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Dengan Menggunakan Cluster Analysis (Studi Kasus : Kabupaten Boyolali)	Mengelompokkan data titik kecelakaan di Kabupaten Boyolali tahun 2014 menggunakan tools Kernel density dalam ArcGIS, kemudian menganalisa daerah aman sampai rawan kecelakaan dan dilakukan validasi menggunakan data kecelakaan di Kabupaten Boyolali dua bulan pertama tahun 2015.	Hasil validasi pada pemodelan yang telah dilakukan, didapatkan tingkat kesesuaian dengan model yang telah terbentuk sebesar 67,44%.
2	Siti Maesaroh (2018)	Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2017 Dengan Cluster Analysis (Studi Kasus :	Mengelompokkan data titik kecelakaan di Kabupaten Pati tahun 2017 dengan menggunakan tools Kernel density dalam ArcGIS, kemudian menganalisa	Hasil validasi pada pemodelan yang telah dilakukan, didapatkan tingkat kesesuaian dengan

		Kabupaten Pati)	daerah aman sampai rawan kecelakaan dan dilakukan validasi menggunakan data kecelakaan di Kabupaten Pati bulan Januari-September 2018.	model yang telah terbentuk sebesar 67,06%.
3	Izzatul Mujahidah (2020)	Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan <i>Cluster Analysis</i> (Studi Kasus Jalan Arteri	Mengelompokkan data titik kecelakaan lalu lintas di Jalan Arteri Primer di Kota Padang tahun 2016-2018 dengan menggunakan <i>tools Kernel density</i> dalam ArcGIS, kemudian menganalisa daerah aman sampai rawan kecelakaan dan dilakukan validasi menggunakan data kecelakaan di Jalan Arteri Primer Kota Padang bulan Januari-Februari tahun 2016-2018	Hasil validasi pada pemodelan yang telah dilakukan, didapatkan tingkat kesesuaian dengan model telah terbentuk sebesar 96,96%.

Yang membedakan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah sebagai berikut.

- a) Pemodelan daerah rawan kecelakaan menggunakan metode *Cluster Analysis* belum pernah dilakukan sebelumnya di Kota Surabaya,
- b) Pengolahan data dalam rentang waktu tahun 2020 di Kota Surabaya,
- c) Hasil akhir yang didapatkan berupa peta daerah rawan kecelakan lalu lintas Kota Surabaya tahun 2020 berbasis SIG.

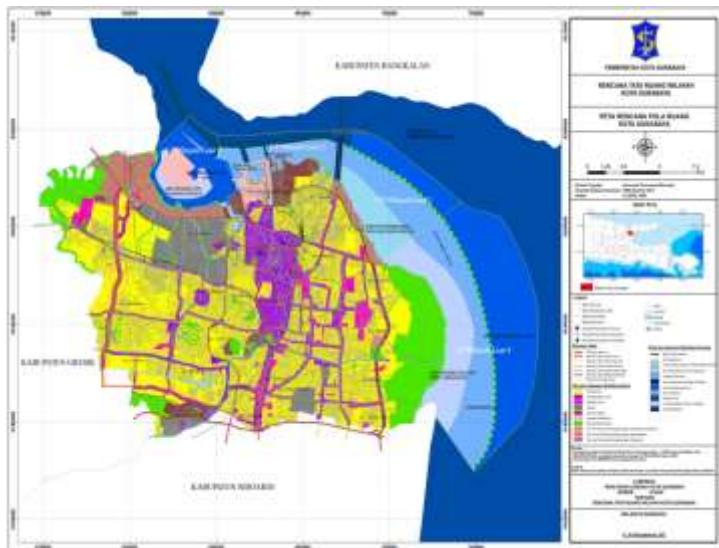
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III

METODOLOGI

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah Kota Surabaya yang terletak antara $07^{\circ}9'$ s.d $07^{\circ}21'$ Lintang Selatan dan $112^{\circ}36'$ s.d $112^{\circ}54'$ Bujur Timur. Batas wilayah Kota Surabaya yaitu batas sebelah utara adalah Laut Jawa dan Selat Madura, batas sebelah selatan merupakan Kabupaten Sidoarjo, batas sebelah barat merupakan Kabupaten Gresik, serta batas sebelah timur adalah Selat Madura. Luas wilayah Kota Surabaya seluruhnya kurang lebih $326,36 \text{ km}^2$. Lokasi dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3. 1 Peta RTRW Kota Surabaya

(Sumber : Perda Kota Surabaya, 2014)

3.2 Data dan Peralatan

3.2.1 Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

1. Data Spasial

- a. Peta Administrasi Kota Surabaya dari Badan Perencanaan Pembangunan Kota (BAPPEKO) Kota Surabaya.
- b. Peta Jaringan Jalan Kota Surabaya dari Badan Perencanaan Pembangunan Kota (BAPPEKO) Kota Surabaya dan *Openstreetmap*.

2. Data Non Spasial

- a. Data Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Surabaya tahun 2020 sampai Januari 2021 dari Satlantas Polres Kota Surabaya. Data kecelakaan dari Satlantas mencakup hari dan tanggal kejadian, waktu, lokasi, dan tipe kecelakaan, dan jenis kendaraan yang terlibat yang dialami.

3.2.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Perangkat Keras

- Laptop dengan spesifikasi sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi Laptop

Tipe	Asus GL552VW
<i>Processor</i>	Intel Core I7-6700HQ
<i>Graphics Card</i>	NVIDIA GeForce GTX 960M 4GB
RAM	24 GB
OS	Windows 10

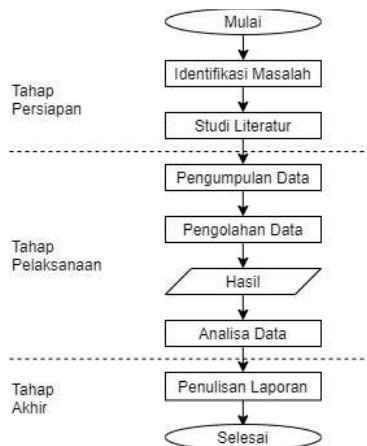
2. Perangkat Lunak

- ArcGIS
- Google Earth
- Microsoft Office

3.3 Flow Diagram Penelitian

3.3.1 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Adapun alur kerja metodologi dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.



Gambar 3. 2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Penjelasan diagram alir tahapan penelitian tugas akhir tersebut adalah sebagai berikut.

a. Tahap Persiapan

- Identifikasi Masalah

Tahap ini merupakan tahap paling awal dalam melakukan penelitian. Tahapan ini merupakan tahap di mana pelaksana penelitian melakukan identifikasi

awal terhadap permasalahan yang menjadi latar belakang suatu masalah, kemudian akan terbentuk suatu rumusan masalah, dan manfaat dari penelitian ini.

- Studi Literatur

Pada tahap ini, pelaksana penelitian mempelajari masalah yang akan diteliti, mencari sumber-sumber terkait yang mendukung penelitian, proses pengolahan data, dan semua referensi yang akan mendukung penelitian ini.

b. Tahap Pelaksanaan

- Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap di mana pelaksana mengumpulkan data-data yang diperlukan. Dalam hal ini, data-data yang dikumpulkan adalah Pada tahap pengumpulan data yaitu mencari data-data dari instansi terkait untuk penyelesaikan penelitian ini, dalam hal ini Badan Perencanaan Pembangunan Kota (Bappeko), Openstreetmap dan Satlantas Kota Surabaya. Data yang dimaksud adalah peta administrasi dan peta jaringan jalan Kota Surabaya, serta data kecelakaan dari Satlantas yang mencakup hari dan tanggal kejadian, waktu, lokasi, tipe kecelakaan, dan jenis kendaraan yang terlibat.

- Pengolahan Data

Di tahap ini, pelaksana melakukan pengolahan terhadap data yang telah dikumpulkan. Data ini diolah dengan menggunakan *software* ArcGIS, Google Earth dan Microsoft Office, dengan metode pengolahan yaitu *Cluster Analysis* menggunakan *kernel density* pada tiap *cluster* yang pada akhirnya akan dilakukan *Overlay*, validasi dan uji binomial.

c. Tahap Akhir

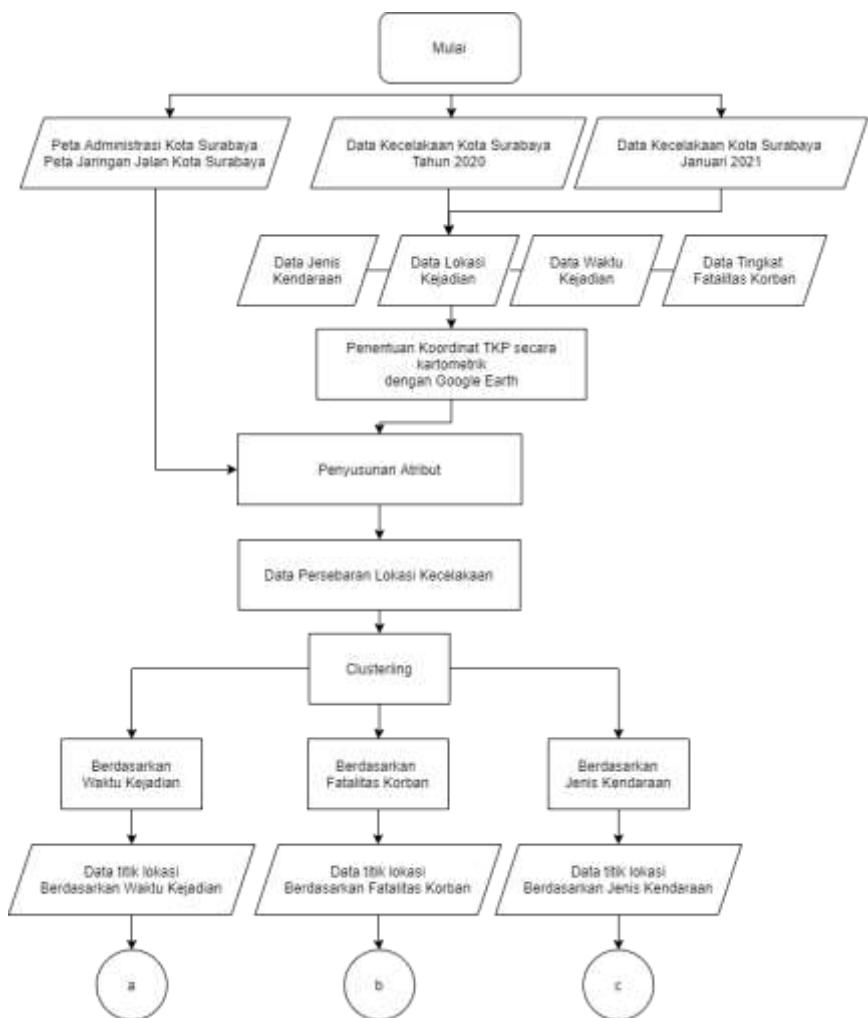
- Analisis Data

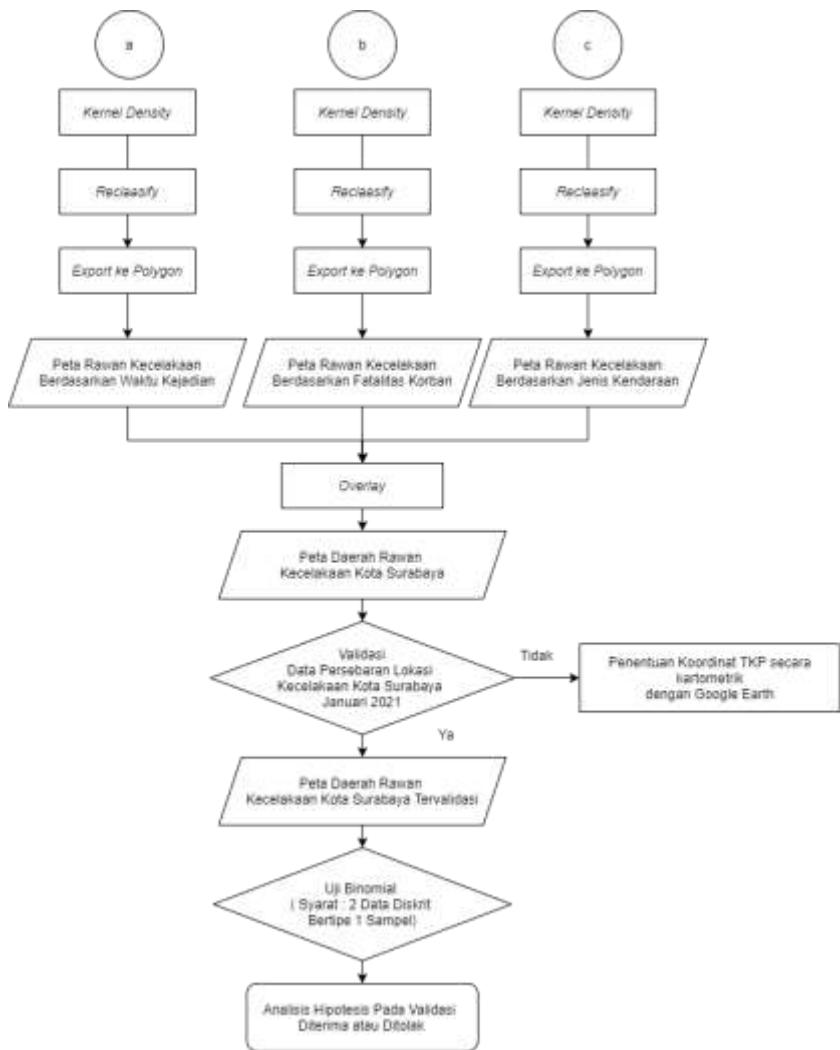
Merupakan tahap di mana pelaksana menindaklanjuti dan menguraikan hasil pengolahan data secara lebih dalam. Dalam hal ini, data hasil pengolahan akan dianalisis mengenai persebaran daerah rawan kecelakaan lalu lintas di Kota Surabaya tahun 2020, Kemudian, data validasi kecelakaan bulan Januari 2021 di Kota Surabaya digunakan sebagai patokan nilai akurasi dari tingkat kesesuaian model yang telah terbentuk. Analisa yang dilakukan menggunakan *Kernel Density Estimation* (KDE), pada prinsipnya bertujuan mengestimasi persebaran intensitas suatu titik dalam bidang dengan radius tertentu. Data diklasifikasikan menjadi tiga kelas yaitu cukup aman (warna hijau), rawan (warna kuning), dan sangat rawan (warna merah)..

- Penulisan Laporan
Pada tahap ini, pelaksana akan melakukan penulisan seluruh alur kegiatan, rekapan data, dan semua proses yang dilakukan serta hasil-hasil penelitian yang ditutup dengan kesimpulan yang kemudian akan disusun secara sistematis dan terstruktur sesuai dengan aturan penulisan Tugas Akhir.

3.3.2 Tahap Pengolahan Data

Adapun diagram alir tahap pengolahan data adalah sebagai berikut.





Gambar 3. 3 Diagram Alir Pengolahan Data

Penjelasan diagram alir tahap pengolahan data ini adalah sebagai berikut.

- 1) Data kecelakaan di Surabaya tahun 2020 diklasifikasikan menjadi data berdasarkan Jenis Kendaraan, waktu kejadian, lokasi kejadian , dan tingkat fatalitas korban.
- 2) Untuk memperoleh persebaran titik lokasi kecelakaan lalu lintas didapatkan dari pencarian koordinat lokasi kecelakaan lalu lintas dengan metode kartometrik yang dilakukan dengan *Google Earth*. Data mengenai lokasi kejadian kecelakaan yang diperoleh dari Satlantas Polres Kota Surabaya dijadikan patokan untuk mendapatkan koordinat lokasi. Data-data koordinat tersebut disimpan di Ms. Excel dengan format (*.xlsx) dan disusun basis datanya pada pada Ms.Access.
- 3) Kemudian dilakukan penyusunan atribut untuk dapat diproses dalam *Software ArcGIS*. koordinat dan informasi lain tentang data kecelakaan dalam format (*.xlsx) terlebih dahulu di import ke *Software ArcGIS* seperti data batas administrasi serta jaringan jalan di Kota Surabaya. Pada *software ArcGIS*, data koordinat dilakukan *add XY data* sehingga didapatkan data *point*.
- 4) Selanjutnya dilakukan *clustering* berbasis *density*. *Density* merupakan salah satu metode *clustering* dimana menghasilkan data raster dan memiliki fitur radius yang baik dan cocok untuk penelitian ini, yaitu digunakan untuk mengolah dan menganalisis data kecelakaan lalu lintas. Penelitian ini menggunakan salah satu metode *density* yaitu *kernel density*. Dalam pembagian klasifikasi kelas pada penelitian ini dibagi menjadi tiga kelas yaitu cukup aman (warna hijau), rawan (warna kuning) dan sangat rawan (warna merah).
 - a. Penentuan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian.
Berdasarkan pedoman dari pihak Kepolisian, waktu kejadian lalu lintas disub-klasifikasikan

menjadi empat kelas, yaitu pukul 00.01 – 06.00 (Dini Hari), 06.01- 12.00 (Pagi Hari), 12.01 – 18.00 (Siang Hari) dan pukul 18.01 – 00.00 (Malam Hari) dalam zona waktu WIB. Kemudian dibuat pemodelan kerawanan berdasarkan waktu kejadian menggunakan *kernel density* dengan menginput titik lokasi kecelakaan berdasarkan waktu dan menginput nilai distribusi frekuensi pada setiap kelas waktunya.

b. Penentuan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kecelakaan.

Berdasarkan jenis atau tingkatnya kecelakaan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu kecelakaan jenis luka ringan (LR), luka berat (LB) dan meninggal dunia (MD). Kemudian dilakukan proses *kernel density* dengan menginputkan titik lokasi kecelakaan dan nilai distribusi frekuensi untuk tingkat fatalitas korban sehingga didapatkan peta kerawanan berdasarkan tingkat fatalitas korban.

c. Penentuan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan yang Terlibat.

Berdasarkan jenis kendaraan yang terlibat kecelakaan lalu lintas dibagi menjadi empat, yaitu kecelakaan yang melibatkan kendaraan roda dua dengan kendaraan roda dua, kendaraan roda dua dengan kendaraan roda empat, kendaraan roda empat dengan kendaraan roda empat dan kecelakaan tunggal serta kecelakaan yang melibatkan kendaraan roda dua (sepeda motor) dengan kendaraan tidak bermotor atau kendaraan roda empat atau lebih dengan kendaraan tidak bermotor. Kemudian dilakukan proses *kernel*

density dengan menginputkan titik lokasi kecelakaan dan nilai distribusi frekuensi untuk tiap jenis kendaraan yang terlibat.

- 5) *Overlay* hasil kejadian secara keseluruhan. *Overlay* hasil kejadian kecelakaan secara keseluruhan dilakukan untuk mendapatkan pemodelan daerah rawan kecelakaan berdasarkan penggabungan klasifikasi data kecelakaan (waktu kejadian, jenis kecelakaan dan jenis kendaraan yang terlibat).
- 6) Tahap validasi
Dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat akurasi terhadap peta rawan kecelakaan yang terbentuk. Validasi dilakukan dengan membandingkan data hasil pemodelan daerah rawan kecelakaan Kota Surabaya tahun 2020 yang telah terbentuk dengan data kecelakaan Kota Surabaya pada bulan Januari 2021. Data validasi bergantung pada jumlah kecelakaan yang terjadi pada bulan Januari 2021 di Kota Surabaya. Metode validasi dilakukan menggunakan validasi yang digunakan oleh Arumsari menggunakan rumus (2.3).
- 7) Uji Binomial
Dari hasil kesesuaian validasi, kemudian dilakukan tahap uji hipotesis menggunakan uji binomial. Uji binomial cocok dipakai pada penelitian ini, karena data validasi dalam penelitian ini ada dalam dua kategori diskrit, dan bertipe satu sampel. Analisis hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini diterima atau ditolak.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengolahan Data Kecelakaan

Dalam penelitian ini, dibutuhkan data kejadian kecelakaan lalu lintas tahun 2020 dan bulan Januari Tahun 2021 yang diperoleh dari Satlantas Polrestabes Kota Surabaya. Data kejadian kecelakaan pada tahun 2020 akan dijadikan bahan untuk pengolahan *clustering*, Sedangkan data kejadian kecelakaan bulan Januari tahun 2021 digunakan sebagai validasi hasil *clustering*. Berikut contoh rekaman data kejadian kecelakaan dari Satlantas Polrestabes Kota Surabaya.

Tabel 4. 1 Tabel Data Kecelakaan dari Satlantas Kota Surabaya

N O	WAKTU KEJADIAN	TKP (SEBUTKAN LENGKAP)		PIHAK YANG TERLIBAT	KORBAN			KERMAT
		DALAM KOTA	LUAR KOTA (JALUR / RUAS JALAN DAN KM)	 X	M D	L B	
1	JUMAT. 01 JANUARI 2021, JAM 07.00 WIB	KESATRIA N DEPAN TOKO KHANZA CELULER SURABAYA		R2 L- 6076-KH SEPEDA ANGIN			1	Rp 200,000

2	JUMAT, 01 JANUARI 2021, JAM 09.00 WIB	YONO SUWOYO DEPAN LENMARK SURABAYA		R2 W- 5285-PJ R2 AE- 2177-VQ		1	Rp 500,000
3	JUMAT, 01 JANUARI 2020, JAM 09.00 WIB	JEMBATA N BARU KARANGPI LANG SURABAYA		R2 L- 5870-TI R4 W- 1004-Z		1	Rp 2,000,00 0
4	JUMAT, 01 JANUARI 2020, JAM 12.00 WIB	KERTAJAY A DEPAN HOLLAND BAKERY SURABAYA		R2 L- 6941-CC R2 L- 2229-MX		1	Rp 300,000
5	SABTU, 02 JANUARI 2020, JAM 06.00 WIB	NGAGEL DEPAN YAKULT SURABAYA		R2 L- 6478-XS R2 W- 4632-XS		1	Rp 500,000

(Sumber : Satlantas Polrestabes Kota Surabaya, 2020)

Dengan keterangan data kejadian kecelakaan lalu lintas seperti berikut :

Tabel 4. 2 Keterangan Data Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas

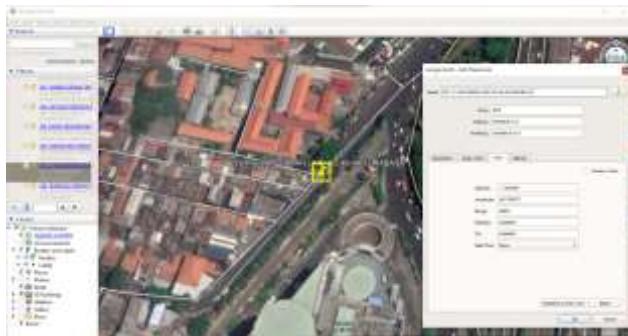
Atribut	Keterangan
WAKTU KEJADIAN (HARI/ TGL/ JAM)	Menginformasikan keterangan waktu kejadian kecelakaan dengan detail hari, tanggal dan jam
TKP	Menginformasikan di mana letak kecelakaan tersebut. Baik dalam kota, maupun di luar kota
PIHAK YANG TERLIBAT ...X...	Menginformasikan kendaraan yang terlibat pada kecelakaan tersebut
KORBAN	Menginformasikan jumlah korban pada saat kecelakaan baik korban meninggal dunia (MD), luka berat (LB), dan luka ringan (LR)
KERMAT	Menginformasikan jumlah kerugian materiil akibat terjadinya kecelakaan.

(Sumber: Satlantas Polrestabes Kota Surabaya, 2020)

Dari data kecelakaan lalu lintas di Kota Surabaya pada tahun 2020 didapatkan total 874 jumlah kecelakaan yang telah terjadi untuk dilanjutkan ke proses pengolahan data. Kemudian dilakukan klasifikasi berdasarkan Jenis Kendaraan, waktu kejadian, lokasi kejadian , dan tingkat fatalitas korban. Sementara untuk data kecelakaan lalu lintas Kota Surabaya pada bulan Januari 2021 terdapat 44 jumlah kecelakaan yang nantinya akan digunakan pada proses validasi data.

4.1.1 Pencarian Koordinat Lokasi Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas dan Penyusunan Basis Data

Pencarian koordinat lokasi kecelakaan lalu lintas dilakukan dengan metode kartometrik dengan bantuan Google Earth. Data mengenai lokasi kejadian kecelakaan yang diperoleh dari Satlantas Polres Kota Surabaya dijadikan patokan untuk mendapatkan koordinat lokasi. Berikut merupakan hasil tahapan pencarian koordinat TKP yang telah dilakukan pada Google Earth.



Gambar 4. 1 Lokasi Kejadian Kecelakaan pada Google Earth

(Sumber : Pengolahan Data)



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with a grid of data. The columns are color-coded: yellow, blue, green, orange, grey, blue, yellow, and orange. The data includes numerical values, text descriptions, and some empty cells. The rows are numbered from 1 to 10. The top row contains column headers or descriptive text. The data appears to be categorized by the colors of the columns.

Gambar 4. 2 Data Olah Lokasi Kejadian Kecelakaan

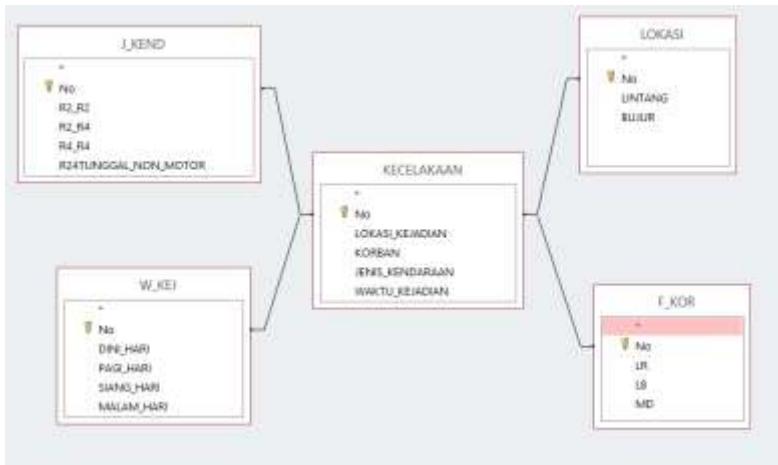
(Sumber : Pengolahan Data)

Gambar 4.2 menunjukan data-data koordinat serta informasi lain tentang kecelakaan disimpan di Ms. Excel dengan format (*.xlsx). Data tesusun mengenai nomor, koordinat lintang, koordinat bujur, tingkat fatalistas korban, jenis kendaraan, dan waktu kejadian yang telah dilakukan pengolahan sehingga data menjadi lebih spesifik dalam pembagian klasifikasinya.

Kemudian data dari excel tersebut dapat diexport ke Ms.Access untuk disusun menjadi basis data, adapun hasil dari ERD, dan query adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 3 Diagram ERD Parameter Kelakaan

Gambar 4. 4 *Query* data Ms.Access

Dari gambar 4.3 menunjukan, Entitas Kecelakaan memiliki atribut ID_kecelakaan sebagai *primary key*, lokasi tkp, kendaraan, waktu kejadian, dan korban, kemudian Entitas tersebut dilakukan *input* data menjadi lebih spesifik pada tiap atributnya, dimana Entitas Waktu Kejadian berisi ID_W_KEJ, Dini Hari, Pagi Hari, Siang Hari, dan Malam Hari. Entitas Lokasi Kecelakaan berisi ID_Lokasi, Koordinat Lintang, dan Koordinat Bujur. Entitas Fatalitas Korban berisi ID_F_Korban, Luka Ringan, Luka Berat, dan Meninggal Dunia. Serta Entitas Jenis Kendaraan berisi ID_J_Kend, R2 & R2, R2& R4, R4 & R4, dan R2/4/Tunggal & Non Motor.

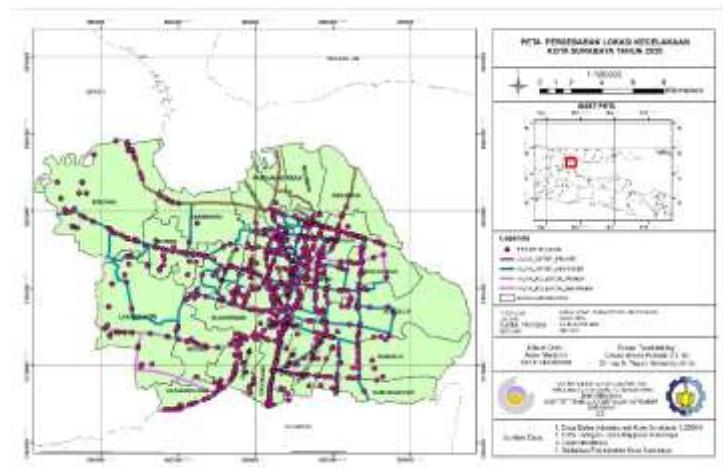
Kemudian pada gambar 4.4 merupakan hasil *query* data Ms.Access. *Query* pada umumnya adalah untuk mengambil data tertentu pada tabel, sehingga data tersebut dapat ditampilkan dalam satu datasheet tunggal. Hasil *datasheet* Ms.Access adalah pada gambar sebagai berikut :

Gambar 4. 5 Contoh Hasil *Datasheet* pada MS.Access

4.1.2 Penyusunan Atribut

Proses penyusunan atribut dilakukan dalam *software* ArcGIS. koordinat dan informasi lain tentang data kecelakaan dalam format (*.xlsx) terlebih dahulu di import ke *software* ArcGIS. Kemudian memasukan data batas administrasi serta jaringan jalan di Kota Surabaya. Pada *software* ArcGIS, data koordinat dilakukan *add XY data* sehingga didapatkan data point.

Berikut merupakan hasil penyusunan atribut serta peta persebaran lokasi kecelakaan yang telah dilakukan.



Gambar 4. 6 Peta Persebaran Lokasi Kecelakaan Kota Surabaya Tahun 2020

Gambar 4. 7 Gambar Tabel Atribut Data Kecelakaan

Dari hasil pengolahan data, didapatkan lokasi kecelakaan lalu lintas berdasarkan deskripsi lokasi yang ada. Jika dilihat dari kerapatan titik – titik kejadian, lokasi kecelakaan lalu lintas kebanyakan berada di jalan arteri dan jalan kolektor.

4.2 Analisis Daerah Rawan Kecelakaan

4.2.1 Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Fatalitas Korban

Hasil analisis yang akan dibahas berikut adalah hasil analisis dari data tingkat fatalitas korban. Berdasarkan jenis atau tingkat fatalitasnya kecelakaan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu kecelakaan jenis luka ringan (LR), luka berat (LB) dan meninggal dunia (MD). Hasil dapat dilihat pada tabel berikut.

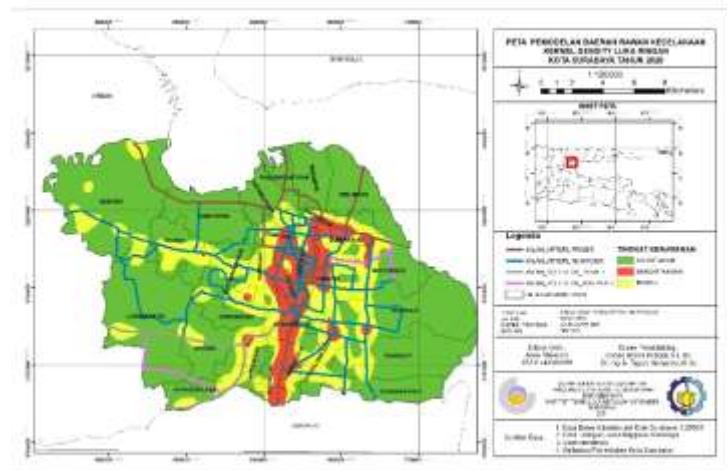
Tabel 4. 3 Tabel Klasifikasi dan Distribusi Frekuensi Tingkat Fatalitas Korban

Klasifikasi	Keterangan	Frekuensi	Presentase %
Tingkat Fatalitas Korban	LR	975	84.05
	LB	45	3.88
	MD	140	12.07
	Total	1160	100

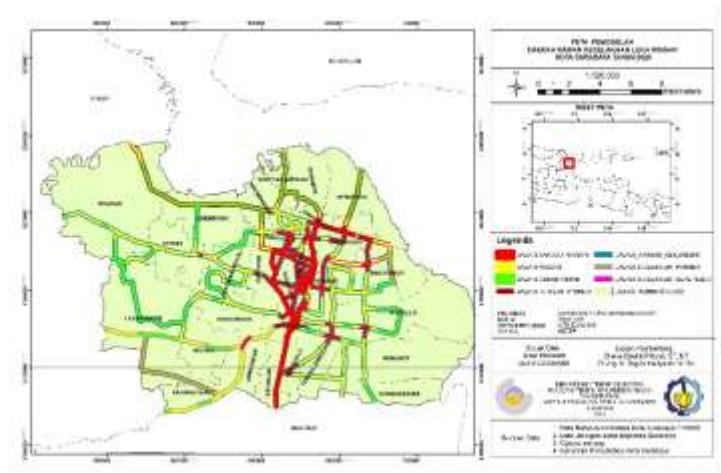
Dari tabel 4.3 dapat dilihat, kecelakaan lalu lintas berdasarkan tingkat fatalitas korban telah memakan total 1160 korban sepanjang tahun 2020, dengan frekuensi terbesar yaitu korban luka ringan (LR) sebesar 975 (84.05%) korban, kemudian luka berat (LB) sebesar 45 (3.88%) korban, serta meninggal dunia sebesar 140 (12.07%) korban. Proses selanjutnya dilakukan proses *kernel density* dan *reclassify* dengan menginputkan titik lokasi kecelakaan untuk mendapatkan tingkat kerawanan pada data persebaran

kecelakaan berdasarkan jenis fatalitas korban. Hasil dapat dilihat sebagai berikut.

a) Hasil Pengolahan Data Kecelakaan Luka Ringan (LR)



Gambar 4. 8 Reclassify Kernel Density Luka Ringan (LR)



Gambar 4. 9 Peta Daerah Rawan Kecelakaan Luka Ringan

Pada hasil pengolahan data kecelakaan luka ringan didapatkan luasan area :

Tabel 4. 4 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan Luka Ringan

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Cukup Aman	221,68	67.49
Rawan	77,33	23.54
Sangat Rawan	29,45	8.97
Total	328,46	100

Dari tabel 4.4 dapat dilihat, Data kecelakaan luka ringan dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 221,68 (67.49%) km², daerah dengan tingkat kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 77,33 (23.54%) km², dan

daerah dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 29,45 (8.97%) km² dari luas Kota Surabaya.

Pada hasil pengolahan data kecelakaan luka ringan didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 2 arteri primer, 29 arteri sekunder, 4 kolektor primer, dan 6 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.5 sebagai berikut :

Tabel 4. 5 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan Luka Ringan

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Bronggallan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kaliwaron	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prof Dr Mustopo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Manyar Kertoarjo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmalusada Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Kartajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Menur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmalusada Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Ir H Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Manyar	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Industri Kidul	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prapen	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Ngagel Jaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Wonorejo Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Menjangan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Demak	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Bratang Gede	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Menganti Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Boulevard	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Hr Muhammad	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Raya Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Simo Gunung	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat

Jalan Raya Manukan Kulon	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Banjar Sugihan	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Sememi	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Benowo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Pakal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Alas Malang	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Bringin Indah	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Lakarsantri	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Menganti Jeruk	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Stasiun Kota	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Veteran	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara

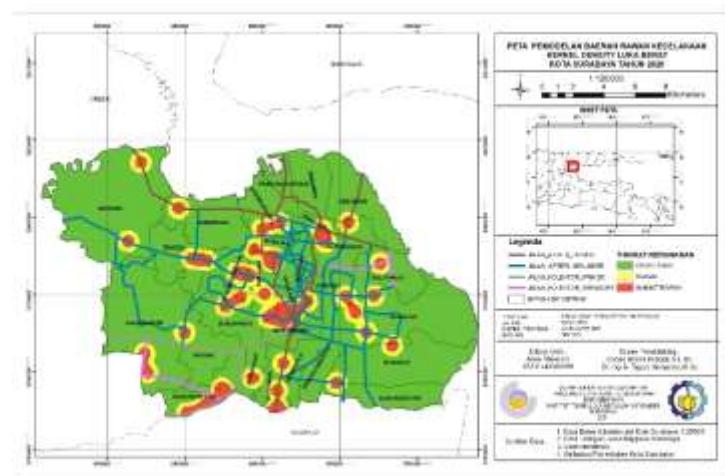
Pada hasil pengolahan data kecelakaan luka ringan didapatkan ruas jalan sangat rawan (merah) kecelakaan di 12 arteri primer, 21 arteri sekunder, 1 kolektor primer, dan 10 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.6 sebagai berikut :

Tabel 4. 6 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Luka Ringan

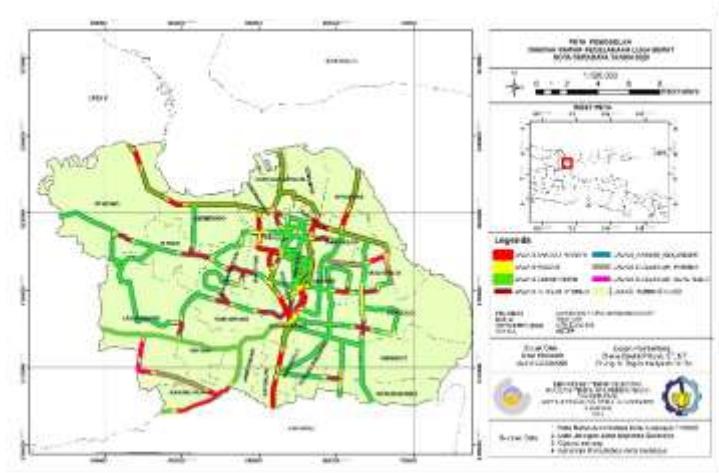
Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kapas Krampung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Tambang Boyo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Sulawesi	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Biliton	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Raya Gubeng	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Raya Nginden	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Panjang Jiwo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kapasari	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Ngaglik	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Gembong	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Walikota Mustajab	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat

Jalan Gubeng Pojok	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pemuda	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Anggrek	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Panglima Sudirman	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kayoon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Keputran	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dr Soetomo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pandegiling	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pasar Kembang	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Kedung Doro	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Embong Malang	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tunjungan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kranggan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Bubutan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Arjuno	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Bung Tomo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Aditawarman	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ciliwung	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Gunungsari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat

b) Hasil Pengolahan Data Kecelakaan Luka Berat (LB)



Gambar 4. 10 *Reclassify Kernel Density Luka Berat (LB)*



Gambar 4. 11 Peta Daerah Rawan Kecelakaan Luka Berat

Pada hasil pengolahan data kecelakaan luka berat didapatkan luasan area :

Tabel 4. 7 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan Luka Berat

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Cukup Aman	269,67	82.11
Rawan	34,55	10.52
Sangat Rawan	24,22	7.37
Total	328,44	100

Dari tabel 4.7 dapat dilihat, Data kecelakaan luka berat dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 269,67 (82.11%) km², daerah dengan tingkat kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 34,55 (10.52%) km², dan daerah

dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 24,22 (7.37%) km² dari luas Kota Surabaya.

Pada hasil pengolahan data kecelakaan luka berat didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 3 arteri primer, 7 arteri sekunder, 1 kolektor primer, dan 4 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.8 sebagai berikut :

Tabel 4. 8 Tabel Ruas Jalan Rawan Luka Berat

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Raya Mulyosari	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Semolowaru	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Manyar Kertoarjo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Tengah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Demak	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dr Soetomo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Darmo Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ngagel	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Raya Manukan Kulon	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Margomulyo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara

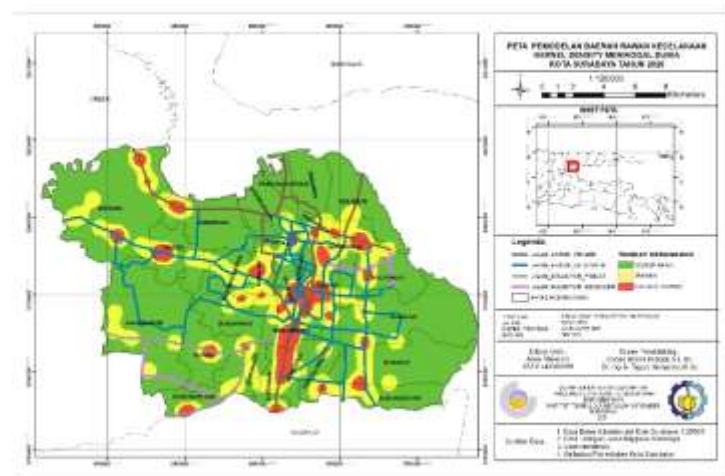
Pada hasil pengolahan data kecelakaan luka berat didapatkan ruas jalan sangat rawan (merah) kecelakaan di 10 arteri primer, 19 arteri sekunder, 4 kolektor primer, dan 4 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.9 sebagai berikut :

Tabel 4. 9 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Luka Berat

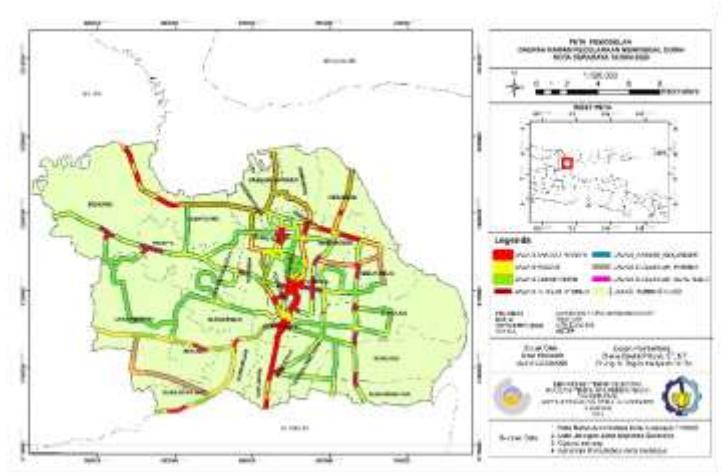
Nama Jalan	Kategori	Wilayah

Jalan Sutorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Dharmahusada Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Ir H Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Manyar Kertoarjo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapas Krampung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Ngaglik	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kapasari	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Kranggan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kalibutuh	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Tembok Dukuh	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Arjuno	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Raya Simo Gunung	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ciliwung	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Adityawarman	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Raya Ngagel	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Sukomangunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Darmo Baru Barat	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Hr Muhammad	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tambak Langon	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara

- c) Hasil Pengolahan Data Kecelakaan Meninggal Dunia (MD)



Gambar 4. 12 Reclassify Kernel Density Meninggal Dunia (MD)



Gambar 4. 13 Peta Daerah Rawan Kecelakaan Meninggal Dunia

Pada hasil pengolahan data kecelakaan meninggal dunia didapatkan luasan area :

Tabel 4. 10 Tabel luasan daerah kecelakaan meninggal dunia

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Cukup Aman	232,05	70.65
Rawan	75,07	22.85
Sangat Rawan	21,34	6.50
Total	328,46	100

Dari tabel 4.10 dapat dilihat, Data kecelakaan meninggal dunia dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 24,22 (70.65%) km², daerah dengan tingkat kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 75,07 (22.85%) km², dan daerah

dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 21,34 (6.50%) km² dari luas Kota Surabaya.

Pada hasil pengolahan data kecelakaan meninggal dunia didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 9 arteri primer, 29 arteri sekunder, 8 kolektor primer, dan 8 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.11 sebagai berikut :

Tabel 4. 11 Tabel Ruas Jalan Rawan Meninggal Dunia

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Tempurejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Semolowaru	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Medokan Keputih	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Wonorejo Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Tengah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Industri Kidul	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prapen	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Manyar	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Manyar Kertoarjo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Dharmahusada Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Menjangan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Bronggalan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Asem	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapas Krampung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Ngaglik	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Simokerto	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Praban	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Embong Malang	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Demak	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat

Jalan Gemblongan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Panglima Sudirman	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jend Basuki Rachmat	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Adityawarman	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Menganti Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Raya Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Pakal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Menganti Jeruk	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Menganti Lidah Wetan	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Tambak Langon	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Tambak Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Tambak Osowilangun	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Greges	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Veteran	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Stasiun Kota	Arteri Sekunder	Surabaya Utara

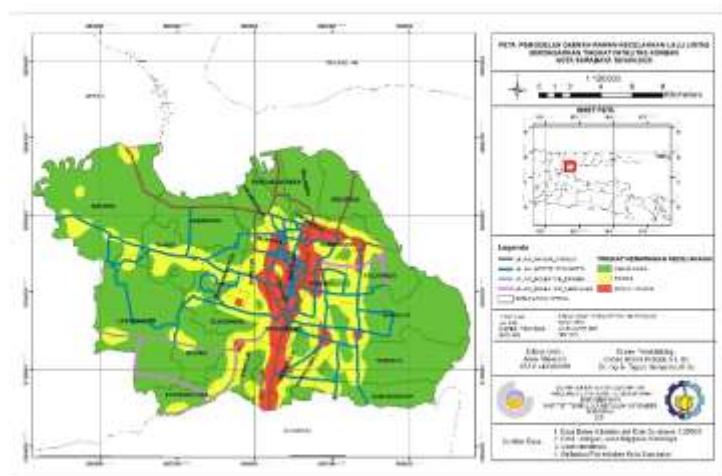
Pada hasil pengolahan data kecelakaan meninggal dunia didapatkan ruas jalan sangat rawan (merah) kecelakaan di 9 arteri primer, 14 arteri sekunder, 3 kolektor primer, dan 5 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.12 sebagai berikut :

Tabel 4. 12 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Meninggal Dunia

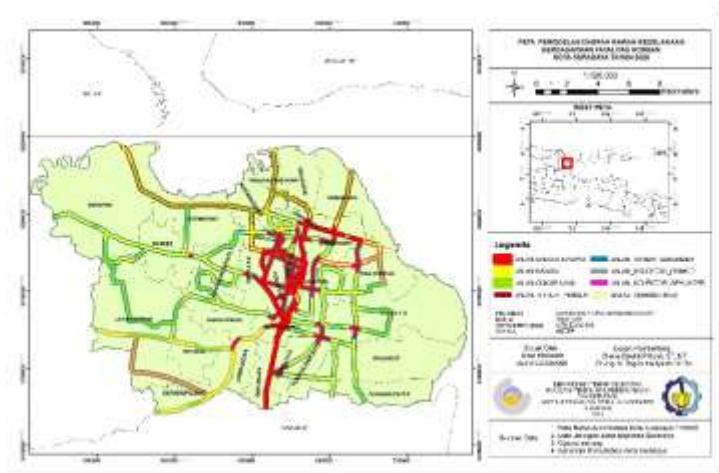
Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Dharmahusada Indah Utara	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Pucang Anom Timur	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Tambang Boyo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapasari	Arteri Primer	Surabaya Pusat

Jalan Tembaan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Bubutan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kramat Gantung	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Polisi Istimewa	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pandegiling	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dr Soetomo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jagir Wonokromo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Stasiun Wonokromo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Wiyung	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Tambak Langon	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Tambak Osowilangun	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Raya Sememi	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Utara

- d) Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Fatalitas Korban



Gambar 4. 14 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Fatalitas Korban



Gambar 4. 15 Peta Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Fatalitas Korban

Peta pemodelan daerah rawan kecelakaan berdasarkan tingkat fatalitas korban didapatkan dengan melakukan *overlay* dari hasil tiap *kernel density*. Nilai bobot berdasarkan nilai presentase distribusi frekuensi dari tiap jenis kecelakaan. Nilai presentase didapatkan dengan cara menjumlahkan frekuensi kejadian dibagi total frekuensi kejadian kemudian dikalikan 100%. Pada gambar diatas terdapat daerah yang berwarna merah sampai dengan hijau. Daerah berwarna hijau menandakan daerah yang cukup aman, kuning menandakan daerah yang rawan, dan merah menandakan daerah yang sangat rawan terjadinya kecelakaan. Pada hasil

pengolahan data kecelakaan berdasarkan tingkat fatalitas korban didapatkan luasan area :

Tabel 4. 13 Tabel luasan daerah kecelakaan berdasarkan tingkat fatalitas korban

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Cukup Aman	221,68	67.49
Rawan	77,33	23.54
Sangat Rawan	29,45	8.97
Total	328,46	100

Dari tabel 4.13 dapat dilihat, Data kecelakaan meninggal dunia dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 221,68 (67.49%) km², daerah dengan tingkat kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 77,33 (23.54%) km², dan daerah dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 29,45 (8.97%) km² dari luas Kota Surabaya.

Pada hasil pengolahan data kecelakaan berdasarkan fatalitas korban didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 3 arteri primer, 31 arteri sekunder, 5 kolektor primer, dan 10 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.14 sebagai berikut :

Tabel 4. 14 Tabel Ruas Jalan Rawan Berdasarkan Fatalitas Korban

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Tempurejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmalusada Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Arif Rahman Hakim	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Semolowaru	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur

Jalan Rungkut Industri		
Kidul	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Tengah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Wonorejo Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prapen	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Manyar	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Nginden Semolo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Manyar Kertoarjo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Menjangan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prof Mustopo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kaliwaron	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Bronggalan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Asem	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapas Krampung	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Wetan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jagalan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Demak	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Bratang Gede	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jagir Wonokromo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemur Andayani	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Menganti Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Boulevard	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Hr Muhammad	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Raya Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Manukan Kulon	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Alas Malang	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Menganti Jeruk	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Benowo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Pakal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Veteran	Arteri Sekunder	Surabaya Utara

Jalan Stasiun Kota	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
--------------------	-----------------	----------------

Pada hasil pengolahan data kecelakaan berdasarkan fatalitas korban didapatkan ruas jalan sangat rawan (merah) kecelakaan di 11 arteri primer, 26 arteri sekunder, 1 kolektor primer, dan 8 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.15 sebagai berikut:

Tabel 4. 15 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Berdasarkan Fatalitas Korban

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Panjang Jiwo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Nginden	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Gubeng	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Biliton	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Tambang Boyo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapas Krampung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kapasari	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Ngaglik	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kalianyar	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Anggrek	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Walikota Mustajab	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pemuda	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubernur Suryo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pandegiling	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Polisi Istimewa	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dr Soetomo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Embong Malang	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Praban	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tunjungan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat

Jalan Bubutan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kranggan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Raya Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Kedung Doro	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Arjuno	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ciliwung	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Adityawarman	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Stasiun Wonokromo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ngagel	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jagir Wonokromo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemur Andayani	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat

4.2.2 Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian

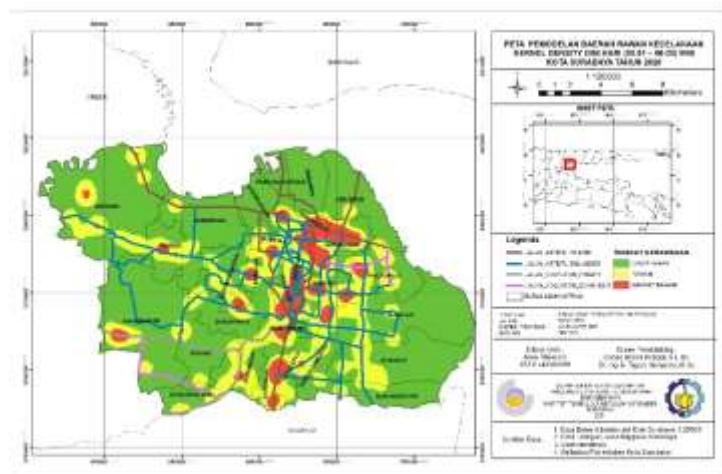
Hasil analisis yang akan dibahas berikut adalah hasil analisis dari data waktu terjadinya kecelakaan. Berdasarkan pedoman dari pihak Kepolisian, waktu kejadian lalu lintas disub-klasifikasikan menjadi empat kelas, yaitu pukul Dini Hari (00.01 – 06.00), Pagi Hari (06.01- 12.00), Siang Hari (12.01 – 18.00) dan Malam (18.01 – 00.00) dalam zona waktu WIB. Hasil dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 16 Tabel Klasifikasi dan Distribusi Frekuensi Waktu Kejadian

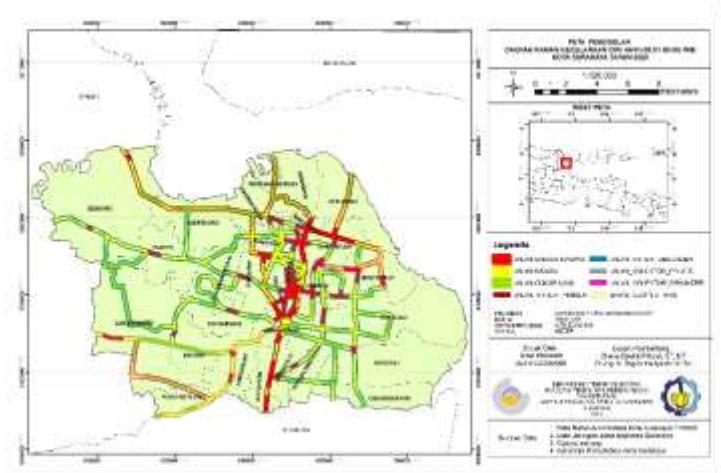
Klasifikasi	Keterangan	Frekuensi	Presentase %
Waktu Kejadian	Dini Hari (00.01-06.00) WIB	167	19.11
	Pagi Hari (06.01-12.00) WIB	304	34.78
	Siang Hari (12.01-18.00) WIB	157	17.96
	Malam Hari (18.01-24.00) WIB	246	28.15
	Total	874	100

Dari tabel 4.16 dapat dilihat, kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu kejadian memiliki total frekuensi 874 kejadian sepanjang tahun 2020, dengan frekuensi terbesar yaitu Pagi Hari (06.01-12.00) WIB sebesar 304 (34.78%) kejadian, Malam Hari (18.01-24.00) WIB sebesar 246 (28.15%) kejadian, kemudian Dini Hari (00.01-06.00) WIB sebesar 167 (19.11%) kejadian, serta Siang Hari (12.01-18.00) WIB sebesar 157 (17.96%) kejadian. Proses selanjutnya dilakukan proses *kernel density* dan *reclassify* dengan menginputkan titik lokasi kecelakaan untuk mendapatkan tingkat kerawanan pada data persebaran kecelakaan berdasarkan waktu kejadian. Hasil dapat dilihat sebagai berikut.

- a) Hasil Pengolahan Data Kecelakaan Dini Hari (00.01 – 06.00) WIB



Gambar 4. 16 Reclassify Kernel Density Dini Hari (00.01 – 06.00) WIB



Gambar 4. 17 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Dini Hari

Pada hasil pengolahan data kecelakaan dini hari didapatkan luasan area :

Tabel 4. 17 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan Dini Hari

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Cukup Aman	221,70	67,50
Rawan	84,87	25,84
Sangat Rawan	21,87	6,66
Total	328,45	100

Dari tabel 4.17 dapat dilihat, Data kecelakaan dini hari dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 221,70 (67.50%) km², daerah dengan tingkat kerawanan rawan

(kuning) memiliki luasan yaitu 84,87 (25.84%) km², dan daerah dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 21,87 (6.66%) km² dari luas Kota Surabaya.

Pada hasil pengolahan data kecelakaan dini hari didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 8 arteri primer, 20 arteri sekunder, 4 kolektor primer, dan 11 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.18 sebagai berikut :

Tabel 4. 18 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan Dini Hari

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Tempurejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kalisari	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Mulyosari	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Its	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Arif Rahman Hakim	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Semolowaru	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Tengah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Industri Kidul	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Adityawarman	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Stasiun Wonokromo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Wiyung	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Hr Muhammad	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Boulevard	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Arjuno	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Simo Gunung	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tanjung Sari	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat

Jalan Raya Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Kupang Jaya	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Lakarsantri	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Manukan Kulon	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Benowo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Pakal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Margomulyo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tambak Langon	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Veteran	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Kembang Jepun	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Stasiun Kota	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Bunguran	Kolektor Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Kedung Cowek	Arteri Primer	Surabaya Utara

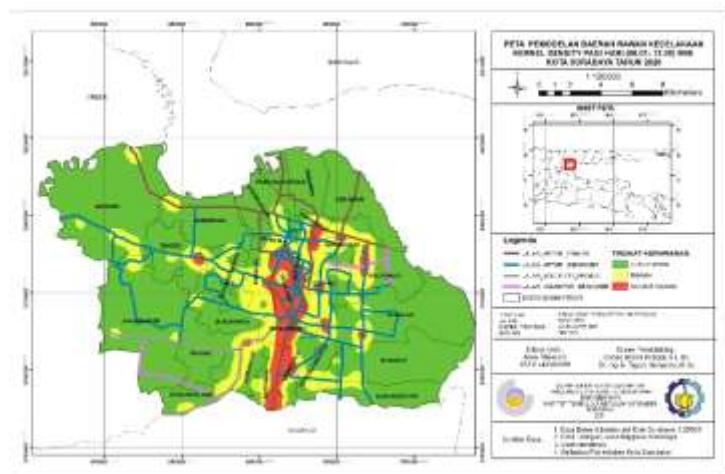
Pada hasil pengolahan data kecelakaan dini hari didapatkan ruas jalan sangat rawan (merah) kecelakaan di 12 arteri primer, 23 arteri sekunder, 3 kolektor primer, dan 9 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.19 sebagai berikut :

Tabel 4. 19 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan Dini Hari

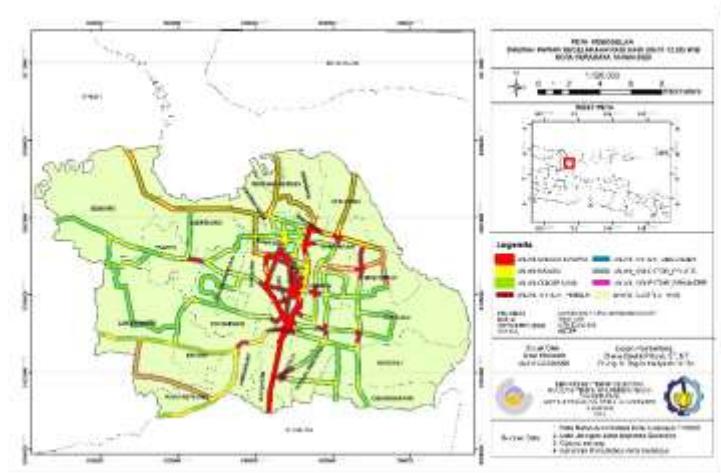
Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmalusada Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Mulyosari	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Manyar Kertoarjo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Manyar	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Gubeng	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Biliton	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur

Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kapasari	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Ngaglik	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Kulon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jagalan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Simokerto	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Jend Basuki Rachmat	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Panglima Sudirman	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubernur Suryo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kayon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Polisi Istimewa	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dr Soetomo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ciliwung	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemur Andayani	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Tidar	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Arjuno	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Kali Butuh	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Kranggan	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Raya Manukan Kulon	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Pakal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Menganti Jeruk	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara

b) Hasil Pengolahan Data Kecelakaan Pagi Hari (06.01-12.00) WIB



Gambar 4. 18 Reclassify Kernel Density Pagi Hari (06.01 - 12.00) WIB



Gambar 4. 19 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Pagi Hari

Pada hasil pengolahan data kecelakaan dini hari didapatkan luasan area :

Tabel 4. 20 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan Pagi Hari

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Cukup Aman	245,40	74.71
Rawan	62,17	18.93
Sangat Rawan	20,88	6.36
Total	328,45	100

Dari tabel 4.20 dapat dilihat, Data kecelakaan pagi hari dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 245,40 (74.71%) km², daerah dengan tingkat kerawanan rawan

(kuning) memiliki luasan yaitu 62,17 (18.93%) km², dan daerah dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 20,88 (6.36%) km² dari luas Kota Surabaya.

Pada hasil pengolahan data kecelakaan pagi hari didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 9 arteri primer, 33 arteri sekunder, 3 kolektor primer, dan 16 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.21 sebagai berikut :

Tabel 4. 21 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan Pagi Hari

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Sutorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmalusada Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prof Mustopo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kaliwaron	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Tambang Boyo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Menjangan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Menur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Arif Rahman Hakim	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Semolowaru	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Nginden Semolo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Nginden	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Wonorejo Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Industri Kidul	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Tengah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Ngagel Jaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Sulawesi	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Biliton	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Raya Gubeng	Arteri Primer	Surabaya Timur

Jalan Kapas Krampung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Simokerto	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Gembong	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kalianyar	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Kulon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Wetan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kramat Gantung	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tembaan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Bubutan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kali Butuh	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Bratang Gede	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jagir Wonokromo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Boulevard	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Hr Muhammad	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Simo Gunung	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Manukan Kulon	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Margomulyo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tanjung Sari	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tambak Langon	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Sememi	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Alas Malang	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Bringin Indah	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Lakarsantri	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Veteran	Arteri Sekunder	Surabaya Utara

Pada hasil pengolahan data kecelakaan pagi hari didapatkan ruas jalan sangat rawan (merah) kecelakaan di 10 arteri primer, 22

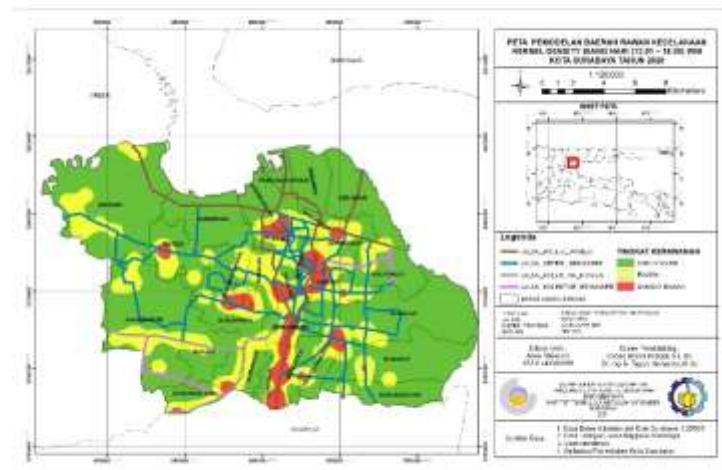
arteri sekunder, 1 kolektor primer, dan 12 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.22 sebagai berikut :

Tabel 4. 22 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecekaan Pagi Hari

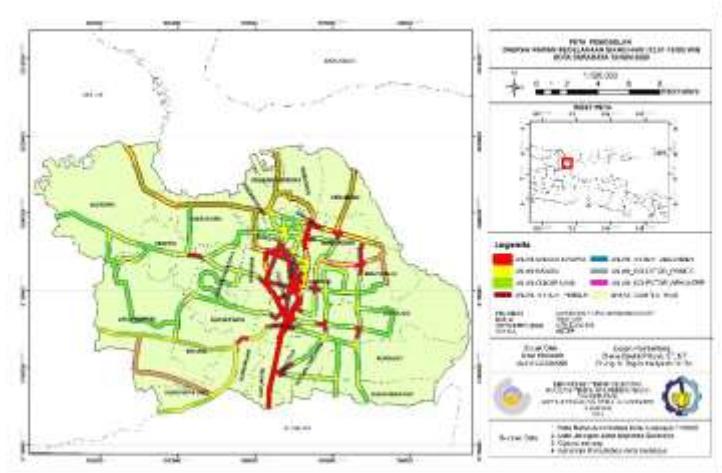
Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmahusada Indah Utara	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Barata Jaya	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Nginden	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kapasari	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Simokerto	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Ngaglik	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Praban	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Bubutan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gemblongan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tunjungan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Besar	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Embong Malang	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubernur Suryo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jend Basuki Rachmat	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pangima Sudirman	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kayon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Polisi Istimewa	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pandegiling	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Prof Sutomo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kranggan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Bung Tomo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ciliwung	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan

Jalan Adityawarman	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ngagel	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Stasiun Wonokromo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jagir Wonokromo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemur Andayani	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat

- c) Hasil Pengolahan Data Kecelakaan Siang Hari (12.01 – 18.00) WIB



Gambar 4. 20 Reclassify Kernel Density Siang Hari (12.01 – 18.00) WIB



Gambar 4. 21 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Siang Hari

Pada hasil pengolahan data kecelakaan siang hari didapatkan luasan area :

Tabel 4. 23 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan Siang Hari

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Cukup Aman	229,78	69.96
Rawan	78,97	24.04
Sangat Rawan	19,69	6.00
Total	328,44	100

Dari tabel 4.23 dapat dilihat, Data kecelakaan siang hari dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 229,78 (69.96%) km², daerah dengan tingkat kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 78,97 (24.04%) km², dan

daerah dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 19,69 (6.00%) km² dari luas Kota Surabaya.

Pada hasil pengolahan data kecelakaan siang hari didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 8 arteri primer, 32 arteri sekunder, 6 kolektor primer, dan 14 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.24 sebagai berikut :

Tabel 4. 24 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan Siang Hari

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Tempurejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Dharmahusada Indah Utara	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kaliwaron	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Asem	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Bronggalan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prof Mustopo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Menur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Semolowaru	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Tengah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Kendang Sari	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Nginden Semolo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Manyar	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Pucang Anom Timur	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kapasari	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Ngaglik	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tunjungan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Embong Malang	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Praban	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat

Jalan Kramat Gantung	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Bubutan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pasar Besar Wetan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Demak	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pandegiling	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemur Andayani	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Pasar Kembang	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Kedung Doro	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Arjuno	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Kranggan	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Menganti Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Alas Malang	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Pakal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Menganti Jeruk	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Menganti Lidah Wetan	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Menganti Lidah Kulon	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Tanjung Sari	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Kembang Jepun	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Veteran	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Stasiun Kota	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Bunguran	Kolektor Sekunder	Surabaya Utara

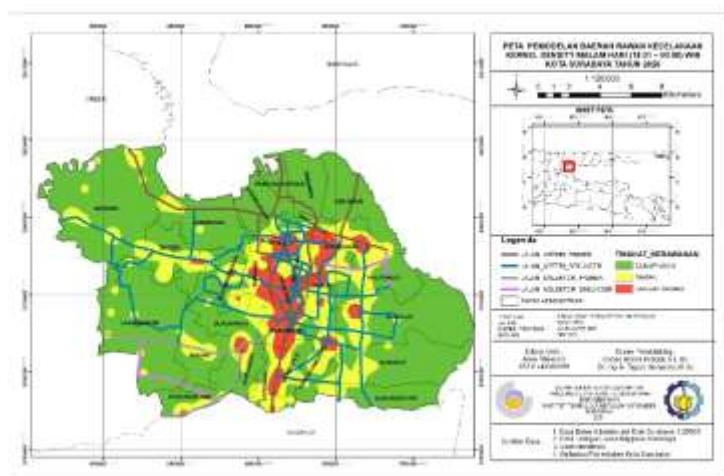
Pada hasil pengolahan data kecelakaan siang hari didapatkan ruas jalan sangat rawan (merah) kecelakaan di 6 arteri primer, 15 arteri sekunder, 1 kolektor primer, dan 7 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.25 sebagai berikut :

Tabel 4. 25 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan Siang Hari

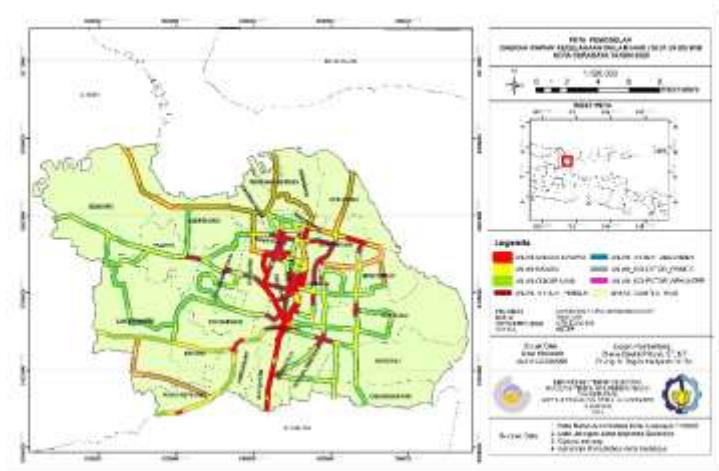
Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Utara

Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Utara
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Manyar Kertoarjo	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Panjang Jiwo	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Raya Nginden	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Utara
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Demak	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Walikota Mustajab	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubernur Suryo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pemuda	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubeng Pojok	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Anggrek	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Sumatera	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kayon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pandegilling	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dr Soetomo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Polisi Istimewa	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Hr Muhammad	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Darmo Baru Barat	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Banjar Sugihan	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara

- d) Hasil Pengolahan Data Kecelakaan Malam Hari (18.01 – 00.00) WIB



Gambar 4. 22 Reclassify Kernel Density Malam Hari (18.01 – 00.00) WIB



Gambar 4. 23 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Malam Hari

Pada hasil pengolahan data kecelakaan malam hari didapatkan luasan area :

Tabel 4. 26 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan Malam Hari

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Cukup aman	228,67	69.62
Rawan	74,68	22.74
Sangat Rawan	25,10	7.64
Total	328,45	100

Dari tabel 4.26 dapat dilihat, Data kecelakaan malam hari dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 228,67 (69.62%) km², daerah dengan tingkat kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 74,68 (22.74%) km², dan

daerah dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 25,10 (7.64%) km² dari luas Kota Surabaya.

Pada hasil pengolahan data kecelakaan malam hari didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 8 arteri primer, 37 arteri sekunder, 3 kolektor primer, dan 16 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.27 sebagai berikut :

Tabel 4. 27 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan Malam Hari

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Tempurejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Sutorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Dharmahusada Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Arif Rahman Hakim	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Semolowaru	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Wonorejo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Keputih Tegal	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Industri Kidul	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Tengah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prapen	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Barata Jaya	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Manyar	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Ngagel Jaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prof Mustopo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kaliwaron	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Menjangan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Simokerto	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Kalianyar	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Ngaglik	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat

Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Kulon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Wetan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Besar	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Walikota Mustajab	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Anggrek	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pemuda	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tunjungan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jend Basuki Rachmat	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Panglima Sudirman	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kayon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tembok Dukuh	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kalibutuh	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jemur Andayani	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Menganti Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Hr Muhammad	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Manukan Kulon	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Sememi	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Alas Malang	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Pakal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Benowo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tambak Langon	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Tambak Osowilangan	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Veteran	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Stasiun Kota	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Bunguran	Kolektor Sekunder	Surabaya Utara

Pada hasil pengolahan data kecelakaan malam hari didapatkan ruas jalan sangat rawan (merah) kecelakaan di 10 arteri primer, 20

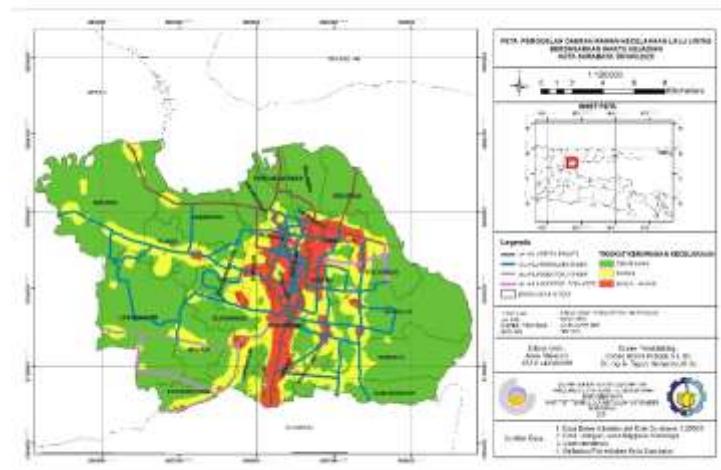
arteri sekunder, 1 kolektor primer, dan 11 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.28 sebagai berikut :

Tabel 4. 28 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan Malam Hari

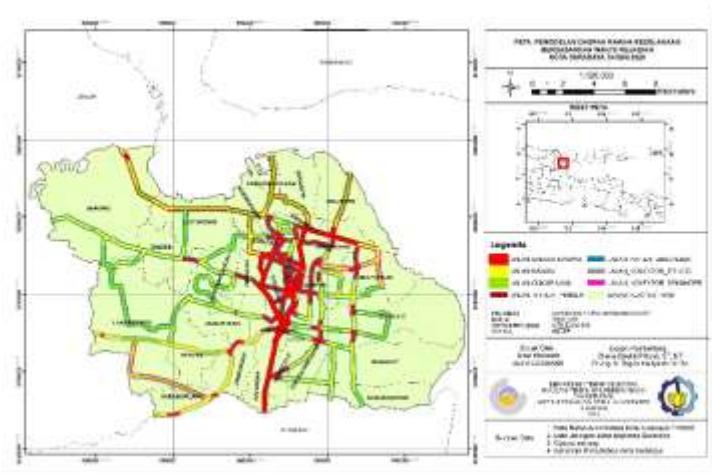
Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kapas Krampung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Bronggalan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Tambang Boyo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Pucang Anom Timur	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Gubeng	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Biliton	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Panjang Jiwo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Nginden	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapasari	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Jagalan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kramat Gantung	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tembaan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Praban	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Embong Malang	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Blauran	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pandegiling	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dr Soetomo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Keputran	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Polisi Istimewa	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kayon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kranggan	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Arjuno	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Kedungdoro	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Pasar Kembang	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Raya Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ciliwung	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan

Jalan Adityawarman	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunungsari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Stasiun Wonokromo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Raya Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat

e) Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian



Gambar 4. 24 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian



Gambar 4. 25 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian

Peta pemodelan daerah rawan kecelakaan berdasarkan waktu kejadian didapatkan dengan melakukan *overlay* dari hasil tiap *kernel density*. Nilai bobot berdasarkan nilai presentase distribusi frekuensi dari tiap waktu kejadian. Nilai presentase didapatkan dengan cara menjumlahkan frekuensi kejadian dibagi total frekuensi kejadian kemudian dikalikan 100%. Pada gambar diatas terdapat daerah yang berwarna merah sampai dengan hijau. Daerah berwarna hijau menandakan daerah yang cukup aman, kuning menandakan daerah yang rawan, dan merah menandakan daerah yang sangat rawan terjadinya kecelakaan. Pada hasil pengolahan data kecelakaan berdasarkan waktu kejadian didapatkan luasan area :

Tabel 4. 29 Tabel luasan daerah kecelakaan berdasarkan waktu kejadian

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Cukup aman	221,79	67.53
Rawan	70,18	21.37
Sangat Rawan	36,47	11.1
Total	328,45	100

Dari tabel 4.29 dapat dilihat, Data kecelakaan berdasarkan waktu kejadian dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 221,79 (67.53%) km², daerah dengan tingkat kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 70,18 (21.37%) km², dan daerah dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 36,47 (11.1%) km² dari luas Kota Surabaya.

Pada hasil pengolahan data kecelakaan berdasarkan waktu kejadian didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 9 arteri primer, 35 arteri sekunder, 3 kolektor primer, dan 17 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.30 sebagai berikut :

Tabel 4. 30 Tabel Ruas Jalan Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Sutorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmalusada Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prof Mustopo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kaliwaron	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Tambang Boyo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Menjangan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Menur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur

Jalan Kertajaya Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Arif Rahman Hakim	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Semolowaru	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Nginden Semolo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Nginden	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Wonorejo Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Industri Kidul	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Tengah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Panjang Jiwo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Ngagel Jaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Sulawesi	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Biliton	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Raya Gubeng	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kapas Krampung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Simokerto	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Gembong	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kalianyar	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Kulon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Wetan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kramat Gantung	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tembaan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Bubutan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kali Butuh	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Bratang Gede	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jagir Wonokromo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Boulevard	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Hr Muhammad	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Simo Gunung	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Manukan Kulon	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Margomulyo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tanjung Sari	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat

Jalan Tambak Langon	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Sememi	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Alas Malang	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Bringin Indah	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Lakarsantri	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Veteran	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Stasiun Kota	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Bunguran	Kolektor Sekunder	Surabaya Utara

Pada hasil pengolahan data kecelakaan berdasarkan waktu kejadian didapatkan ruas jalan sangat rawan (merah) kecelakaan di 11 arteri primer, 25 arteri sekunder, 1 kolektor primer, dan 14 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.31 sebagai berikut:

Tabel 4. 31 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmalusada Indah Utara	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Barata Jaya	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Nginden	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kapasari	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Simokerto	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Ngaglik	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Praban	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pemuda	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubeng Pojok	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat

Jalan Walikota Mustajab	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Bubutan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gemblongan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tunjungan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Besar	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Embong Malang	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubernur Suryo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jend Basuki Rachmat	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pangima Sudirman	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kayon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Polisi Istimewa	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pandegiling	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dr Sutomo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kranggan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Bung Tomo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ciliwung	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Adityawarman	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ngagel	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Stasiun Wonokromo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jagir Wonokromo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemur Andayani	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara

4.2.3 Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan yang Terlibat

Hasil analisis yang akan dibahas berikut adalah hasil analisis dari data jenis kendaraan yang terlibat. Berdasarkan jenis

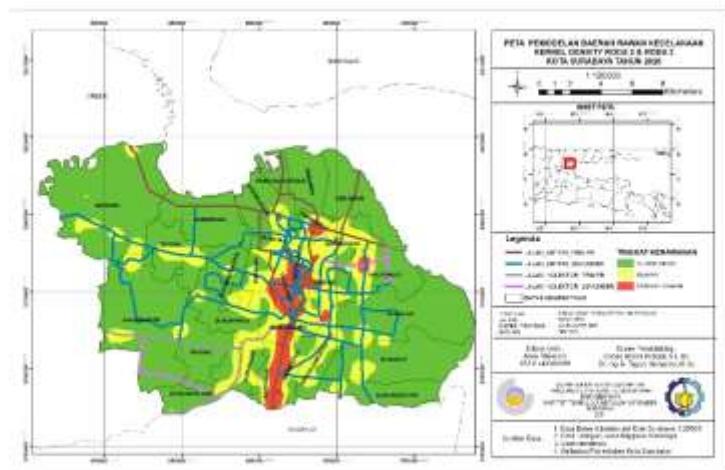
kendaraan yang terlibat kecelakaan lalu lintas dibagi menjadi empat, yaitu kecelakaan yang melibatkan kendaraan roda dua dengan kendaraan roda dua, kendaraan roda dua dengan kendaraan roda empat, kendaraan roda empat dengan kendaraan roda empat dan kecelakaan tunggal serta kecelakaan yang melibatkan kendaraan roda dua (sepeda motor) dengan kendaraan tidak bermotor atau kendaraan roda empat atau lebih dengan kendaraan tidak bermotor. Hasil dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4. 32 Tabel Klasifikasi dan Distribusi Frekuensi Jenis Kendaraan yang Terlibat

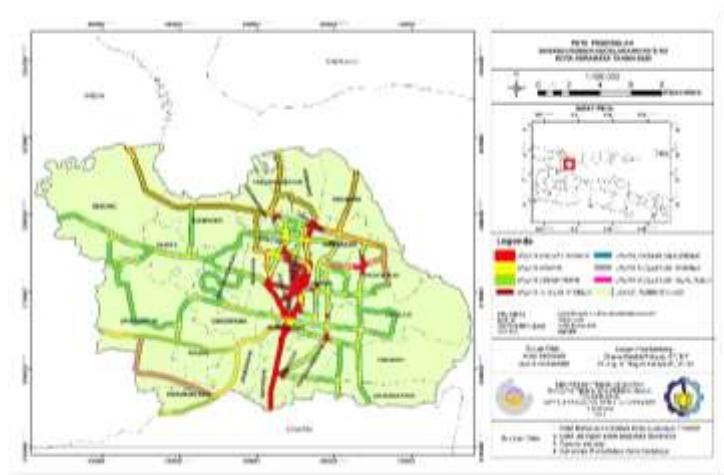
Klasifikasi	Keterangan	Frekuensi	Presentase %
Jenis Kendaraan Terlibat	R2 & R2	416	45.27
	R2 & R4	310	33.73
	R4 & R4	25	2.72
	R2/4/Tunggal & Non Motor	168	18.28
	Total	919	100

Dari tabel 4.32 dapat dilihat, kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu kejadian memiliki total frekuensi 919 kejadian sepanjang tahun 2020, dengan frekuensi terbesar yaitu roda dua dengan roda dua sebesar 416 (45.27%) kejadian, roda dua dengan roda empat sebesar 310 (33.73%) kejadian, kemudian kecelakaan tunggal serta kecelakaan yang melibatkan kendaraan roda dua (sepeda motor) dengan kendaraan tidak bermotor atau kendaraan roda empat atau lebih dengan kendaraan tidak bermotor sebesar 168 (18.28%) kejadian, serta roda empat dengan roda empat sebesar 25 (2.72%) kejadian. Proses selanjutnya dilakukan proses *kernel density* dan *reclassify* dengan menginputkan titik lokasi kecelakaan untuk mendapatkan tingkat kerawanan pada data persebaran kecelakaan berdasarkan waktu kejadian. Hasil dapat dilihat sebagai berikut.

- a) Hasil Pengolahan Data Kecelakaan Roda Dua dengan Roda Dua



Gambar 4. 26 Reclassify Kernel Density R2 & R2



Gambar 4. 27 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan R2 & R2

Pada hasil pengolahan data kecelakaan R2 & R2 didapatkan luasan area :

Tabel 4. 33 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan R2 & R2

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Cukup Aman	245,38	74.70
Rawan	67,46	20.53
Sangat Rawan	15,66	4.77
Total	328,50	100

Dari tabel 4.33 dapat dilihat, Data kecelakaan malam hari dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 245,38 (74.70%) km², daerah dengan tingkat kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 67,46 (20.53%) km², dan

daerah dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 15,66 (4.77%) km² dari luas Kota Surabaya.

Pada hasil pengolahan data kecelakaan R2 & R2 didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 12 arteri primer, 44 arteri sekunder, 4 kolektor primer, dan 17 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.34 sebagai berikut :

Tabel 4. 34 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan R2 & R2

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Sutorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmahusada Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prof Mustopo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kaliwaron	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapas Krampung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Bronggalan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Tambang Boyo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Menjangan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Menur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Arif Rahman Hakim	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Semolowaru	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Nginden Semolo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Nginden	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Wonorejo Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Industri Kidul	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Tengah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Panjang Jiwo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Ngagel Jaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur

Jalan Sulawesi	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Biliton	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Raya Gubeng	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Sumatera	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapas Krampung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Simokerto	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Gembong	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kalianyar	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Kulon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Walikota Mustajab	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Ngaglik	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Tembaan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Bubutan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kali Butuh	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Bratang Gede	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jagir Wonokromo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Adityawarman	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ciliwung	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Boulevard	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Tidar	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Arjuno	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Kranggan	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Hr Muhammad	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Simo Gunung	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Manukan Kulon	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Margomulyo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tanjung Sari	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Sememi	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Alas Malang	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat

Jalan Menganti Jeruk	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Raya Pakal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Lakarsantri	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Veteran	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Bunguran	Kolektor Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Perak Timur	Arteri Primer	Surabaya Utara
Jalan Gresik	Arteri Primer	Surabaya Utara

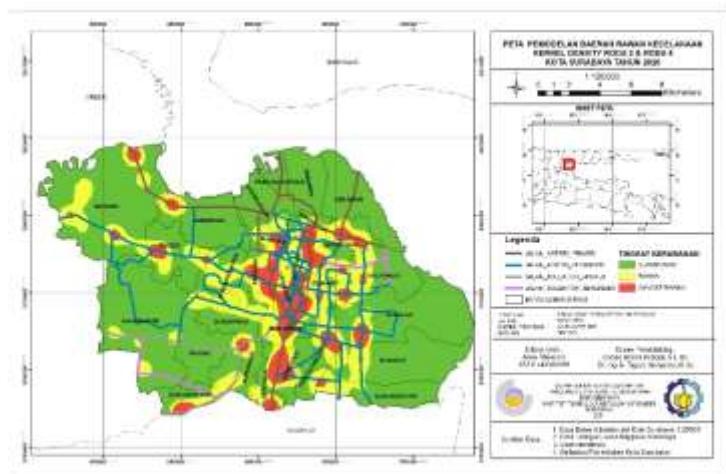
Pada hasil pengolahan data kecelakaan R2 & R2 didapatkan ruas jalan sangat rawan (merah) kecelakaan di 12 arteri primer, 15 arteri sekunder, 1 kolektor primer, dan 9 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.35 sebagai berikut :

Tabel 4. 35 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan R2 & R2

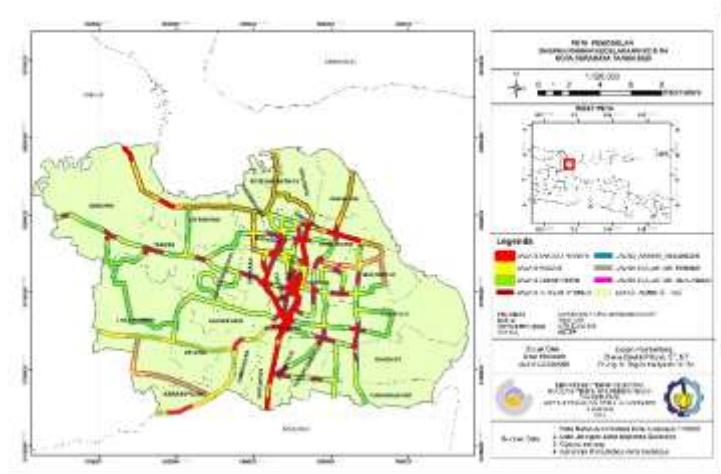
Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Manyar	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Nginden	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Panjang Jiwo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Biliton	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Raya Gubeng	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Kapasari	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Simokerto	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Praban	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Embong Malang	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gemblongan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubernur Suryo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pemuda	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jend Basuki Rachmat	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kayon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Panglima Sudirman	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat

Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Polisi Istimewa	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Sulawesi	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Dr Soetomo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pasar Kembang	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Bung Tomo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Stasiun Wonokromo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemur Andayani	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara

- b) Hasil Pengolahan Data Kecelakaan Roda Dua dengan Roda Empat



Gambar 4. 28 Reclassify Kernel Density R2 & R4



Gambar 4. 29 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan R2 & R4

Pada hasil pengolahan data kecelakaan R2 & R4 didapatkan luasan area :

Tabel 4. 36 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan R2 & R4

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Cukup Aman	226,33	68.91
Rawan	73,90	22.50
Sangat Rawan	28,20	8.59
Total	328,45	100

Dari tabel 4.36 dapat dilihat, Data kecelakaan R2 & R4 dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 226,33 (68.91%) km², daerah dengan tingkat kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 73,90 (22.50%) km², dan daerah

dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 28,20 (8.59%) km² dari luas Kota Surabaya.

Pada hasil pengolahan data kecelakaan R2 & R4 didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 13 arteri primer, 43 arteri sekunder, 4 kolektor primer, dan 16 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.37 sebagai berikut :

Tabel 4. 37 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan R2 & R4

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kaliwaron	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Sutorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prof Mustopo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Menjangan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmalusada Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Manyar Kertoarjo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Menur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Ngagel Jaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Nginden Semolo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Industri		
Kidul	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Tengah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prapen	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Barata Jaya	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Biliton	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Sulawesi	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Raya Gubeng	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Bronggalan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapas Krampung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Simokerto	Arteri Primer	Surabaya Pusat

Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Wetan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Besar	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tunjungan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Embong Malang	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubernur Suryo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pemuda	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Walikota Mustajab	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jend Basuki Rachmat	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pandegiling	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Demak	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Adityawarman	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jagir Wonokromo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemur Andayani	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Wiyung	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Hr Muhammad	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Boulevard	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Arjuno	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Simogunung	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Kupang Jaya	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Kupang Manunggal	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Darmo Baru Barat	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tanjung Sari	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Margomulyo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Manukan Kulon	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Banjar Sugihan	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Pakal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Benowo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Gresik	Arteri Primer	Surabaya Barat

Jalan Tambak Langon	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Tambak Osowilangun	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Veteran	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Stasiun Kota	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Bunguran	Kolektor Sekunder	Surabaya Utara

Pada hasil pengolahan data kecelakaan R2 & R4 didapatkan ruas jalan sangat rawan (merah) kecelakaan di 11 arteri primer, 37 arteri sekunder, 2 kolektor primer, dan 14 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.38 sebagai berikut :

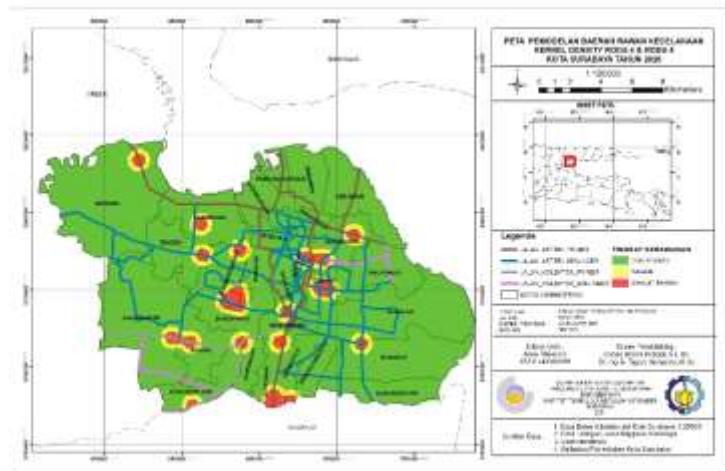
Tabel 4. 38 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan R2 & R4

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Dharmalusada Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Manyar Kertoarjo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prof Mustopo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Dharmalusada Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Pucang Anom Timur	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Tambang Boyo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Semolowaru	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Industri Kidul	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Panjang Jiwo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Wonorejo Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Nginden	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Wonokromo	Arteri Primer	Surabaya Timur

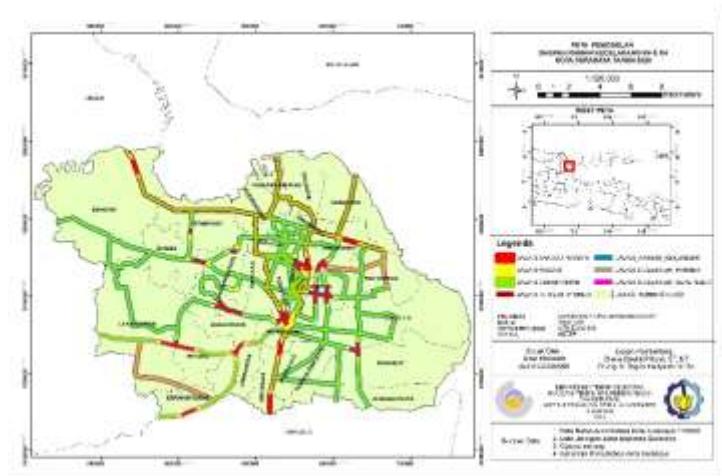
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kapasari	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Ngaglik	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kalianyar	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Anggrek	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubeng Pojok	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kayon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Panglima Sudirman	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jend Basuki Rachmat	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Polisi Istimewa	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dr Soetomo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pandegiling	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Praban	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gemblongan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalankramat Gantung	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tembaan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Kulon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jagalan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pecindilan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kranggan	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Pasar Kembang	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Kedung Doro	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ciliwung	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Stasiun Wonokromo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemur Andayani	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Banjar Sugihan	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Manukan Kulon	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Sememi	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat

Jalan Benowo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tambak Langon	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat

- c) Hasil Pengolahan Data Kecelakaan Roda Empat dengan Roda Empat



Gambar 4. 30 Reclassify Kernel Density R4 & R4



Gambar 4. 31 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan R4 & R4

Pada hasil pengolahan data kecelakaan R4 & R4 didapatkan luasan area :

Tabel 4. 39 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan R4 & R4

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Cukup Aman	296,64	90.32
Rawan	18,48	5.63
Sangat Rawan	13,29	4.05
Total	328,41	100

Dari tabel 4.39 dapat dilihat, Data kecelakaan R4 & R4 dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 296,64 (90.32%) km², daerah dengan tingkat kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 18,48 (5.63%) km², dan daerah

dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 13,29 (4.05%) km² dari luas Kota Surabaya.

Pada hasil pengolahan data kecelakaan R4 & R4 didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 6 arteri primer, 12 arteri sekunder, 4 kolektor primer, dan 6 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.40 sebagai berikut :

Tabel 4. 40 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan R4 & R4

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Bronggalan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prof Mustopo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Manyar Kertoarjo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Menjangan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Menur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Wonorejo Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Gubeng Pojok	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pemuda	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Panglima Sudirman	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Wiyung	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Menganti Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Kupang Jaya	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tanjung Sari	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Margomulyo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat

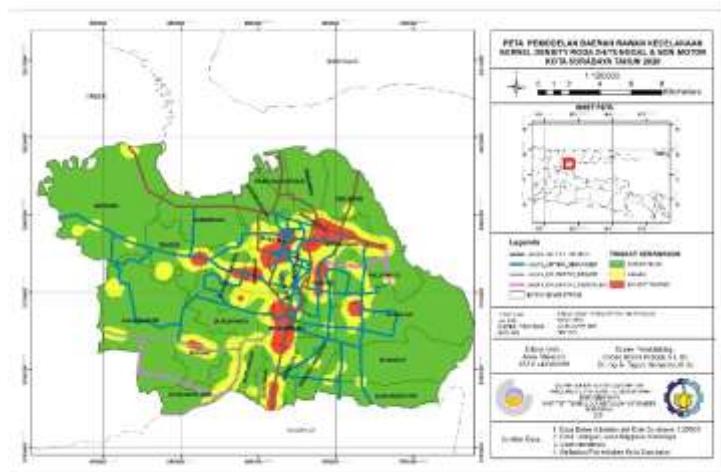
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
--------------------	---------------	----------------

Pada hasil pengolahan data kecelakaan R4 & R4 didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 6 arteri primer, 12 arteri sekunder, 5 kolektor primer, dan 7 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.41 sebagai berikut :

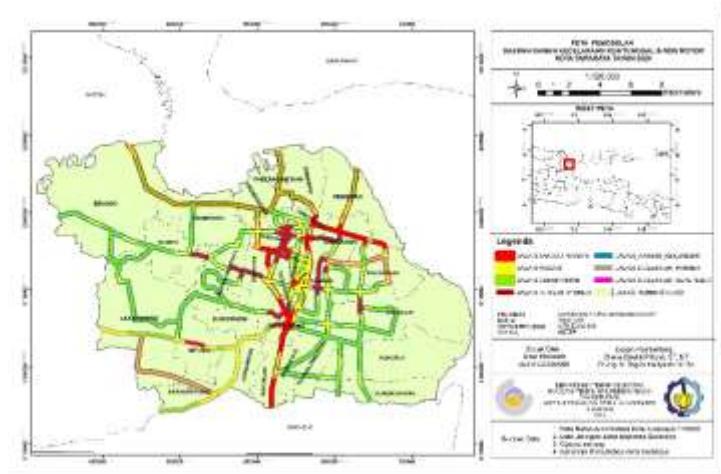
Tabel 4. 41 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan R4 & R4

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Tambang Boyo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Menur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Manyar Kertoarjo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Pucang Anom	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Wonorejo Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Walikota Mustajab	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubeng Pojok	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Yos Sudarso	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ciliwung	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Menganti Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Menganti Lidah Wetan	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Hr Muhammad	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Darmo Baru Barat	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tanjung Sari	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Margomulyo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat

- d) Hasil Pengolahan Data Kecelakaan Tunggal Serta Kecelakaan Yang Melibatkan Kendaraan Roda Dua Dengan Kendaraan Tidak Bermotor Atau Kendaraan Roda Empat Atau Lebih Dengan Kendaraan Tidak Bermotor



Gambar 4. 32 Reclassify Kernel Density R2/4/Tunggal & Non Motor



Gambar 4. 33 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan R2/4/Tunggal & Non Motor

Pada hasil pengolahan data kecelakaan R2/4/Tunggal & Non Motor didapatkan luasan area :

Tabel 4. 42 Tabel Luasan Daerah Kecelakaan R2/4/Tunggal & Non Motor

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Cukup Aman	250,06	76.13
Rawan	58,52	17.82
Sangat Rawan	19,86	6.05
Total	328,45	100

Dari tabel 4.42 dapat dilihat, Data kecelakaan R2/4/Tunggal & Non Motor dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 250,06 (76.13%) km², daerah dengan tingkat

kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 58,52 (17.82%) km², dan daerah dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 19,86 (6.05%) m² dari luas Kota Surabaya.

Pada hasil pengolahan data kecelakaan R2/4/Tunggal & non motor didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 11 arteri primer, 32 arteri sekunder, 6 kolektor primer, dan 18 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.43 sebagai berikut :

Tabel 4. 43 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan R2/4/Tunggal & Non Motor

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Tempurejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kalisari	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Mulyosari	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Its	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Arif Rahman Hakim	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Semolowaru	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Manyar	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Nginden	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Nginden Semolo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Industri Kidul	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Menur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Pucang Anom	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Biliton	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Sulawesi	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Raya Gubeng	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Sumatera	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Bronggalan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Asem	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kapasari	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Jagalan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat

Jalan Undaan Kulon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Wetan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Walikota Mustajab	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pemuda	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Anggrek	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kayon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Panglima Sudirman	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubernur Suryo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Besar	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jend Basuki Rachmat	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pandegiling	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dr Soetomo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kedung Doro	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Pasar Kembang	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Wiyung	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Menganti Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Raya Simo Gunung	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Raya Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tanjung Sari	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Balongsari	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Margomulyo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Pakal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Lakarsantri	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Menganti Jeruk	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Veteran	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Stasiun Kota	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Bunguran	Kolektor Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Kembang Jepun	Arteri Sekunder	Surabaya Utara

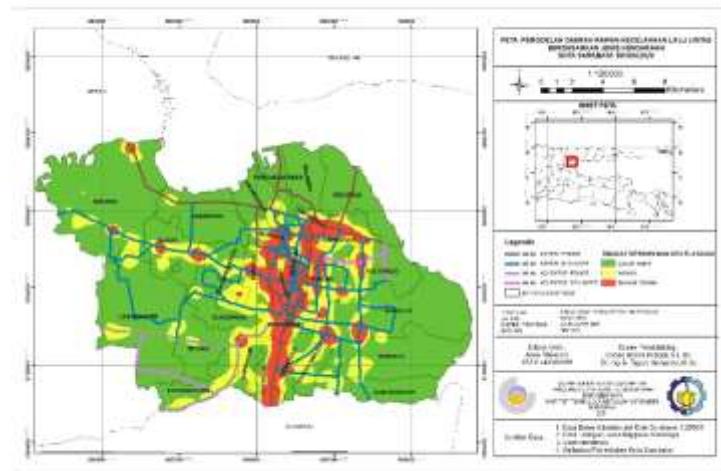
Pada hasil pengolahan data kecelakaan R2/4/Tunggal & non motor didapatkan ruas jalan sangat rawan (merah) kecelakaan di 7 arteri primer, 22 arteri sekunder, 1 kolektor primer, dan 9 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.44 sebagai berikut :

Tabel 4. 44 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan R2/4/Tunggal & Non Motor

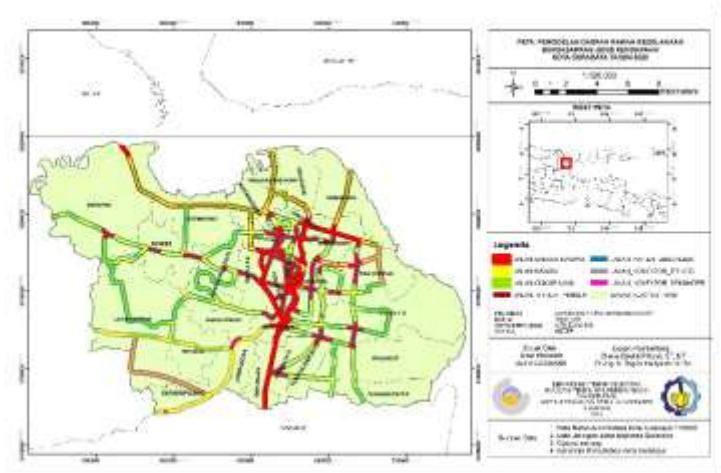
Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Tempurejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Arif Rahman Hakim	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Tambang Boyo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Menjangan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapas Krampung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Simokerto	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Ngaglik	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Embong Malang	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Praban	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tunjungan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Besar	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gemblongan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kramat Gantung	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tembaan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Bubutan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kranggan	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Arjuno	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Kedung Doro	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ciliwung	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Adityawarman	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan

Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Stasiun Wonokromo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Menganti Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Raya Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Simogunung	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Veteran	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Stasiun Kota	Arteri Sekunder	Surabaya Utara

e) Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan



Gambar 4. 34 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan (1)



Gambar 4. 35 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan (2)

Peta pemodelan daerah rawan kecelakaan berdasarkan jenis kendaraan didapatkan dengan melakukan *overlay* dari hasil tiap *kernel density*. Nilai bobot berdasarkan nilai presentase distribusi frekuensi dari tiap jenis kendaraan. Nilai presentase didapatkan dengan cara menjumlahkan frekuensi kejadian dibagi total frekuensi kejadian kemudian dikalikan 100%. Pada gambar diatas terdapat daerah yang berwarna merah sampai dengan hijau. Daerah berwarna hijau menandakan daerah yang cukup aman, kuning menandakan daerah yang rawan, dan merah menandakan daerah yang sangat rawan terjadinya kecelakaan. Pada hasil pengolahan data kecelakaan berdasarkan jenis kendaraan didapatkan luasan area :

Tabel 4. 45 Tabel luasan daerah kecelakaan berdasarkan jenis kendaraan

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Cukup Aman	229,32	69.81
Rawan	62,80	19.12
Sangat Rawan	36,37	11.07
Total	328,45	100

Dari tabel 4.45 dapat dilihat, Data kecelakaan berdasarkan jenis kendaraan dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 229,32 (69.81%) km², daerah dengan tingkat kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 62,80 (19.12%) km², dan daerah dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 36,37 (11.07%) km² dari luas Kota Surabaya.

Pada hasil pengolahan data kecelakaan berdasarkan jenis kendaraan yang terlibat didapatkan ruas jalan rawan (kuning) kecelakaan di 13 arteri primer, 42 arteri sekunder, 4 kolektor primer, dan 16 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.46 sebagai berikut :

Tabel 4. 46 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan Terlibat

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kaliwaron	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Sutorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prof Mustopo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Menjangan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmalusada Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Manyar Kertoarjo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Menur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur

Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Ngagel Jaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Nginden Semolo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Industri Kidul	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Tengah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prapen	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Barata Jaya	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Biliton	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Sulawesi	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Raya Gubeng	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Bronggalan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapas Krampung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Simokerto	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Wetan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Besar	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tunjungan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Embong Malang	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubernur Suryo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pemuda	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Walikota Mustajab	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jend Basuki Rachmat	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pandegiling	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Demak	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Adityawarman	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jagir Wonokromo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemur Andayani	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Wiyung	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Hr Muhammad	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan

Jalan Darmo Boulevard	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Arjuno	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Simogunung	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Kupang Jaya	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Kupang Manunggal	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Darmo Baru Barat	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tanjung Sari	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Margomulyo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Manukan Kulon	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Banjar Sugihan	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Pakal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Benowo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Gresik	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Tambak Langon	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Tambak Osowilangun	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Veteran	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Stasiun Kota	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Bunguran	Kolektor Sekunder	Surabaya Utara

Pada hasil pengolahan data kecelakaan berdasarkan jenis kendaraan yang terlibat didapatkan ruas jalan sangat rawan (merah) kecelakaan di 11 arteri primer, 37 arteri sekunder, 2 kolektor primer, dan 14 kolektor sekunder, dengan rincian pada tabel 4.47 sebagai berikut :

Tabel 4. 47 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan Terlibat

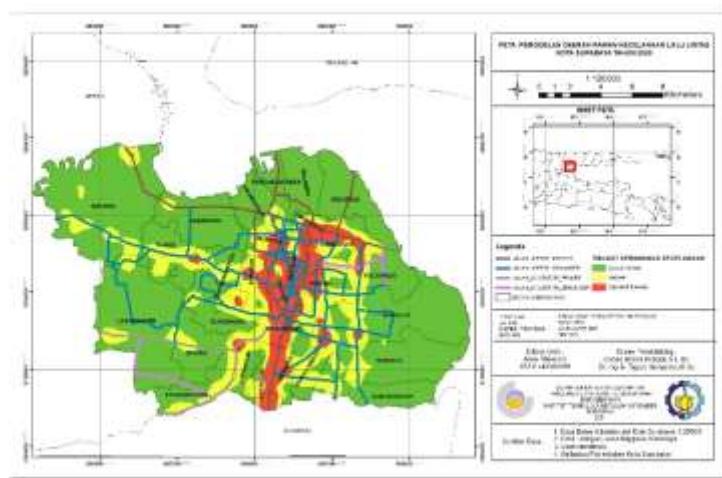
Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Dharmahusada Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur

Jaan Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Manyar Kertoarjo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prof Mustopo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Dharmahusada Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Pucang Anom Timur	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Tambang Boyo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Semolowaru	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Industri Kidul	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Panjang Jiwo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Wonorejo Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Nginden	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Wonokromo	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kapasari	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Ngaglik	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kalianyar	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Anggrek	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubeng Pojok	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kayon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Panglima Sudirman	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jend Basuki Rachmat	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Polisi Istimewa	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dr Soetomo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pandegiling	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Praban	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gemblongan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalankramat Gantung	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tembaan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Kulon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jagalan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat

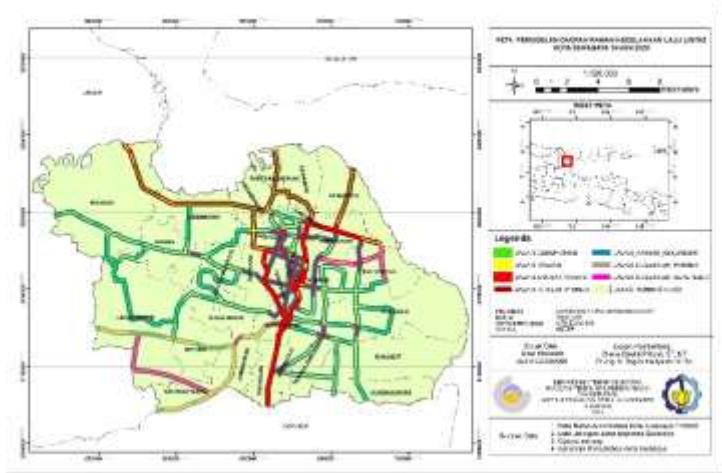
Jalan Pecindilan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kranggan	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Pasar Kembang	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Kedung Doro	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ciliwung	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Stasiun Wonokromo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemur Andayani	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Banjar Sugihan	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Manukan Kulon	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Sememi	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Benowo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Tambak Langon	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat

4.3 Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Secara Keseluruhan

Dalam pembuatan peta daerah rawan kecelakaan lalu lintas di Kota Surabaya dibuatkan pemodelan akhir. Pemodelan akhir ini dilakukan dengan mengoverlaykan ketiga klasifikasi yang telah dihasilkan yaitu berdasarkan waktu kejadian, jenis kecelakaan dan jenis kendaraan yang terlibat.



Gambar 4. 36 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Kota surabaya Tahun 2020



Gambar 4. 37 Peta Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Kota Surabaya Tahun 2020

Dari gambar 4.36 dan 4.37 merupakan peta hasil pemodelan daerah rawan kecelakaan di Kota Surabaya tahun 2020 yang diperoleh dari penggabungan (*overlay*) hasil 3 klasifikasi yang telah dilakukan. Berikut merupakan hasil luasan area yang didapatkan :

Tabel 4. 48 Tabel Luasan Daerah Rawan Kecelakaan Kota Surabaya

Tingkat Kerawanan	Luas Area (km ²)	Presentase %
Sangat Rawan	32,92	10.02
Rawan	71,90	21.89
Cukup Aman	223,64	68.09
Total	328,47	100

Dari tabel 4.48 dapat dilihat, Daerah dengan tingkat kerawanan cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 223,64 (68.09%) km², daerah dengan tingkat kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 71,90 (21.89%) km², dan daerah dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 32,92 (10.02%) km² dari luas Kota Surabaya. Kemudian dari peta di atas dapat dianalisis bahwa :

a) Daerah Kategori Cukup Aman (Warna Hijau)

Beberapa kecamatan di Kota Surabaya memiliki daerah yang relatif cukup aman, yaitu :

1. Kecamatan Benowo
2. Kecamatan Asemrowo
3. Kecamatan Lakasantri
4. Kecamatan Wiyung
5. Kecamatan Pabean Cantikan
6. Kecamatan Semampir
7. Kecamatan Kenjeran
8. Kecamatan Gunung Anyar

b) Daerah Kategori Rawan (Warna Kuning)

Untuk daerah kategori rawan, didapatkan daerah rawan kecelakaan pada 8 ruas jalan arteri primer, 43 ruas jalan arteri sekunder, 7 ruas jalan kolektor primer, dan 19 ruas jalan kolektor sekunder, yaitu berada di daerah :

1. Ruas Jl. Rungkut Industri sampai Jl. Jemur Handayani
2. Ruas Jalan Dharmahusada Indah Utara - Jl. Dharmahusada Permai sampai ruas Jl.H Ir Soekarno - Jl.Rungkut Madya
3. Ruas Jl. Kenjeran - Jl.Sukorejo sampai ruas Jl. Kenjeran - Jl. Kalijudan

4. Ruas Jl. Raya Kertajaya Indah - Jl.H Ir Soekarno sampai ruas Jl. Manyar Kertoarjo -Jl. Menur
5. Ruas Jl. Kertajaya - Jl. Menur sampai ruas Jl. Jemursari - Jl.Jemur Wonosari
6. Sepanjang ruas Jl.Gunung Sari sampai ruas Jl. Raya Karangpilang
7. Simpang Tiga Jl. Lidah Wetan - Jl. Babatan
8. Ruas Jl. Simo Magersari - Jl.Simo Gunung sampai Ruas Jl. Raya Benowo
9. Ruas Jl. Jenderal Sungkono sampai Ruas Jl. Hr.Muhammad - Jl.Raya Darmo Permai Timur
10. Ruas Jl. Hr. Muhammad - Jl. Darmo Boulevard
11. Ruas Jl. Tambak Osowilangun - Jl. Romokalisari
12. Ruas Jl. Lakasantri - Jalan Raya Menganti Jeruk

Dengan rincian ruas jalan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4. 49 Tabel Ruas Jalan Rawan Kecelakaan

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Tempurejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmalusada Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Arif Rahman Hakim	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Semolowaru	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Wonorejo Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Rungkut	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Panjang Jiwo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Industri Kidul	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Rungkut Tengah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prapen	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Nginden Semolo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Manyar	Arteri Sekunder	Surabaya Timur

Jalan Ngagel Jaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Menur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Manyar Kertoarjo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmahusada Indah	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Menjangan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Prof Mustopo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kaliwaron	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Bronggalan	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Karang Asem	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Sulawesi	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Simokerto	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Kulon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Undaan Wetan	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Jagalan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Sumatera	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gubeng Pojok	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kali Butuh	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Tembok Dukuh	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Demak	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Bubutan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunung Sari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Bratang Gede	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jagir Wonokromo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Jemur Andayani	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Wiyung	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Mastrip	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Menganti Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Babatan	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Hr Muhammad	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Boulevard	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Raya Simo Gunung	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Sukomanunggal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat

Jalan Tanjung Sari	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Margomulyo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Manukan Kulon	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Banjar Sugihan	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Moro Seneng	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Sememi	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Alas Malang	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Bringin Indah	Kolektor Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Raya Pakal	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Benowo	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Menganti Jeruk	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Menganti Lidah Wetan	Kolektor Primer	Surabaya Barat
Jalan Tambak Langon	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Veteran	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Stasiun Kota	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Gembong	Kolektor Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Bunguran	Kolektor Sekunder	Surabaya Utara

c) Daerah Kategori Sangat Rawan (Warna Merah)

Untuk daerah kategori sangat rawan, didapatkan daerah sangat rawan kecelakaan pada 14 ruas jalan arteri primer, 35 ruas jalan arteri sekunder, 1 ruas jalan kolektor primer, dan 17 ruas jalan kolektor sekunder, yaitu berada di daerah :

1. Ruas Jl. Kenjeran - Jl. Kalijudan sampai Jl. Dharmahusada Indah Utara- Jl. Dharmahusada Permai
2. Ruas Jl. Kenjeran-Jl. Kalijudan sampai Jl.Kapasan- Jl.Simokerto
3. Ruas Jl. Kapasan-Jl.Simokerto sampai Jl.Ahmad Yani-Bund.Waru
4. Sepanjang Jl. Diponegoro - Jl. Raya Darmo sampai Ruas Jl.Raya Arjuna - Jl. Kalibutuh
5. Ruas Jl. Jend. Basuki Rahmat – Jl. Panglima Sudirman sampai Ruas Jl. Pahlawan - Jl.Tembaan

6. Simpang 4 Jl.Jemursari - Jl. Panjang Jiwo
7. Ruas Jl. Gunungsari arah Exit Toll
8. Simpang 4 Jl. H.Ir Soekarno - Jl. Semolowaru
9. Ruas Jl. Dukuh Kupang Barat
10. Ruas Jl. Raya Tandes

Dengan rincian ruas jalan pada tabel sebagai berikut :

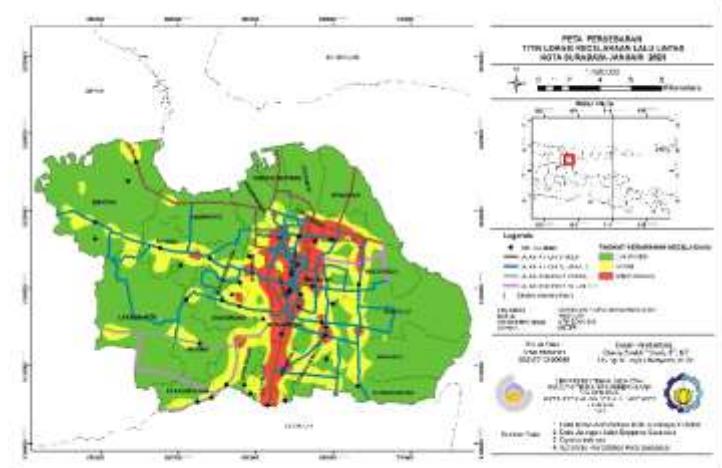
Tabel 4. 50 Tabel Ruas Jalan Sangat Rawan Kecelakaan

Nama Jalan	Kategori	Wilayah
Jalan Kenjeran	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan H Ir Soekarno	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Mulyorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Sutorejo	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmahusada Indah Timur	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Semolowaru	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Raya Nginden	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Jemursari	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Panjang Jiwo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Jagir Wonokromo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Barata Jaya	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kertajaya	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Pucang Anom Timur	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Dharmawangsa	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Tambang Boyo	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kedung Tarukan	Kolektor Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Kapas Krampung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Putro Agung	Arteri Sekunder	Surabaya Timur
Jalan Biliton	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Raya Gubeng	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Sulawesi	Arteri Primer	Surabaya Timur
Jalan Kapasari	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Kapasan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kalianyar	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Ngaglik	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kusuma Bangsa	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Anggrek	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Walikota Mustajab	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat

Jalan Gubernur Suryo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pemuda	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tunjungan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Embong Malang	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Praban	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Genteng Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Gemblongan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kramat Gantung	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Bubutan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Tembaan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dupak	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pasar Besar Wetan	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Keputran	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Kayon	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pandegiling	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Polisi Istimewa	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dr Soetomo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Raya Darmo	Arteri Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Dinoyo	Kolektor Sekunder	Surabaya Pusat
Jalan Pasar Kembang	Arteri Primer	Surabaya Pusat
Jalan Diponegoro	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Darmo Kali	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Ciliwung	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Adityawarman	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Gunungsari	Kolektor Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ngagel	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jagir Wonokromo	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Stasiun Wonokromo	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Ahmad Yani	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Jemur Andayani	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Banyu Urip	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Arjuno	Arteri Primer	Surabaya Selatan
Jalan Kranggan	Kolektor Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Tidar	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Blauran	Arteri Sekunder	Surabaya Selatan
Jalan Raya Tandes	Arteri Sekunder	Surabaya Barat
Jalan Romokalisari	Arteri Primer	Surabaya Barat
Jalan Rajawali	Arteri Sekunder	Surabaya Utara
Jalan Indrapura	Arteri Sekunder	Surabaya Utara

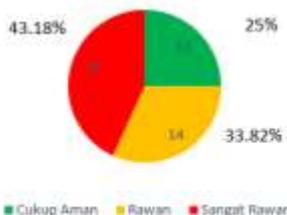
4.4 Validasi Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan

Tahapan validasi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat akurasi dari hasil pemodelan yang telah terbentuk. Persentase tingkat kecelakaan lalu lintas bulan Januari Tahun 2021 dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. 38 Persebaran Titik Validasi

**Presentase Kecelakaan Lalu Lintas Kota
Surabaya
Januari 2021**



Gambar 4. 39 Presentase Kecelakaan Lalu Lintas Kota Surabaya Januari 2021

Sebanyak 11 kejadian atau sebesar 25 % kecelakaan yang terjadi pada bulan Januari 2021 masuk ke daerah cukup aman terjadinya kecelakaan lalu lintas. Sedangkan 33,82 % atau sebanyak 14 kejadian berada di daerah rawan kecelakaan, sisanya sebanyak 19 kejadian atau sebesar 43,18 % berada di daerah sangat rawan terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Metode validasi dilakukan menggunakan validasi yang digunakan oleh Arumsari (2016) menggunakan rumus (2.3), sehingga didapatkan :

$$\begin{aligned}
 \text{Tingkat Kesesuaikan} &= \frac{a+b}{N} * 100\% \\
 &= \frac{19+14}{44} * 100\% \\
 &= 75\%
 \end{aligned}$$

Keterangan :

a : jumlah kejadian di daerah sangat rawan

b : jumlah kejadian di daerah rawan

N : jumlah kejadian keseluruhan

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan, Maka dapat ditarik kesimpulan, tingkat akurasi kesesuaian peta pemodelan daerah kecelakaan yang telah terbentuk sebesar 75%, sesuai dengan kejadian yang telah terjadi pada data kecelakaan Kota Surabaya pada bulan Januari 2021.

4.5 Uji Hipotesis dari Validasi dengan Uji Binomial

Hasil penelitian pada validasi yang dilakukan adalah sebanyak 11 kejadian atau sebesar 25 % kecelakaan yang terjadi masuk ke daerah cukup aman. Sedangkan 33,82 % atau sebanyak 14 kejadian berada di daerah rawan kecelakaan, sisanya sebanyak 19 kejadian atau sebesar 43,18 % berada di daerah sangat rawan terjadinya kecelakaan lalu lintas. Dimana tingkat akurasi kesesuaian peta pemodelan daerah kecelakaan yang telah terbentuk sebesar 75%, sesuai dengan kejadian yang telah terjadi pada data kecelakaan Kota Surabaya pada bulan Januari 2021. Sehingga dari 44 kejadian didapatkan 33 kejadian masuk kategori sesuai dan 11 kejadian masuk kategori tidak sesuai.

Dari hasil kesesuaian validasi, kemudian dilakukan tahap uji hipotesis menggunakan uji binomial. Uji binomial cocok dipakai pada penelitian ini, karena data validasi dalam penelitian ini ada dalam dua kategori diskrit, dan bertipe satu sampel.

Analisis hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini diterima atau ditolak. Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

a = validasi kecelakaan di kategori sesuai

b = validasi kecelakaan di kategori tidak sesuai

n = 44 kejadian

$H_0 : Pa = Pb = \frac{1}{2}$ (validasi kecelakaan di kategori sesuai sama besar dengan validasi kecelakaan di kategori tidak sesuai)

$H_1 : Pa > Pb$ (validasi kecelakaan di kategori sesuai lebih besar daripada validasi kecelakaan di kategori tidak sesuai)

Taraf nyata atau signifikansi (*level of significance*) pengujian yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$

Keputusan pengujian :

1. Frekuensi yang lebih kecil, $x = 11$ tidak sesuai
2. Daerah Penolakan H_0 ditolak jika $p.value < \alpha$
3. Untuk mencari harga p dari $n = 44$ ($n > 25$) dan $x = 11$, dihitung menggunakan rumus (2.4).

$$z = \frac{(x+0,5) - nP}{\sqrt{nPQ}} \quad \text{Jika : } x < nP : x + 0,5$$

$$x > nP : x - 0,5$$

$$z = \frac{(11 + 0,5) - 44 \times 0,5}{\sqrt{44 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}} = -3,165869118$$

$$z = -3,16$$

4. Lihat Tabel A (Siegel, 1997), untuk $z = -3,166$, harga $p = 0,008$ (untuk pengujian satu sisi)
5. Untuk pengujian dua sisi harga p_{tabel} harus dikalikan 2. Jadi $p = (2 \times 0,008 = 0,016) < \alpha (=0,05)$
6. Karena $p (0,008) < \alpha (=0,05) : H_0$ ditolak dan H_1 diterima.

Sehingga diperoleh kesimpulan dari nilai poin 6, Karena $p (0,008) < \alpha (=0,05) : H_0$ ditolak dan H_1 diterima, dapat diterima

bahwa kesesuaian validasi kecelakaan di Kota Surabaya pada bulan Januari 2021 yang masuk ke kategori sesuai lebih besar daripada validasi kecelakaan yang masuk ke kategori tidak sesuai.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang sudah dilakukan, berikut merupakan beberapa hal yang dapat penulis simpulkan dalam penelitian tugas akhir ini.

1. Dalam penyusunan basis data dari data kecelakaan lalu lintas di Kota Surabaya pada tahun 2020 didapatkan total 874 jumlah kecelakaan. Kemudian dilakukan klasifikasi berdasarkan jenis kendaraan, waktu kejadian, lokasi kejadian , dan tingkat fatalitas korban. Entitas Kecelakaan memiliki atribut ID_kecelakaan sebagai *primary key*, lokasi tkp, kendaraan, waktu kejadian, dan korban, kemudian Entitas tersebut dilakukan *input* data menjadi lebih spesifik pada tiap atributnya. Dimana, Entitas Waktu Kejadian berisi ID_Waktu_Kejadian, Dini Hari, Pagi Hari, Siang Hari, dan Malam Hari. Entitas Lokasi Kecelakaan berisi ID_Lokasi, Koordinat Lintang, dan Koordinat Bujur. Entitas Fatalitas Korban berisi ID_Fatalitas_Korban, Luka Ringan, Luka Berat, dan Meninggal Dunia. Serta Entitas Jenis Kendaraan berisi ID_Jenis_Kendaraan, R2 & R2, R2& R4, R4 & R4, dan R2/4/Tunggal & Non Motor.
2. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada peta pemodelan daerah rawan kecelakaan lalu lintas Kota Surabaya tahun 2020 didapatkan daerah cukup aman (hijau) memiliki luasan yaitu 223,64 (68.09%) km² yang diantaranya berada di Kecamatan Benowo, Kecamatan Asemrowo, Kecamatan Lakasantri, Kecamatan Wiyung,

Kecamatan Pabean Cantikan, Kecamatan Semampir, Kecamatan Kenjeran, dan Kecamatan Gunung Anyar., daerah dengan tingkat kerawanan rawan (kuning) memiliki luasan yaitu 71,90 (21.89%) km², pada 8 ruas jalan arteri primer, 43 ruas jalan arteri sekunder, 7 ruas jalan kolektor primer, dan 19 ruas jalan kolektor sekunder dan daerah dengan tingkat kerawanan sangat rawan (merah) memiliki luasan yaitu 32,92 (10.02%) km² dari luas Kota Surabaya, pada 14 ruas jalan arteri primer, 35 ruas jalan arteri sekunder, 1 ruas jalan kolektor primer, dan 17 ruas jalan kolektor sekunder. Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan, didapatkan tingkat kesesuaian peta yang telah terbentuk sebesar 75% sesuai dengan kejadian kecelakaan lalu lintas pada bulan Januari 2021 di Kota Surabaya. Kemudian dilakukan uji hipotesis pada data validasi menggunakan uji binomial dengan hasil yaitu $p(0,008) < \alpha (=0,05)$: H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat diterima bahwa, kesesuaian validasi kecelakaan di Kota Surabaya pada bulan Januari 2021 yang masuk ke kategori sesuai lebih besar daripada validasi kecelakaan yang masuk ke kategori tidak sesuai

3. Untuk membuat peta rawan kecelakaan dilakukan dengan memperoleh persebaran titik lokasi kecelakaan lalu lintas dari pencarian koordinat lokasi kecelakaan lalu lintas dengan metode kartometrik yang dilakukan dengan *Google Earth*. Pada *software ArcGIS*, data koordinat dilakukan *add XY data* sehingga didapatkan data *point*. Selanjutnya dilakukan *clustering* berbasis *density* menggunakan *Kernel Density*. Data yang didapatkan ber-*output raster* sehingga dilakukan *export* data ke *polygon* dan dilanjutkan proses *Reclassify*. Lalu dilakukan *layouting* dengan peta batas batas administrasi serta jaringan jalan.

5.2 Saran

Dalam pengerjaan penelitian tugas akhir tentunya masih terdapat banyak kekurangan, sehingga penulis mengajukan saran sebagai berikut.

1. Sebaiknya dianalisis lebih lanjut tentang prediksi daerah rawan kecelakaan lalu lintas di masa yang akan datang.
2. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan perbandingan hasil pemetaan daerah Rawan kecelakaan lalu lintas dengan metode klasterisasi yang lain.
3. Penelitian lebih lanjutnya sebaiknya dilakukan dengan menggunakan jumlah data yang lebih banyak karena semakin banyak data yang digunakan maka hasil proses clustering semakin baik.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Ansyori, A. 2001. *Rekayasa Jalan Raya*. Semarang: Undip.
- Aronoff, S. 1989. *Geographic Information System: A Management Perspective*. Ottawa, Canada: WDL Publications .
- Arumsari, D. 2016. Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan dengan Menggunakan Cluster Analysis. *Jurnal Geodesi Undip*, 174-183.
- Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota; Dirjen Perhubungan Darat. 1998. *Orientasi Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Tingkat 1*. Jakarta: Pusdiklat Perhubungan Darat.
- BPS Kota Surabaya. 2020. *Kota Surabaya Dalam Angka*. Surabaya.
- Chrisman, Nicholas. 1997. *Exploring Geographic Information System*. NewYork: John Wiley & Sons, Inc. .
- Connoly, Begg. (2010). *Database Systems A Practical Approach to Design, Implementation, and Management Fifth Edition*. Boston: Pearson Education.
- Dendy, Wicaksono dan Fathurochman, Rizky Akbar. 2014. *Analisis Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus: Jalan Raya Ungaran-Bawen)*. Semarang: Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro .
- Dephub. *Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993*. Retrieved from < URL : <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/57551/pp-no->

43-tahun-1993> dikunjungi pada 22 Februari 2021, jam 14.00

- Dephub. (2021, Februari 22). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.* Retrieved from <URL : <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/38654/uu-no-22-tahun-2009>> dikunjungi pada 22 Februari 2021, jam 14.00
- Eko, P. 2012. *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab.* Yogyakarta: C.V Andi.
- ESRI. *How Kernel Density works.* Retrieved from <URL :<https://pro.arcgis.com/en/pro-app/2.7/tool-reference/spatial-analyst/how-kernel-density-works.htm>> dikunjungi pada 23 Maret 2021, jam 14.00
- ESRI. *Understanding density analysis.* Retrieved from <URL :<https://pro.arcgis.com/en/pro-app/2.7/tool-reference/spatial-analyst/understanding-density-analysis.htm>> dikunjungi pada 23 Maret 2021, jam 14.00
- Fajar, M. 2015. Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Raya di Kota Semarang menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurusan Teknik Elektro Unnes.*
- Gudono. 2014. *Analisis Data Multivariat.* Yogyakarta: BPFE.
- Han dkk. 2011. *Data Mining: Concepts and Techniques 3rd Edition.* Amsterdam: Morgan Kaufmann.
- Handayani, W dan Rudiarto, I. 2011. *Dinamika Persebaran Penduduk Jawa Tengah : Perumusan Kebijakan dengan Metode Kernel Density.* Semarang: Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro.

- Handriyadi. 2009. Analisis Perbandingan Clustering-Based, Distance-Based Dan Density-Based Dalam Mendeteksi Outlier. *SNATI*.
- Herawati. 2014. Karakteristik Dan Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Indonesia Tahun 2012. *Balitbang Perhubungan*.
- Hermawati dan Oka. 2011. Analisis Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Prof. Ida Bagus Mantra (Ruas Tohpati – Kusumba). *Pekanbaru*.
- Indrajani. (2015). *Database design*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Maesaroh, S. 2018. Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2017 Dengan Cluster Analysis (Studi Kasus : Kabupaten Pati). *Jurnal ITN Malang*.
- Mehmed, K. 2011. *Data Mining Concepts, Model, Methods, And, Algorithms Second Edition*, Published by John Wiley & Sons, Inc. New Jersey: Hokoben.
- Mujahidah, I. 2020. Pemodelan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan Cluster Analysis (Studi Kasus Jalan Arteri Primer Di Kota Padang). *Jurnal Buana*.
- Oglesby dan Hick. 1999. *Perencanaan Transportasi dan Menejemen Transportasi*. Jakarta: Bumu Media.
- Openstreetmap. *Data Spasial Kota Surabaya*. Retrieved From <URL : <https://openstreetmap.id/data-surabaya/> > dikunjungi pada 12 April 2021, jam 14.00
- Pahlevi, M. R. (2011). *Perancangan Sistem Kearsipan Elektronik Dengan Menggunakan Microsoft Office Access Pada Lembaga Penyiaran Publik TVRI*. Palembang.

- Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas. ((PdT-09-2004-B).).
- Pemerintah Republik Indonesia. 2009. *Undang-undang Republik Indonesia No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta: Pemerintah.
- Pratomo. (2008). *Analisis Kerentanan Banjir di Daerah Aliran Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan Provinsi Jawa Tengah dengan Bantuan Sistem Informasi Geografis*. Surakarta: Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah.
- PUPR. 2016. *Diklat Jalan Berkeselamatan Data Kecelakaan Lalu Lintas*. Kementerian PUPR.
- Pusat, P. *UU Nomor 22 pasal 1 ayat 12 Tahun 2009*. Retrieved from <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/38654/uu-no-22-tahun-2009>
- Rachmatin. 2014. Aplikasi Metode-Metode Agglomerative Dalam Analisis Klaster Pada Data Tingkat Polusi Udara. *Stkip Jurnal*.
- Ramadhan, H. 2009. *Pemetaan Arean Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Yogyakarta*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil UII.
- Sakinah. 2012. Implementation of Public Servant Recruitment Towards Disabilities in Jakarta and East Java. *Jurnal Ilmu Administrasi dan Organisasi*.
- Siegel, S. 1997. *Statistik Nonparametrik Untuk Ilmu-ilmu Sosial*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

- Silverman. 1986. *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. London: Chapman & Hall.
- Sugiyono. 2001. *Statistik Nonparametrik Untuk Penelitian*. Bandung: Afabeta.
- Sumarsono. 1996. *Perencanaan Lalu Lintas*. Yogyakarta: UGM.
- Surabaya, P. Wujudkan Keselamatan Berkendara, Pemkot Bersama Polrestabes Gencar Sosialisasikan Tertib Berlalu Lintas. Retrieved from <URL :<https://surabaya.go.id/id/berita/52134/wujudkan-keselamatan-berkendara>> dikunjungi pada 22 Februari 2021, jam 16.00
- Tan, Pang-Ning, et al. 2006. *Introduction to data mining*. Boston: Pearson Addison Wesley .
- Warpani. 1999. Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jurnal ITB. Bandung. *Jurnal ITB*.
- Wedasana A. S. 2011. *Dalam Tesis yang berjudul : Analisis Daerah Rawan Kecelakaan dan Penyusunan Database Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Kota Denpasar)*. Denpasar: Universitas Udayana.
- WHO. 1984. *Road traffic accidents in developing countries: report of a WHO meeting*, World Health Organization (WHO). Geneva, Switzerland.
- Yousman. 2008. *Google Eartth*. Yogyakarta: C.V Andi.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BIODATA PENULIS

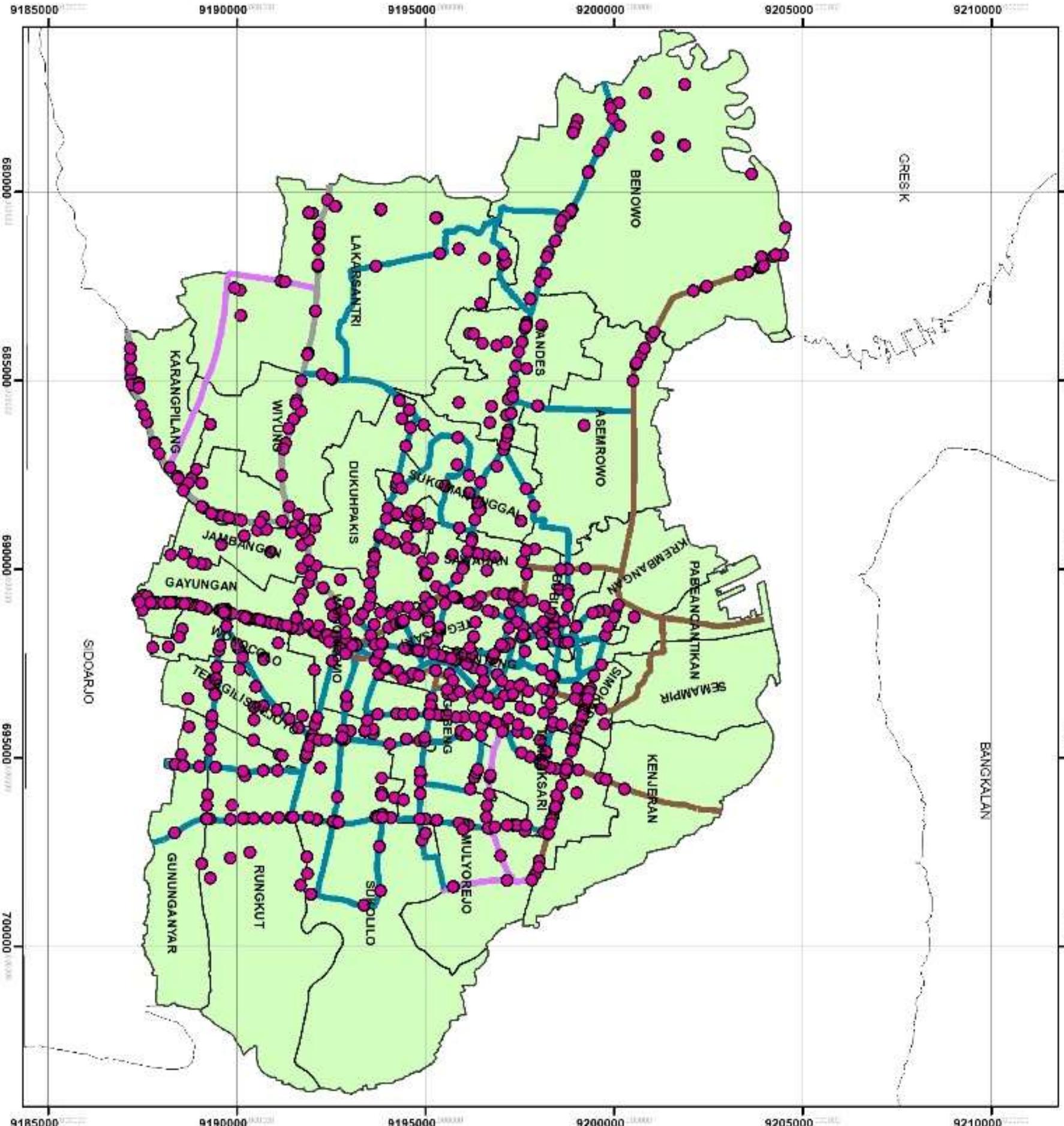


Penulis, Arsie Mielarich dilahirkan di Bekasi 3 Maret 2000, merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Rodhatul Jannah, SDN 15 Wanjasari, SMPN 2 Cibitung, dan SMAN 2 Tambun Selatan dengan kelulusan pada tahun 2017. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan untuk perguruan tinggi di Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan mengambil

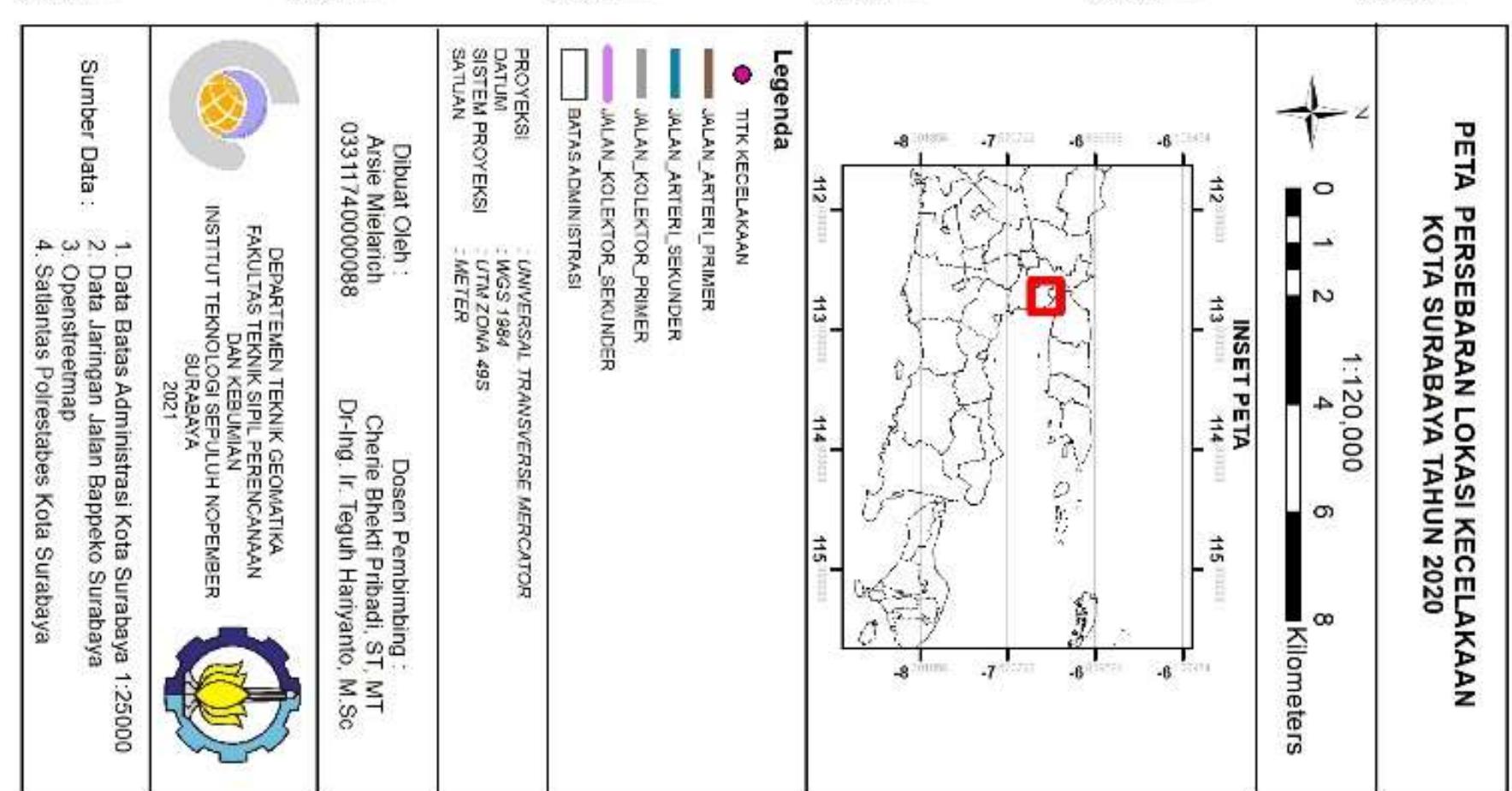
Jurusan Teknik Geomatika melalui jalur program Kemitraan dan Mandiri. Selama menjadi mahasiswa S1, penulis cukup aktif mengikuti kegiatan kampus dan organisasi sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Teknik Geomatika ITS (HIMAGE ITS). Selain itu penulis juga aktif mengikuti pelatihan keterampilan menejemen mahasiswa seperti LKMM PRA-TD dan LKMM TD. Penulis pernah mengikuti magang di BPN Kota Bekasi pada tahun 2019. Kemudian mengikuti kerja praktek di Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) pada tahun 2020. Dalam penyelesaian syarat Tugas Akhir, penulis memilih bidang keahlian Geoinformatika, dengan Judul Tugas Akhir “Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan metode *Cluster Analysis* (Studi Kasus : Kota Surabaya)”. Jika ingin menghubungi penulis dapat menghubungi melalui email : mielarich@gmail.com.

LAMPIRAN

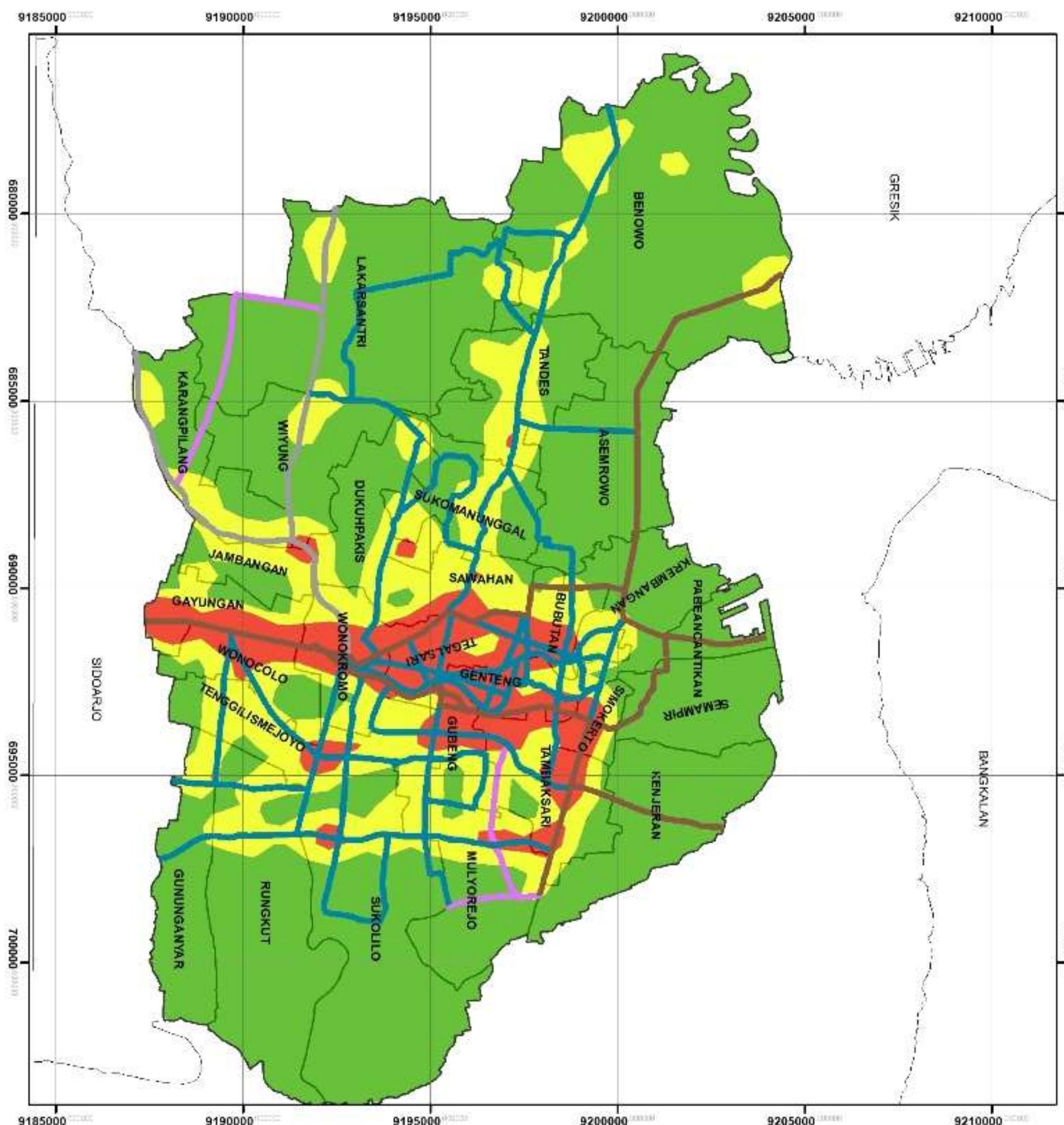
LAMPIRAN 1



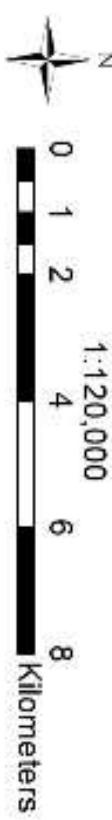
PETA PERSEBARAN LOKASI KECELAKAAN
KOTA SURABAYA TAHUN 2020



LAMPIRAN 2



**PETA PEMODELAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN
KERNEL DENSITY LUKA RINGAN
KOTA SURABAYA TAHUN 2020**



Legenda

TINGKAT KERAWANAN	
JALAN_ARTERI_PRIMER	CUKUP AMAN
JALAN_ARTERI_SEKUNDER	SANGAT RAWAN
JALAN_KOLEKTOR_PRIMER	
JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER	RAWAN
<input type="checkbox"/> BATAS ADMINISTRASI	

PROYEKSI : UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
DATUM : WGS 1984
SISTEM PROYEKSI : UTM ZONA 49S
SATUAN : METER

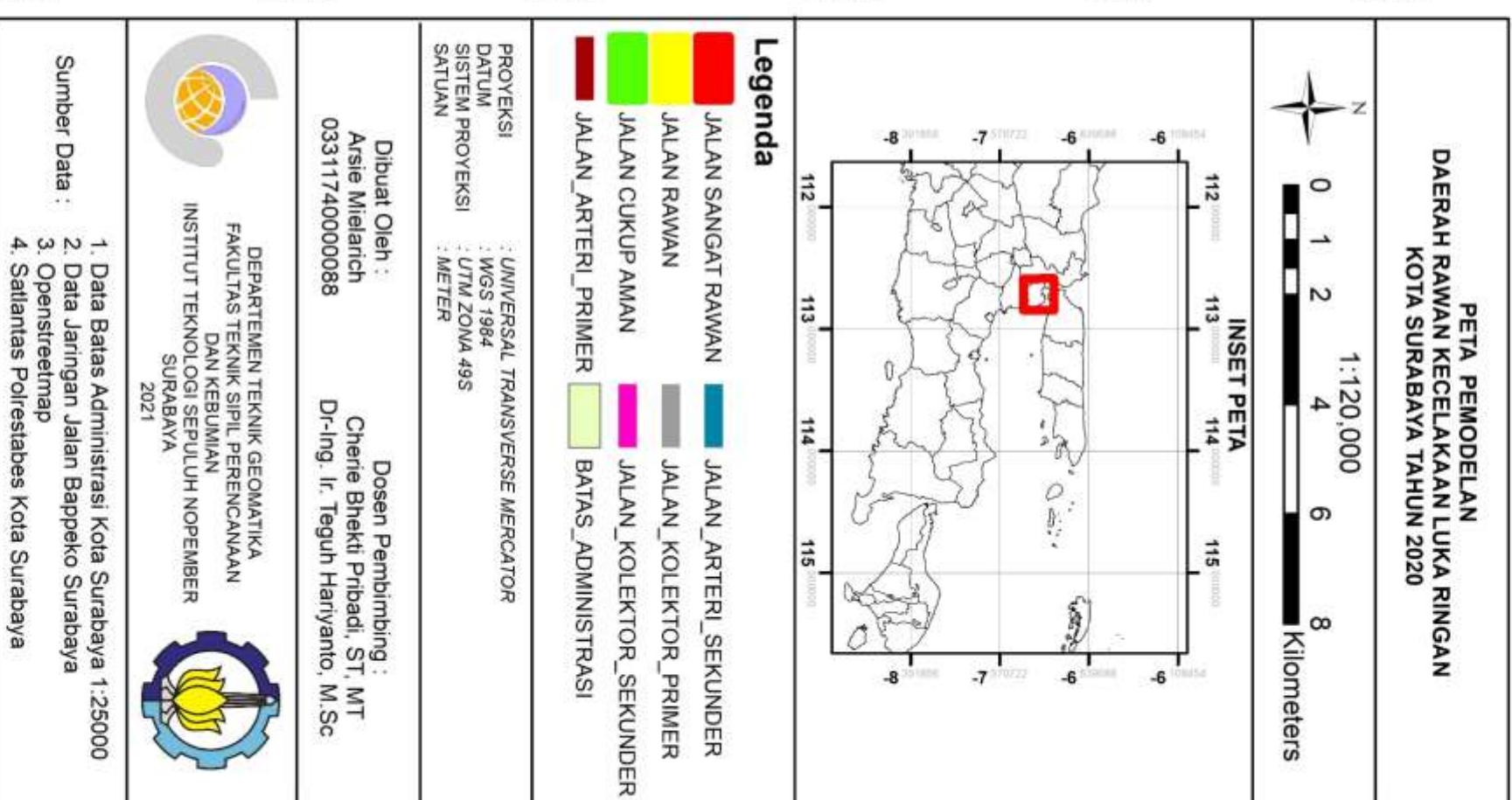
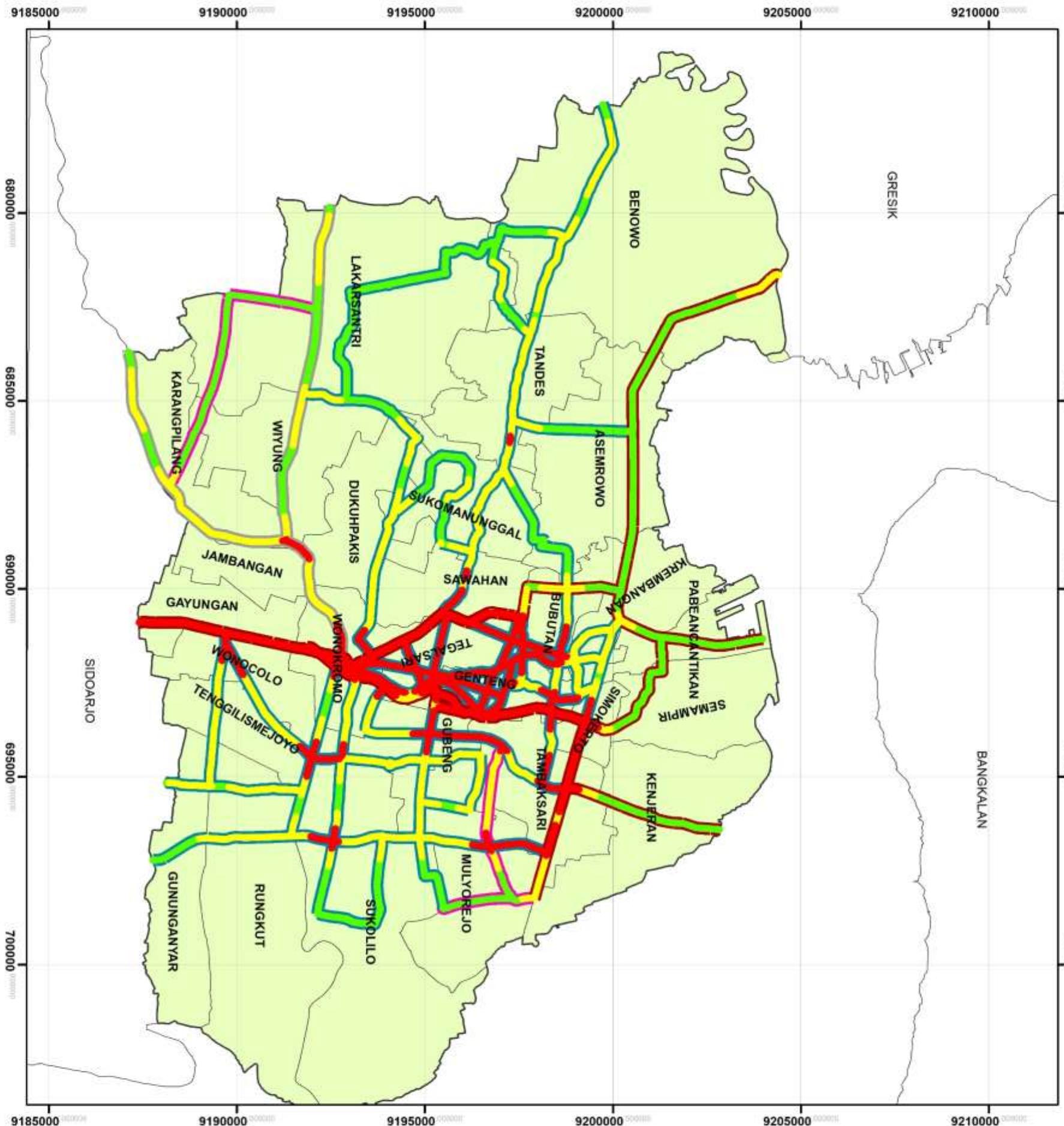
Dibuat Oleh : Dosen Pembimbing :
Arsie Melarich Cherie Bhakti Priyadi, ST, MT
0331174000088 Dr-Ing. Ir. Teguh Haryanto, M.Sc



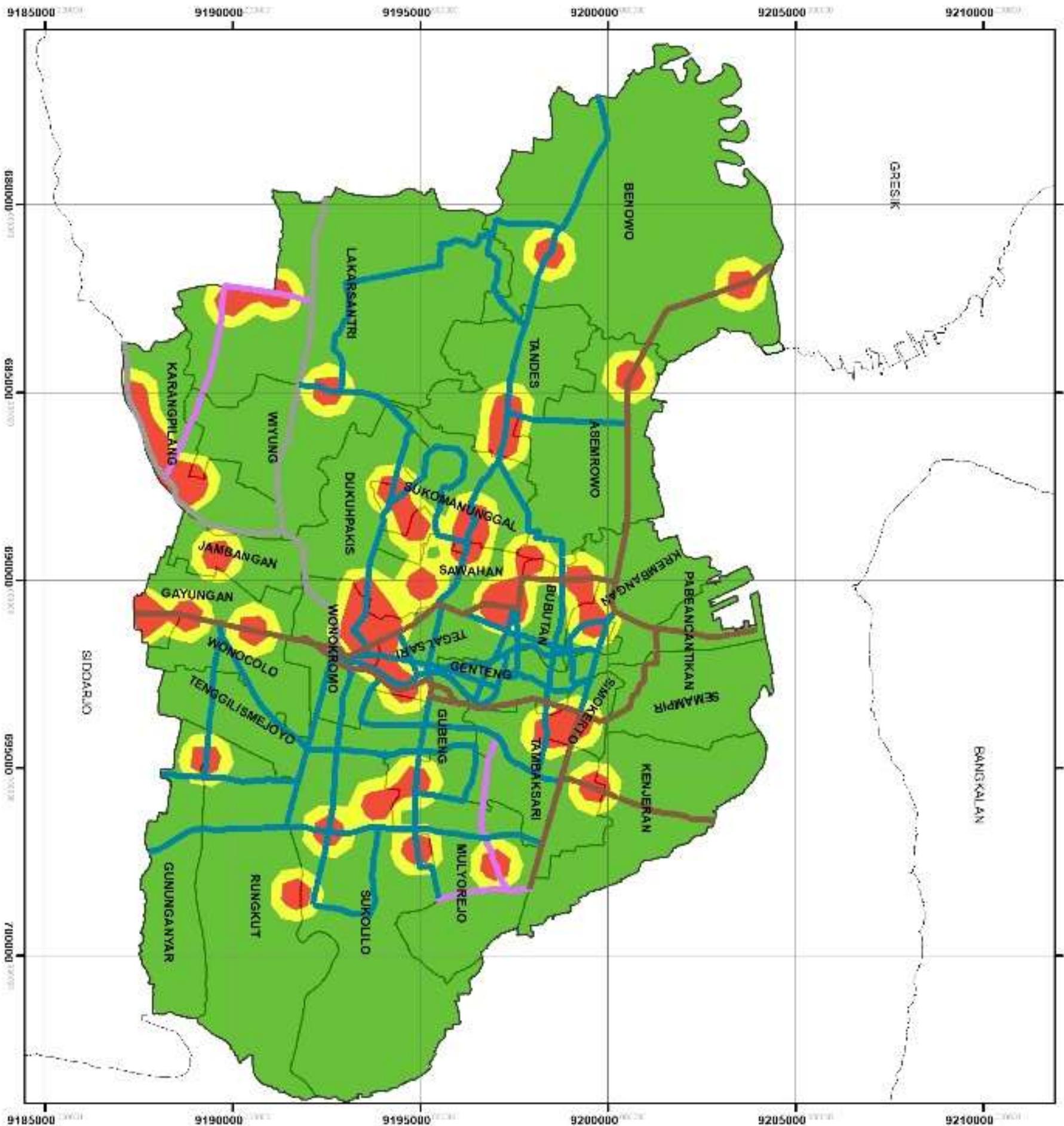
1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Saltantias Polrestabes Kota Surabaya

Sumber Data :

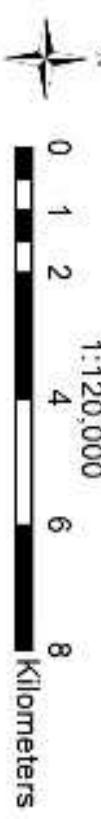
LAMPIRAN 3



LAMPIRAN 4



PETA PEMODELAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN
KERNEL DENSITY LUKA BERAT
KOTA SURABAYA TAHUN 2020



Legenda

PROYEKSI	UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
DATUM	WGS 1984
SISTEM PROYEKSI	UTM ZONA 49S
SATUAN	METER

Dibuat Oleh:
Aristie Melarich Dr-Ing. Ir. Teguh Hanifanto, M.Sc

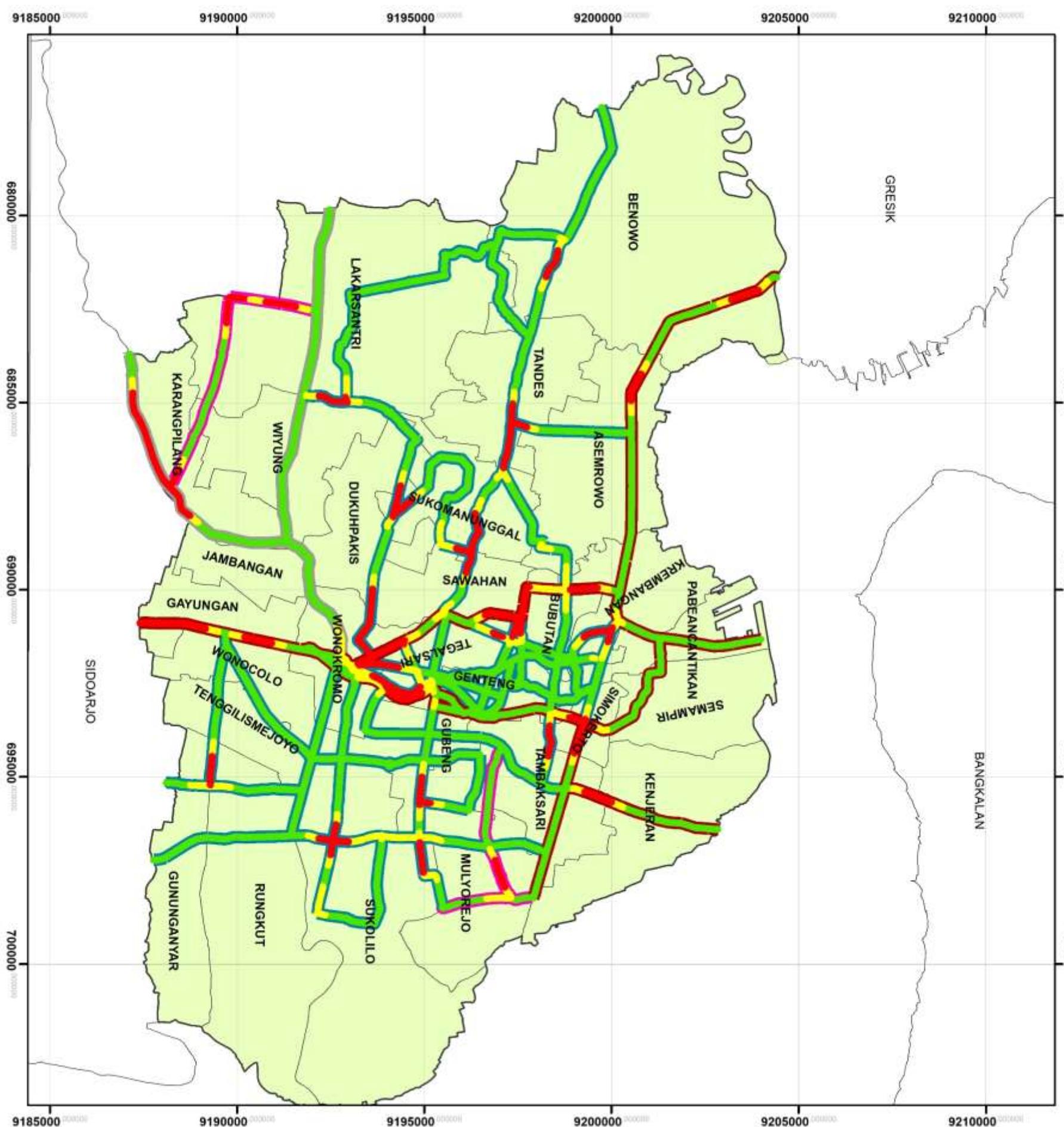
Dosen Pembimbing:
Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT

FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN DAN KEBIJAKAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA 2021

Sumber Data:

1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satkantas Polrestabes Kota Surabaya

LAMPIRAN 5



PETA PEMODELAN
DAERAH RAWAN KECELAKAAN LUKA BERAT
KOTA SURABAYA TAHUN 2020

1:120,000
Kilometers



Legenda

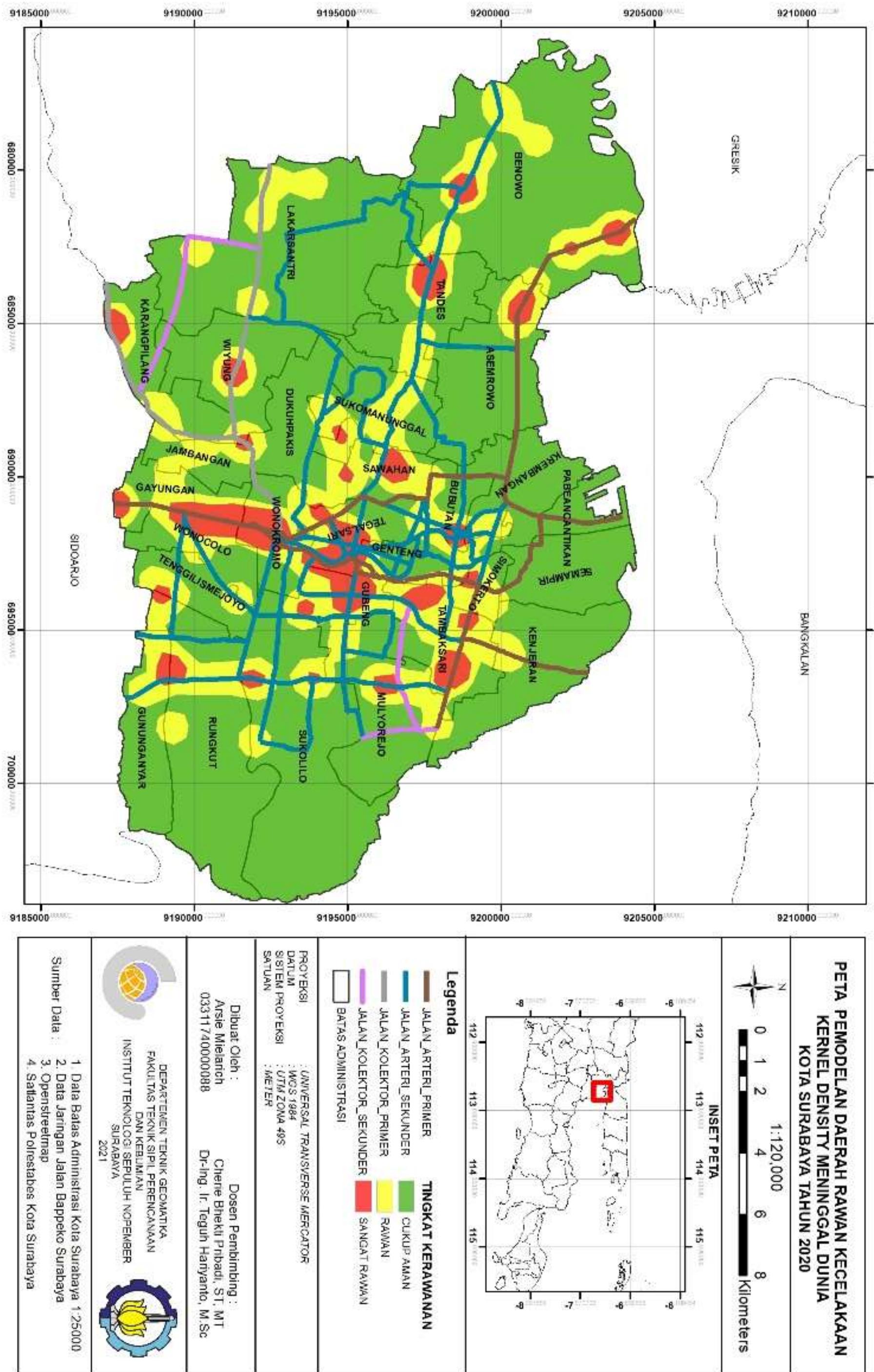
JALAN SANGAT RAWAN	JALAN_ARTERI_SEKUNDER
JALAN RAWAN	JALAN_KOLEKTOR_PRIMER
JALAN CUKUP AMAN	JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER
JALAN_ARTERI_PRIMER	BATAS_ADMINISTRASI
PROYEKSI DATUM SISTEM PROYEKSI SATUAN	: UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR : WGS 1984 : UTM ZONA 49S : METER



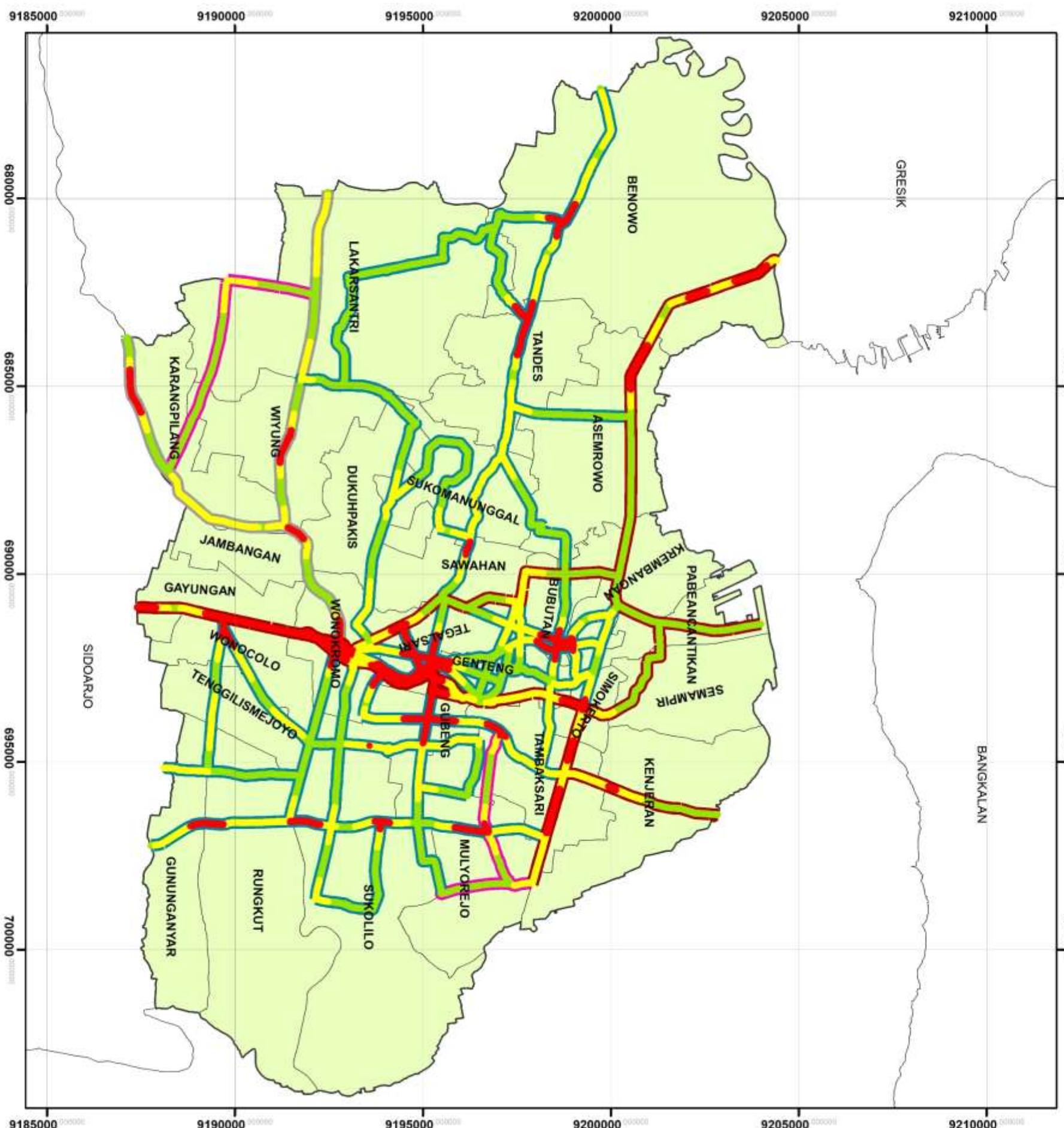
Dibuat Oleh :
Arsie Melarich
03311740000088
FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN
DAN KEBUMIAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2021

1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya

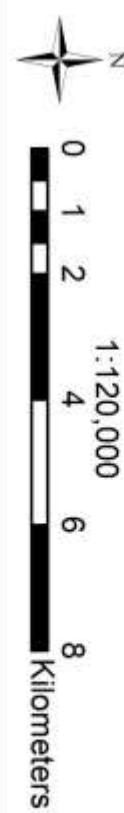
LAMPIRAN 6



LAMPIRAN 7



PETA PEMODELAN
DAERAH RAWAN KECELAKAAN MENINGGAL DUNIA
KOTA SURABAYA TAHUN 2020



Legenda

- JALAN SANGAT RAWAN
- JALAN RAWAN
- JALAN CUKUP AMAN
- JALAN_ARTERI_PRIMER
- JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER
- BATAS_ADMINISTRASI

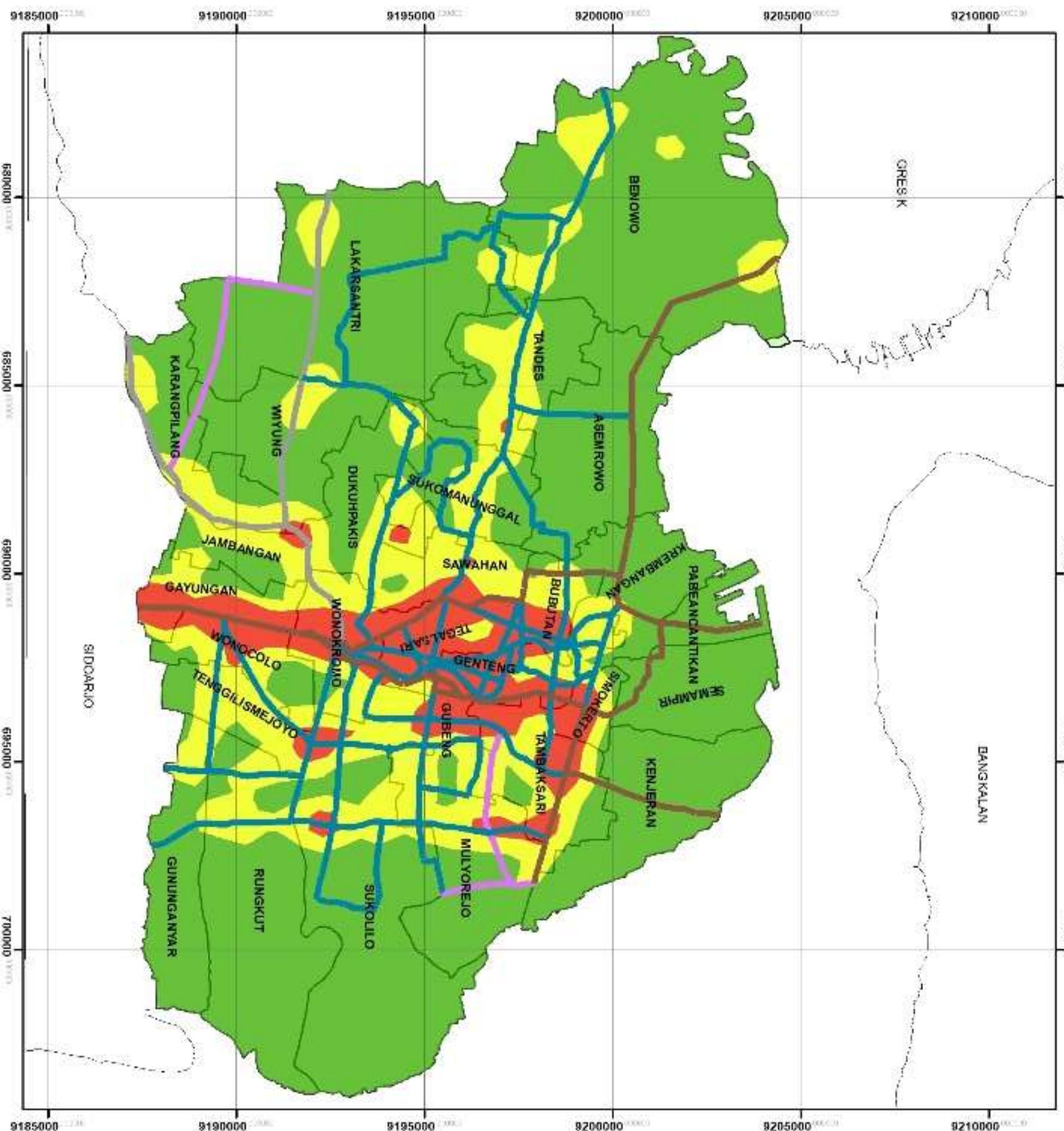


Dibuat Oleh :
Arsie Mielarich 0331174000088
Dosen Pembimbing :
Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT
Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

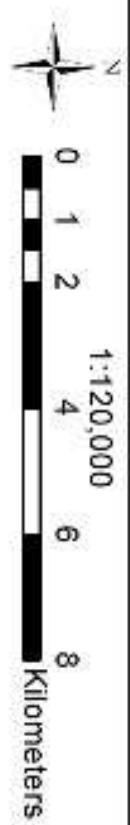
DEPARTEMEN TEKNIK GEOMATIKA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN
DAN KEBUMIAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2021

Sumber Data :
1. Data Balas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya

LAMPIRAN 8



PETA PEMODELAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS BERDASARKAN TINGKAT FATALITAS KORBAN KOTA SURABAYA TAHUN 2020



INSET PETA

1:1120,000
Kilometers

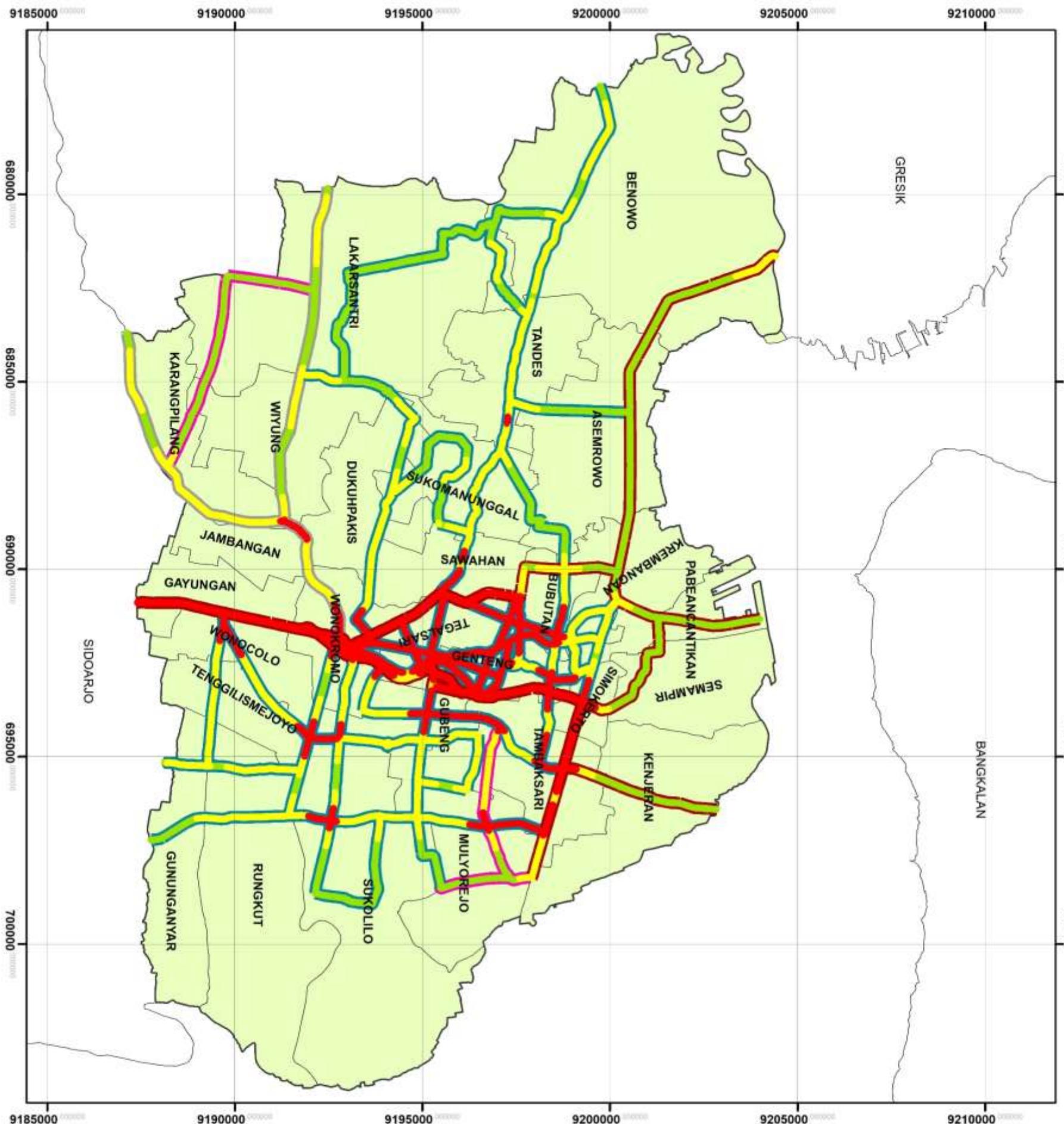
PROYEKSI		TINGKAT KERAWANAN KECELAKAAN	
DATUM	SISTEM PROYEKSI	DJJKLIP AMAN	RAWAN
SATUAN	METER	SANGAT RAWAN	
WGS 1984	UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR		
JTM ZONA 49S			

Dibuat Oleh : Dosen Pembimbing :
Arsie Mielarich Chene Bhakti Prabadi, ST, MT
03311740000088 Dr-Ing Ir Teguh Hariyanto, M.Sc

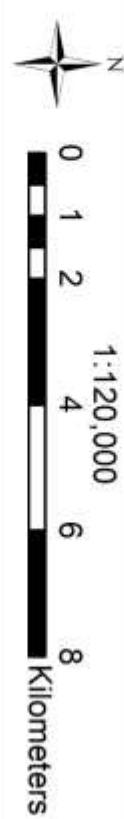
DEPARTEMEN TEKNIK GEOMATIKA,
TAKULTAS TEKNIK SIRI PERENCANAAN
DAN KEBUWIAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVEMBER
SURABAYA
2021

1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Salianlas Polrestabes Kota Surabaya

LAMPIRAN 9



PETA PEMODELAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN BERDASARKAN FATALITAS KORBAN KOTA SURABAYA TAHUN 2020



Legenda

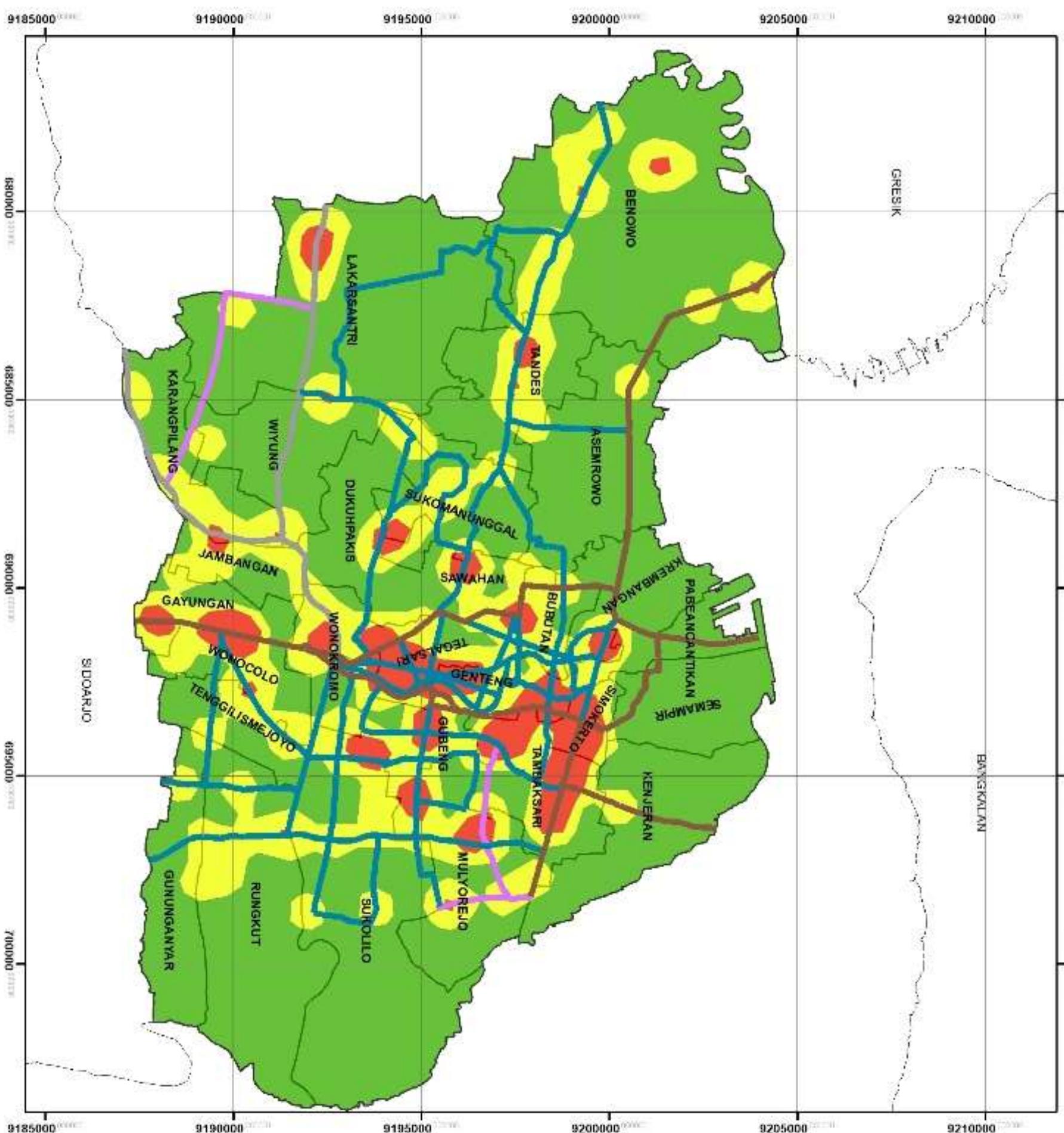
JALAN SANGAT RAWAN	JALAN_ARTERI_SEKUNDER
JALAN RAWAN	JALAN_KOLEKTOR_PRIMER
JALAN CUKUP AMAN	JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER
JALAN_ARTERI_PRIMER	BATAS_ADMINISTRASI
PROYEKSI DATUM SISTEM PROYEKSI SATUAN	UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR WGS 1984 UTM ZONA 49S METER

Dibuat Oleh : Dosen Pembimbing :
Arsie Mielarich Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT
03311740000088 Dr-Ing. Ir. Teguh Haryanto, M.Sc

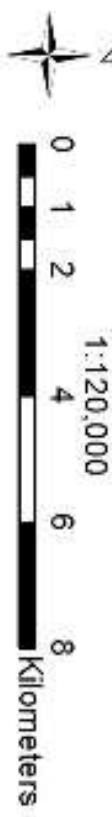


1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Salantas Polrestabes Kota Surabaya

LAMPIRAN 10



PETA PEMODELAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN
KERNEL DENSITY DINI HARI (00.01 – 06.00) WIB
KOTA SURABAYA TAHUN 2020



Legenda

TINGKAT KERAWANAN	
JALAN_ARTERI_PRIMER	CUKUP AMAN
JALAN_ARTERI_SEKUNDER	RAWAN
JALAN_KOLEKTOR_PRIMER	SANGAT RAWAN
JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER	
<input type="checkbox"/> BATAS ADMINISTRASI	

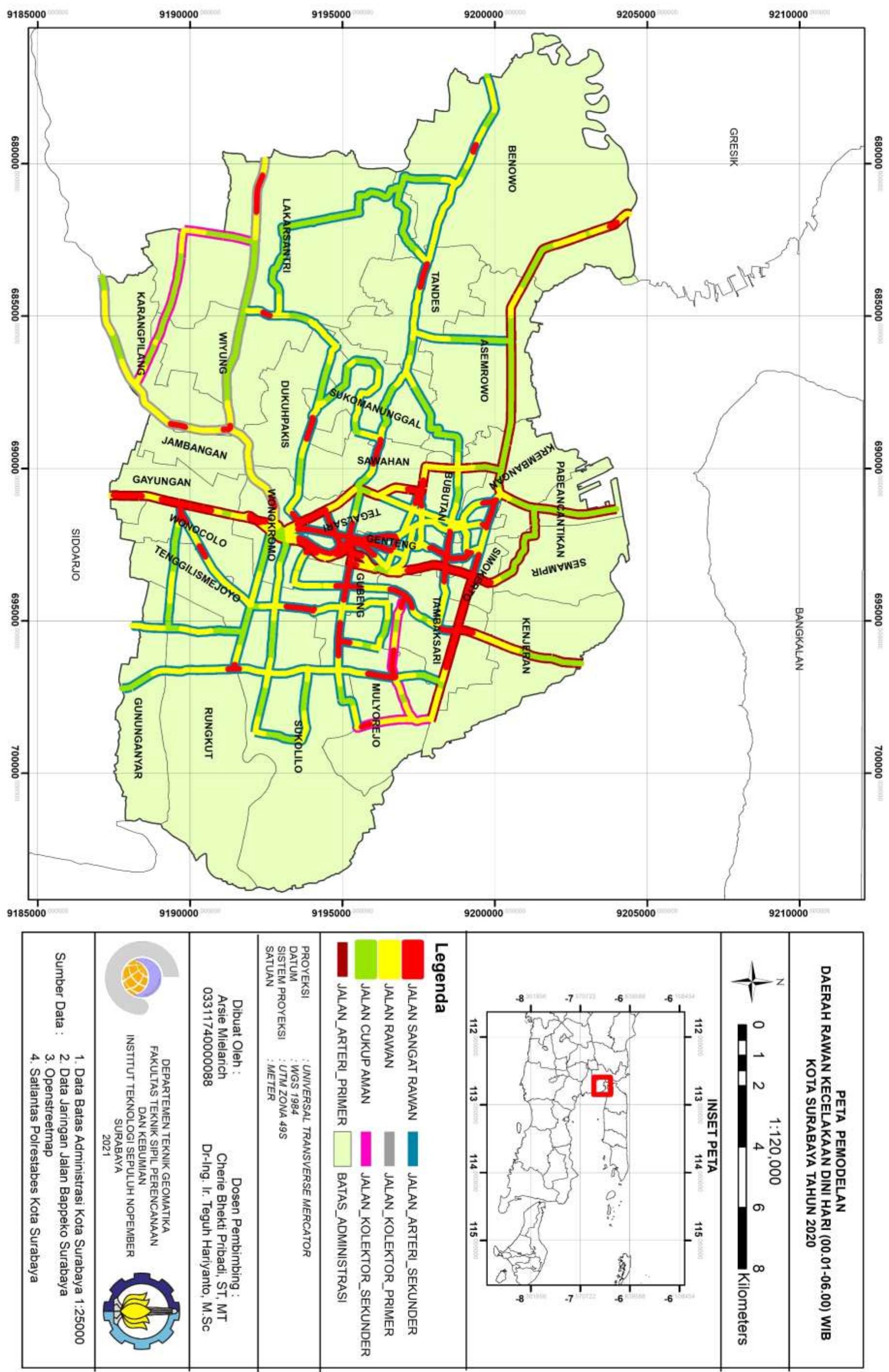
PROYEKSI: UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
DATUM: WGS 1984
SISTEM PROYEKSI: UTM ZONA 46S
SATUAN: METER

Dibuat Oleh : Dosen Pembimbing :
Arsie Mielarich Cherie Bhekli Pribadi, ST, MT
03311740000088 Dr-Ing. Ir. Teguh Haryanto, M.Sc

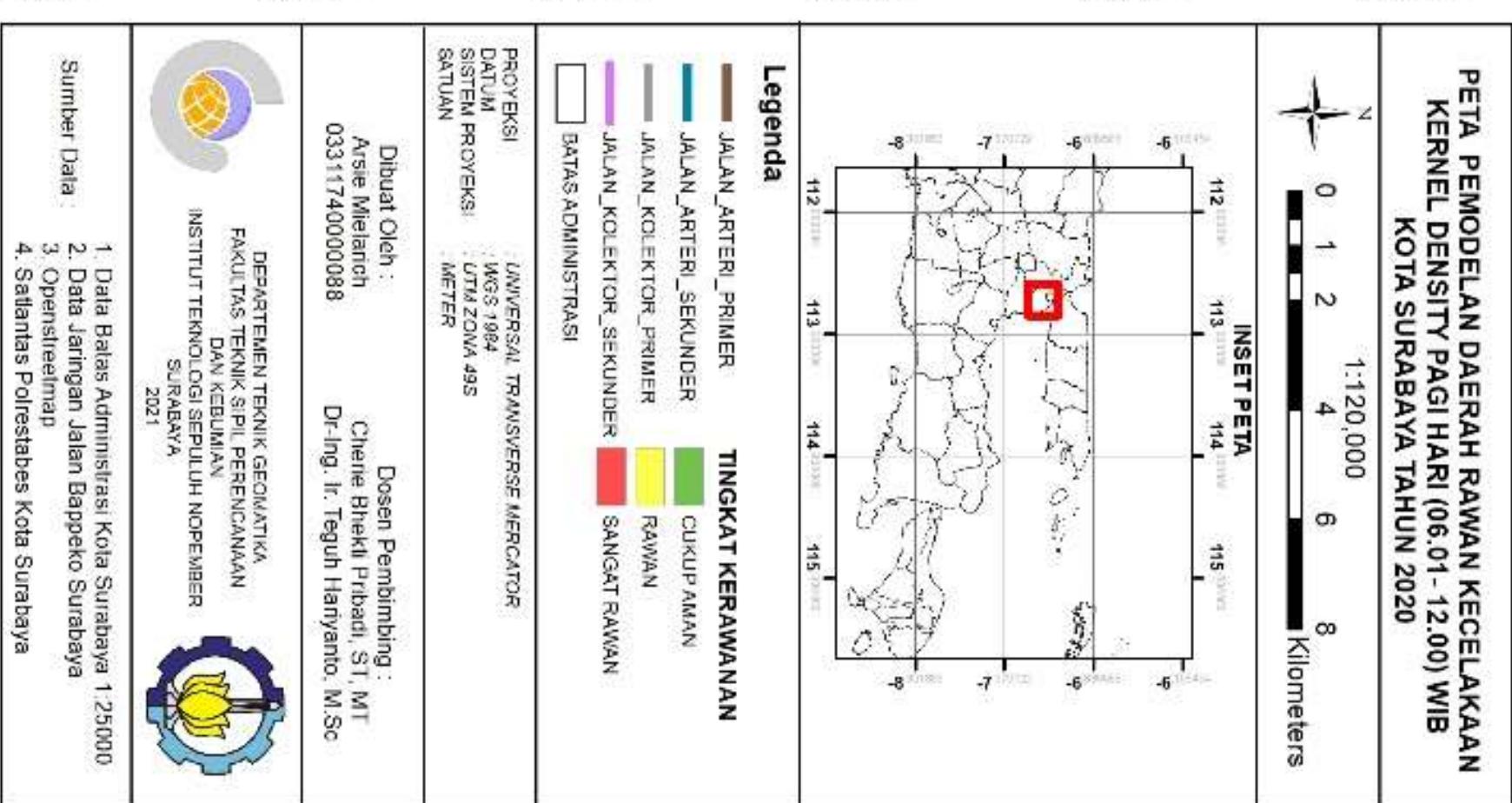
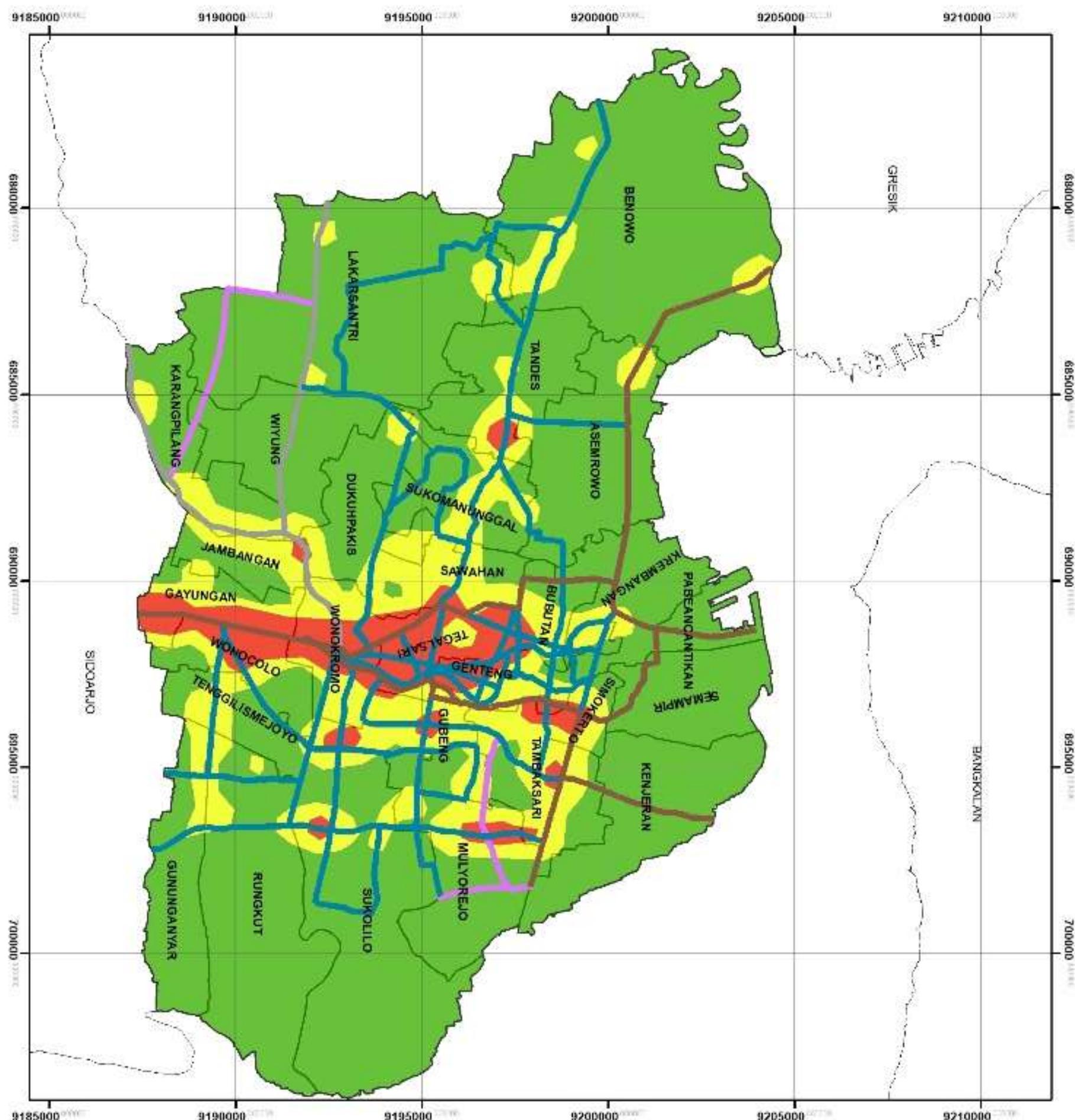


1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya

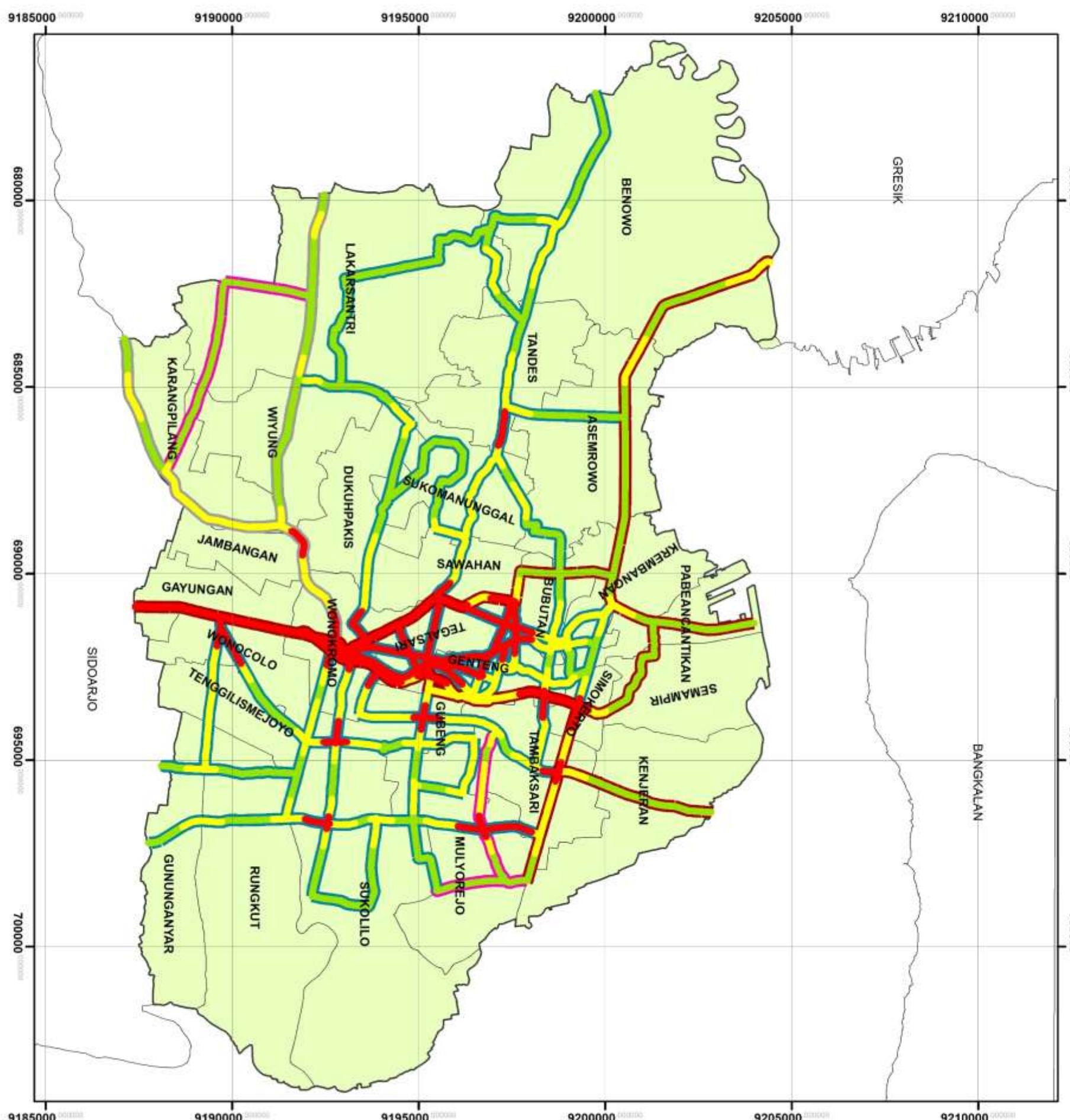
LAMPIRAN 11



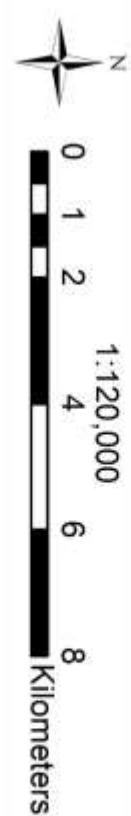
LAMPIRAN 12



LAMPIRAN 13



PETA PEMODELAN
DAERAH RAWAN KECELAKAAN PAGI HARI (06.01-12.00) WIB
KOTA SURABAYA TAHUN 2020



Legenda

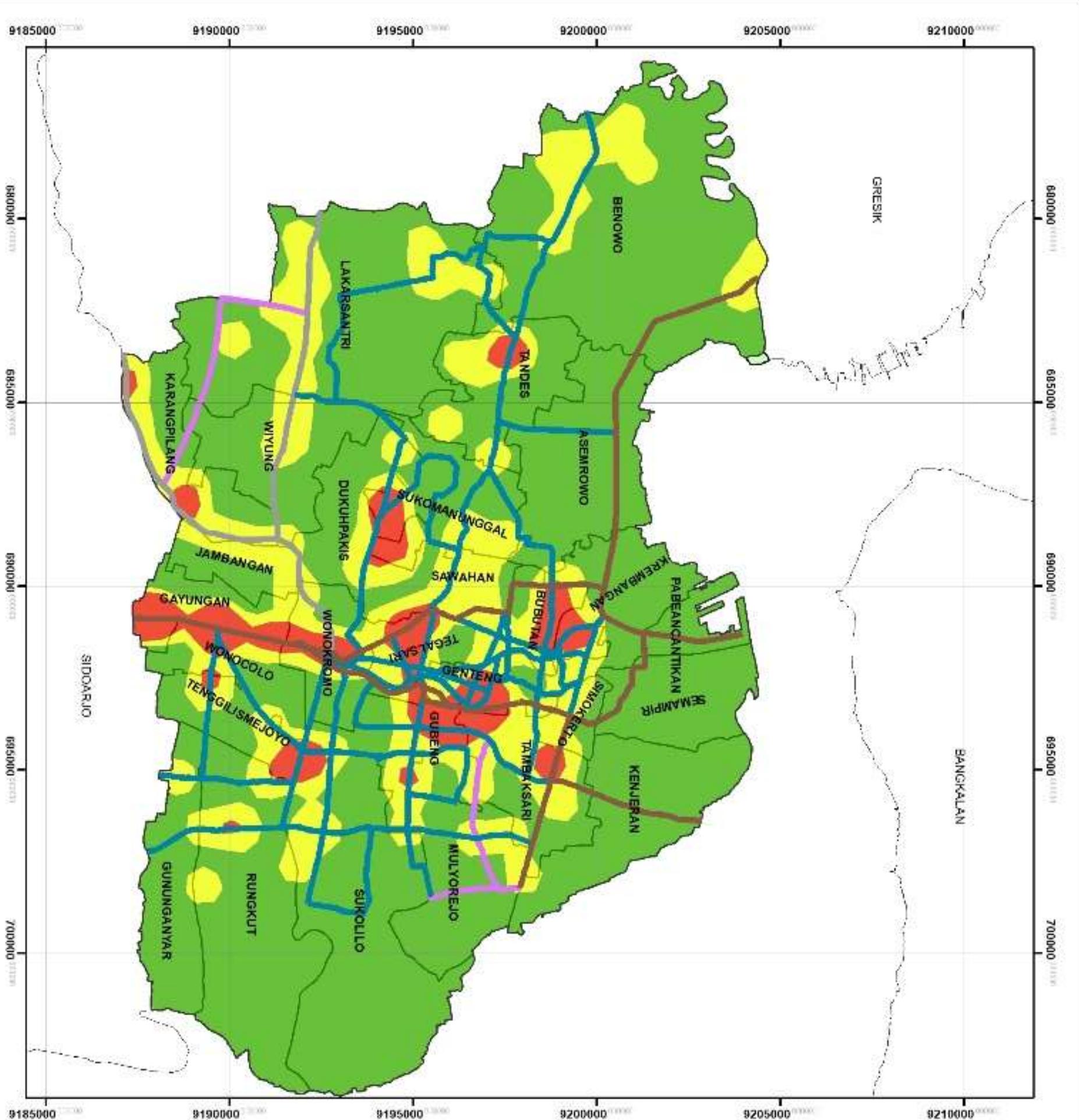
JALAN SANGAT RAWAN		JALAN_ARTERI_SEKUNDER
JALAN RAWAN		JALAN_KOLEKTOR_PRIMER
JALAN CUKUP AMAN		JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER
JALAN_ARTERI_PRIMER		BATAS_ADMINISTRASI

PROYEKSI : UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
DATUM : WGS 1984
SISTEM PROYEKSI : UTM ZONA 49S
SATUAN : METER

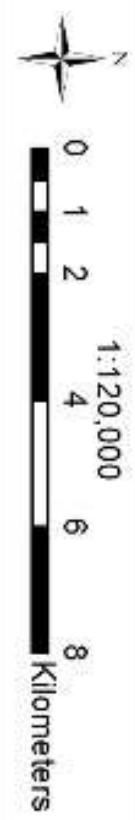


Dibuat Oleh : Dosen Pembimbing :
Arsie Mielanich Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT
03311740000088 Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc
1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya

LAMPIRAN 14



**PETA PEMODELAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN
KERNEL DENSITY SIANG HARI (12.01 – 18.00) WIB
KOTA SURABAYA TAHUN 2020**



Legenda

TINGKAT KERAWANAN

JALAN_ARTERI_PRIMER

CUKUP AMAN

JALAN_ARTERI_SEKUNDER

RAWAN

JALAN_KOLEKTOR_PRIMER

SANGAT RAWAN

JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER

BATAS ADMINISTRASI

PROJEKS:
DATUM:
SISTEM PROYEKS:
SATUAN:

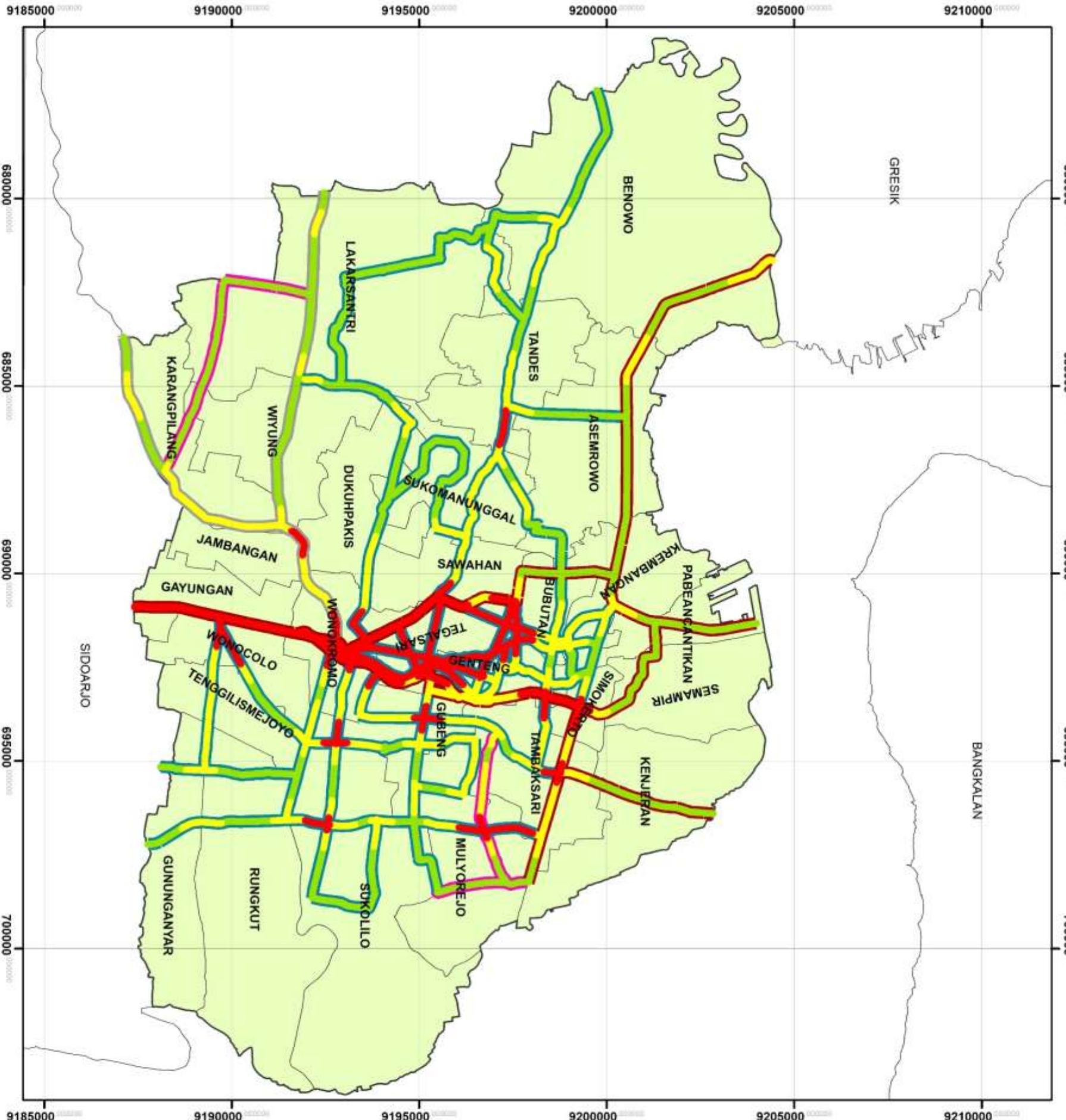
UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
WGS 1984
UTM ZONA 49S
METER

Dibuat Oleh : Dosen Pembimbing :
Arsie Melanich Cherie Bhakti Priabadi, ST, MT
03311740000088 Dr.Ing. Ir. Teguh Harryanto, M.Sc

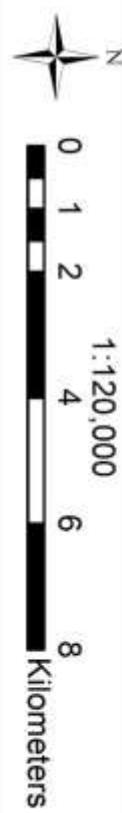


1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya

LAMPIRAN 15



PETA PEMODELAN
DAERAH RAWAN KECELAKAAN SIANG HARI (12.01-18.00) WIB
KOTA SURABAYA TAHUN 2020



Legenda

JALAN SANGAT RAWAN	JALAN_ARTERI_SEKUNDER
JALAN RAWAN	JALAN_KOLEKTOR_PRIMER
JALAN CUKUP AMAN	JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER
JALAN_ARTERI_PRIMER	BATAS_ADMINISTRASI

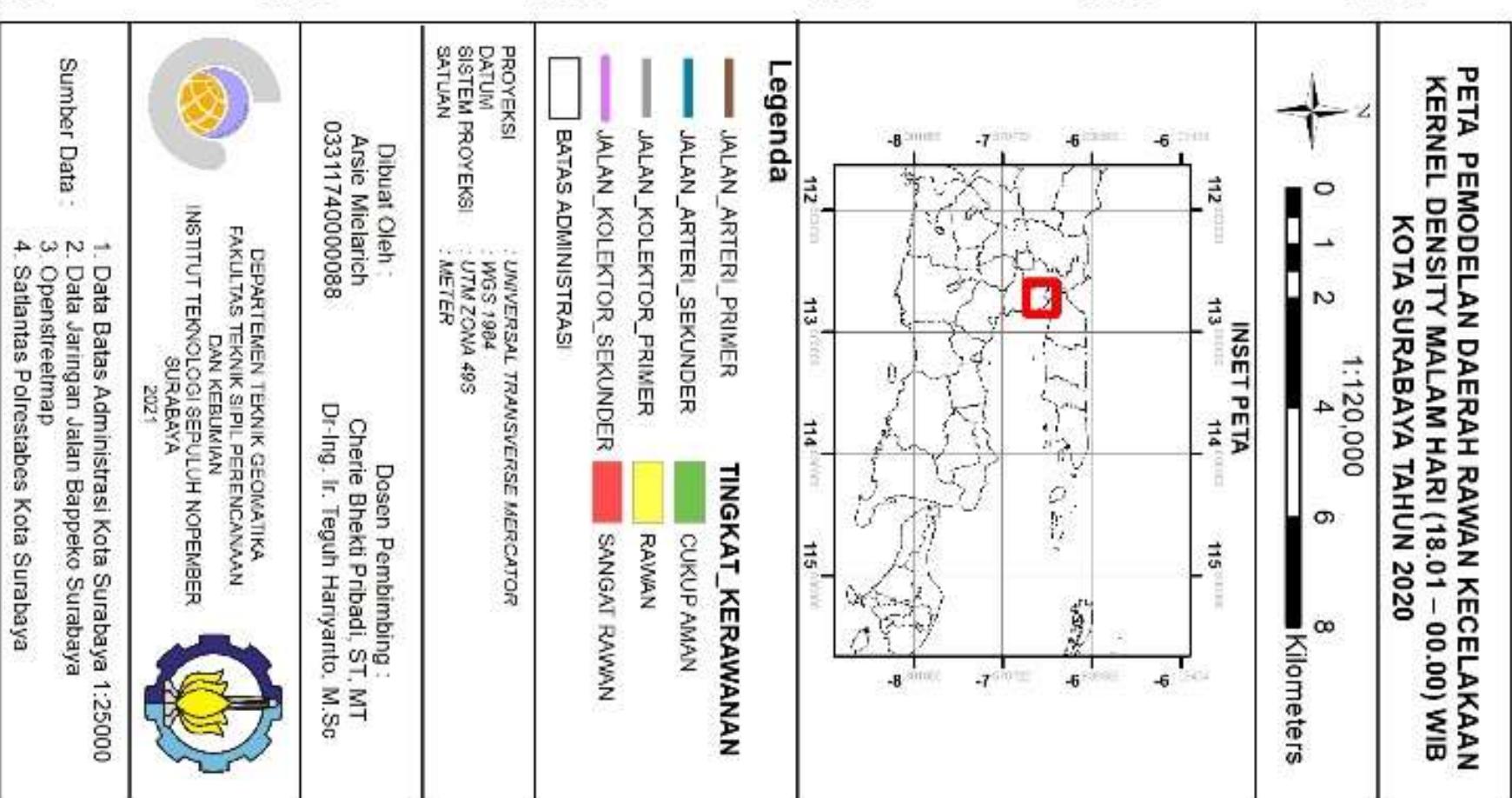
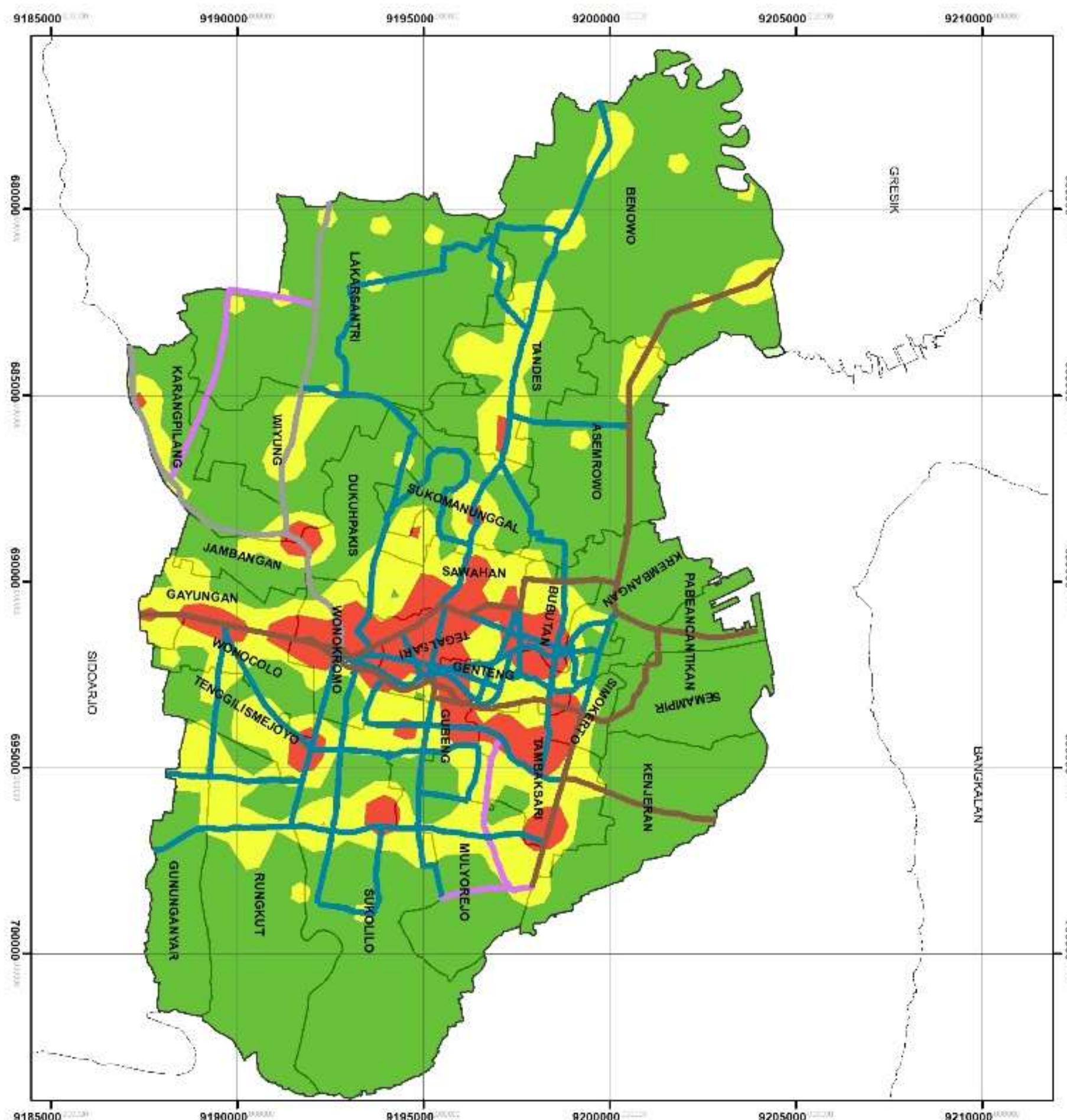
PROYEKSI : UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
DATUM : WGS 1984
SISTEM PROYEKSI : UTM ZONA #9S
SATUAN : METER

Dibuat Oleh : Dosen Pembimbing :
Arsie Mielarich Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT
03311740000088 Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

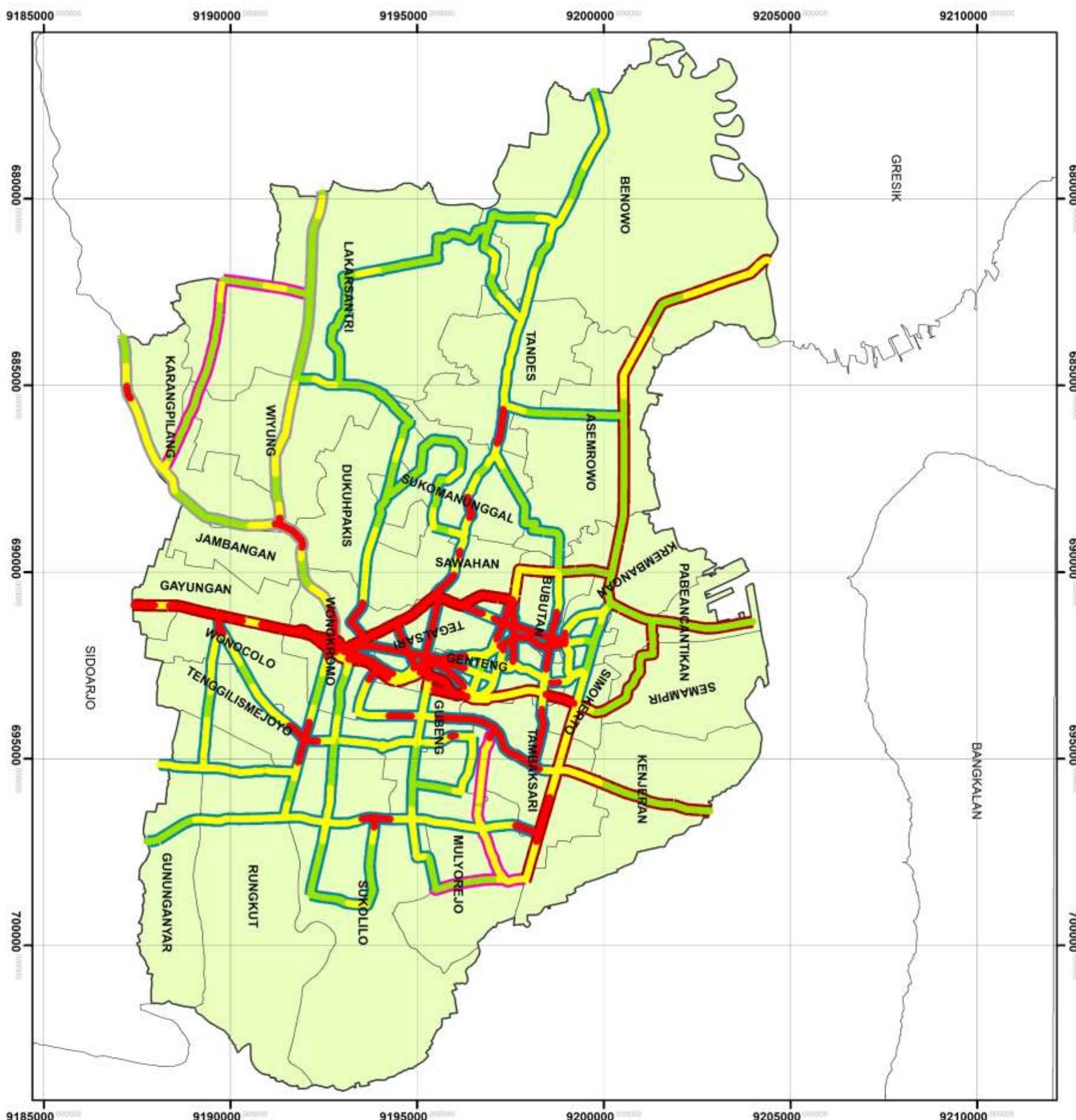
FAKULTAS TEKNIK GEOMATIKA
DAN KEBUMIAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2021

1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya

LAMPIRAN 16



LAMPIRAN 17



N
0 1 2 4 6 8 Kilometers

Dibuat Oleh : Arsie Mielarich Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

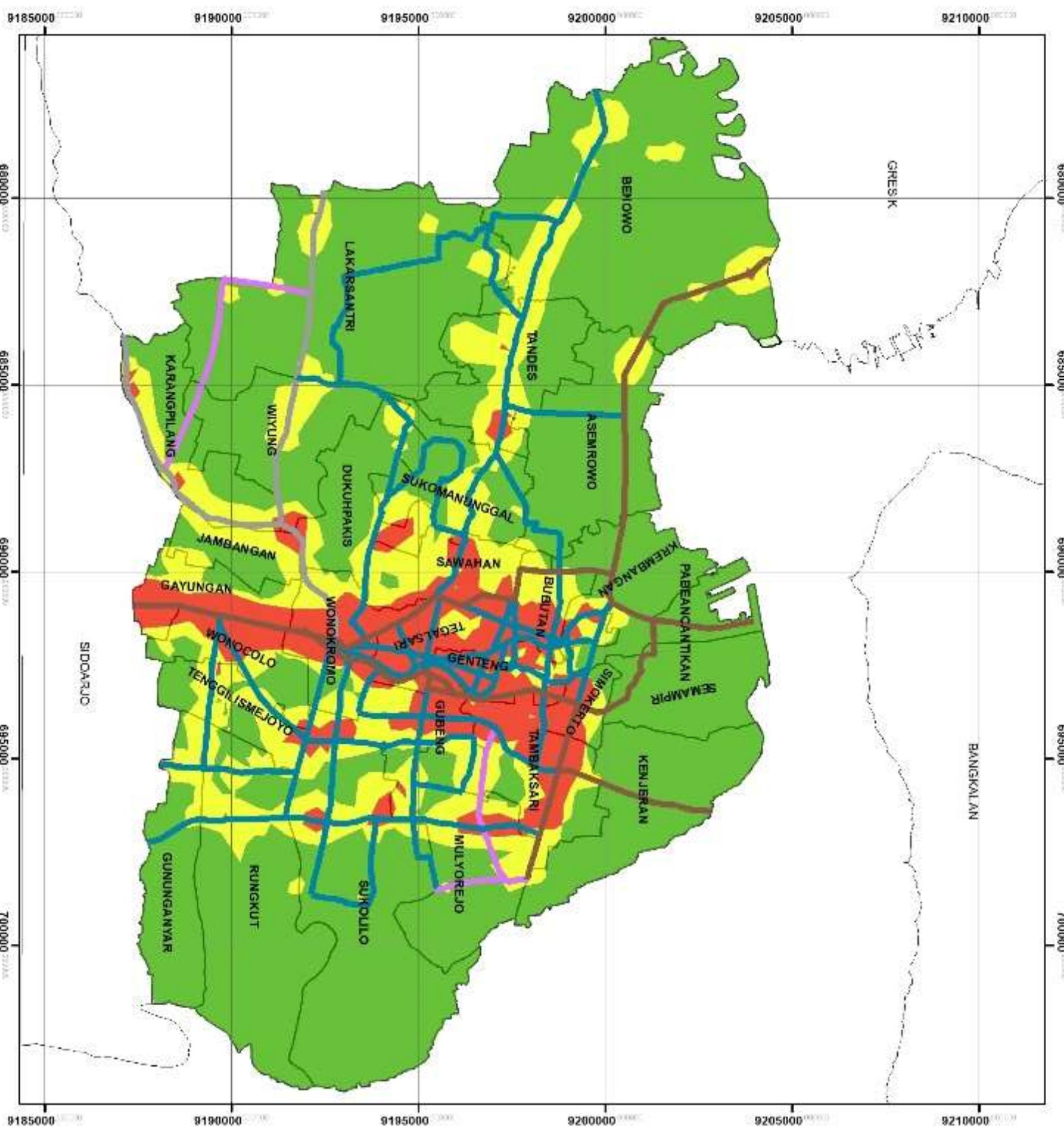
Dosen Pembimbing : Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT

PROYEKSI : UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
DATUM : WGS 1984
SISTEM PROYEKSI : UTM ZONA 49S
SATUAN : METER

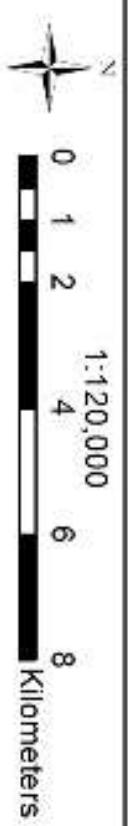
1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya



LAMPIRAN 18



PETA PEMODELAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS BERDASARKAN WAKTU KEJADIAN KOTA SURABAYA TAHUN 2020



Legenda

PROYEKSI	TINGKAT KERAWANAN KECELAKAAN
DATUM	CLIKUP AMAN
SISTEM PROYEKSI	RAWAN
SATUAN	SENGAT RAWAN
<input type="checkbox"/> BATAS ADMINISTRASI	

PROYEKSI : UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR

DATUM : WGS 1984

SISTEM PROYEKSI : UTM ZONA 49S

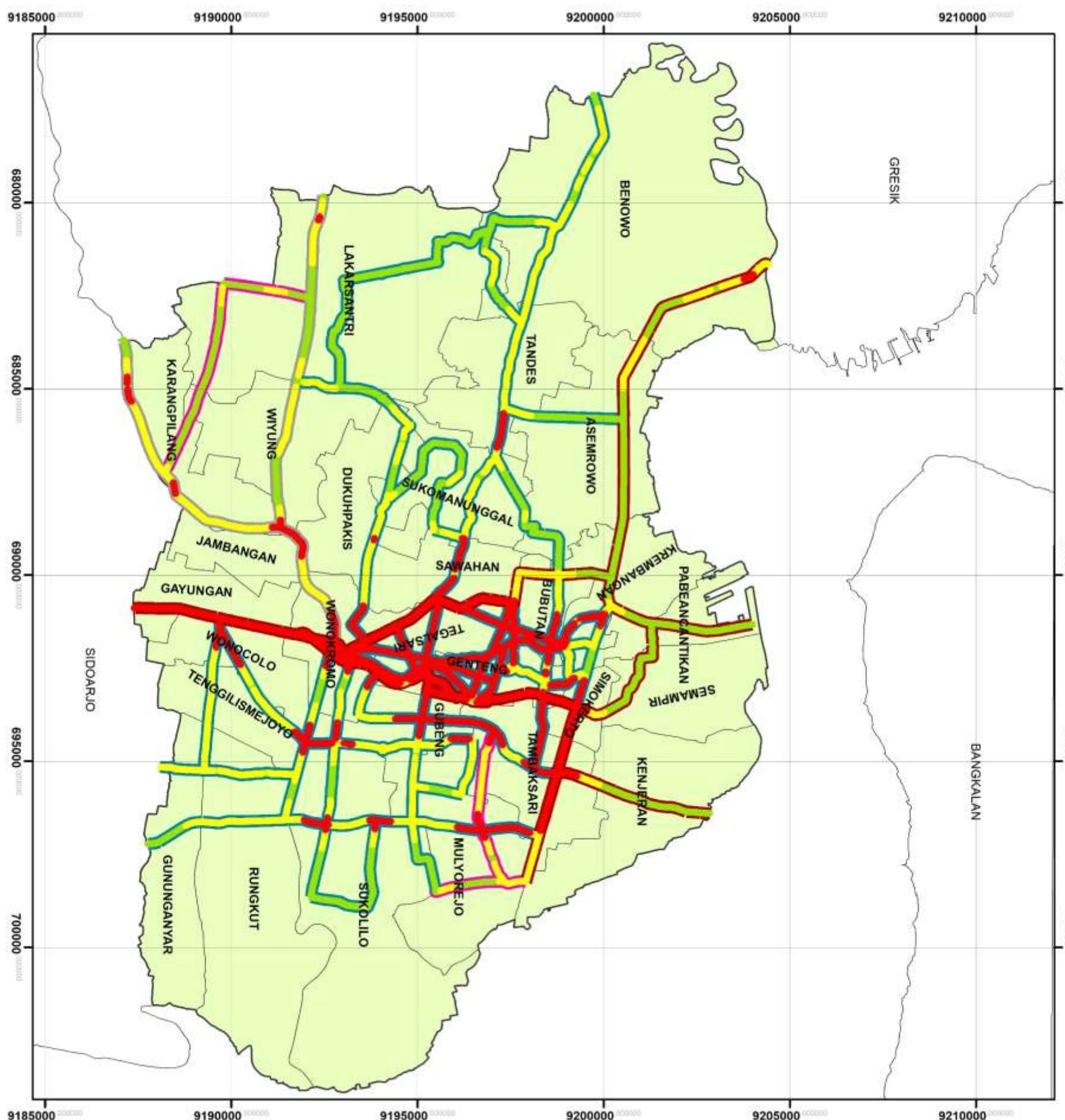
SATUAN : METER

Dibuat Oleh : Dosen Pembimbing :
Arisie Mielarich Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT
03311740000088 Dr-Ing. Ir. Teguh Hanyanto, M.Sc

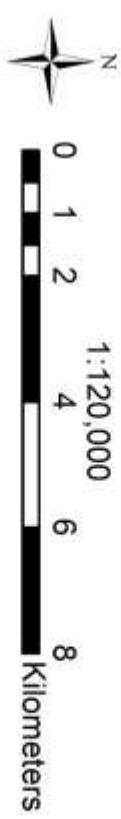


1. Data Balas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Sallantas Polestabs Kota Surabaya

LAMPIRAN 19



PETA PEMODELAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN BERDASARKAN WAKTU KEJADIAN KOTA SURABAYA TAHUN 2020



Legenda

JALAN SANGAT RAWAN	JALAN_ARTERI_SEKUNDER
JALAN RAWAN	JALAN_KOLEKTOR_PRIMER
JALAN CUKUP AMAN	JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER
JALAN_ARTERI_PRIMER	BATAS_ADMINISTRASI

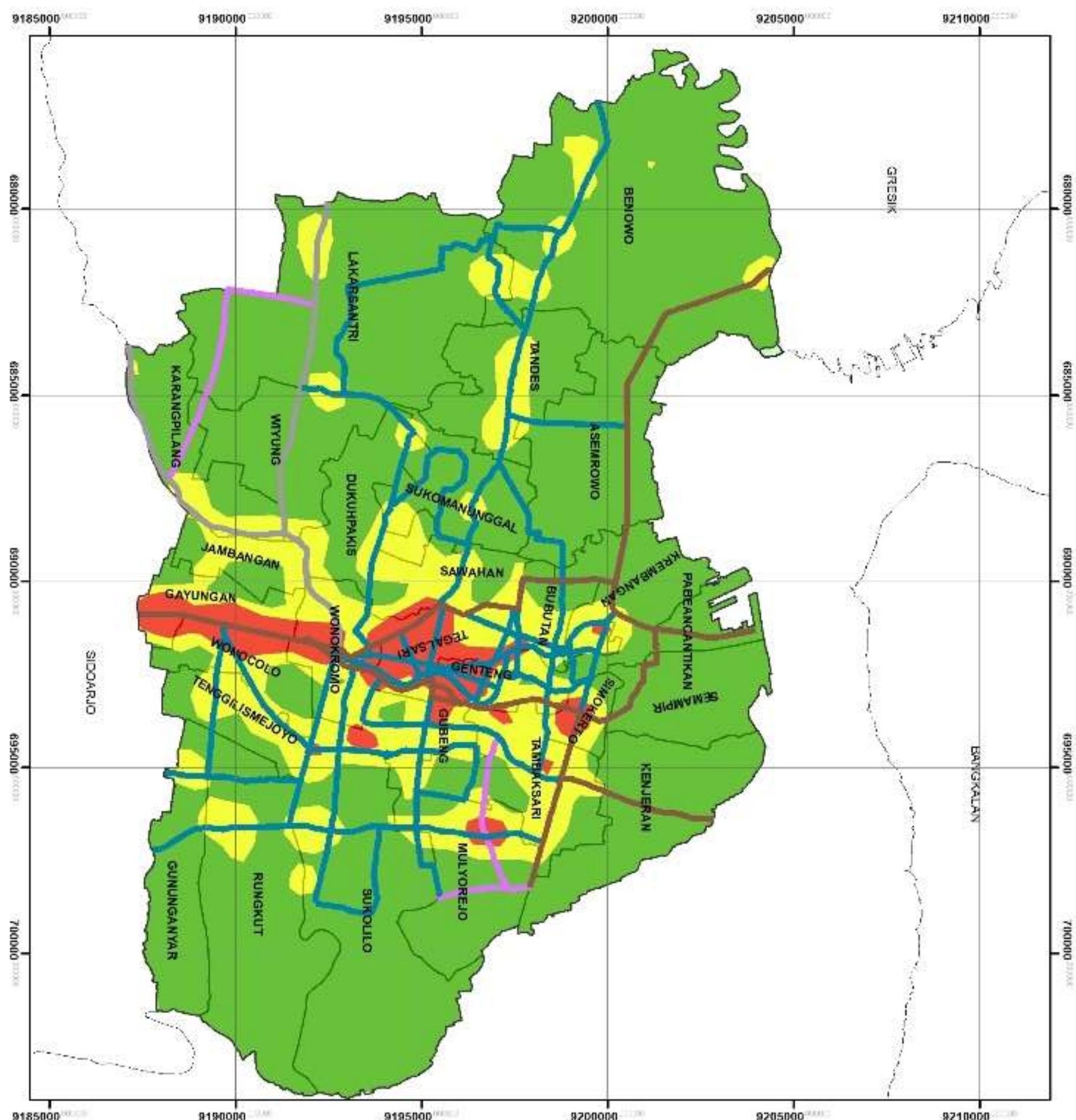
PROYEKSI : UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
DATUM : WGS 1984
SISTEM PROYEKSI : UTM ZONA 49S
SATUAN : METER

Dibuat Oleh : Dosen Pembimbing :
Arsie Mielarich Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT
0331174000088 Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

DEPARTEMEN TEKNIK GEOMATIKA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN
DAN KEBUMIAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2021

1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya

LAMPIRAN 20



PETA PEMODELAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN
KERNEL DENSITY RODA 2 & RODA 2
KOTA SURABAYA TAHUN 2020



Legend:

TINGKAT KERAWANAN

JALAN_ARTERI_SEKUNDE

JALAN_KULERIOR_PRIME

BATAS ADMINISTRASI

UNIVERSAL TRADITION

PROYEKSI
WGS 1984
UTM ZOMA 49S
METRE

卷之三

Bibuat Oleh:
Araiz Milariah

Al Sie Melanch
X3311740000088

כטבְּרָאַתְּ

DEPARTEMEN TE
FAKULTAS TEKNIK S
DAN KE

INSTITUT TEKNOLOGI
SURABAYA

20

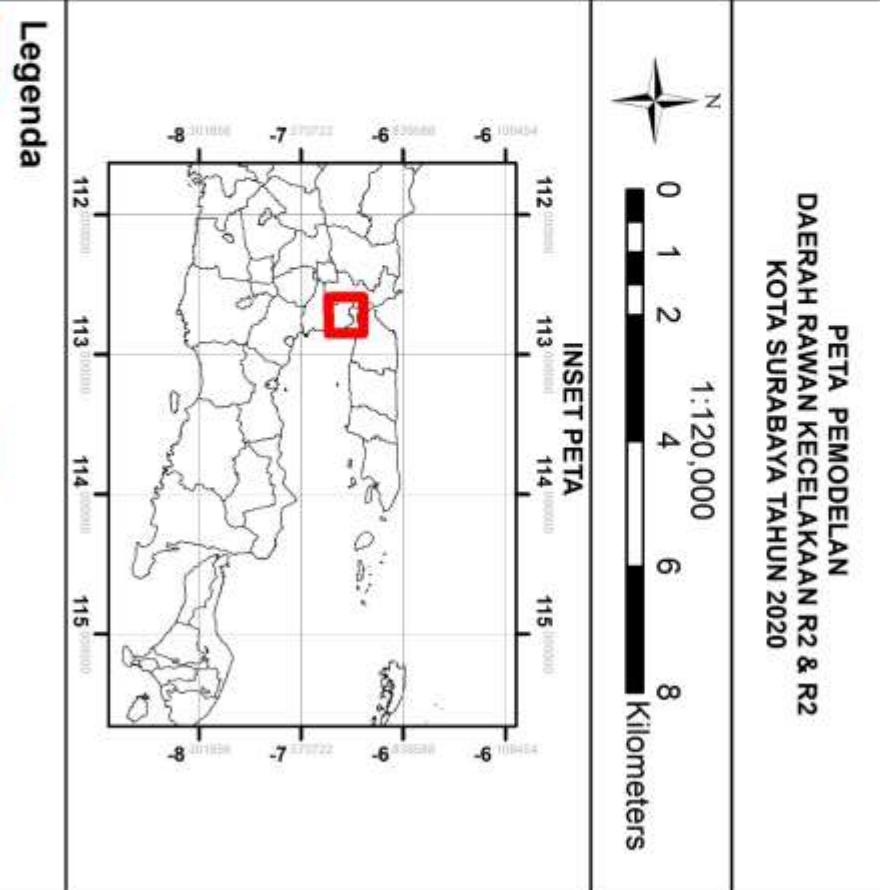
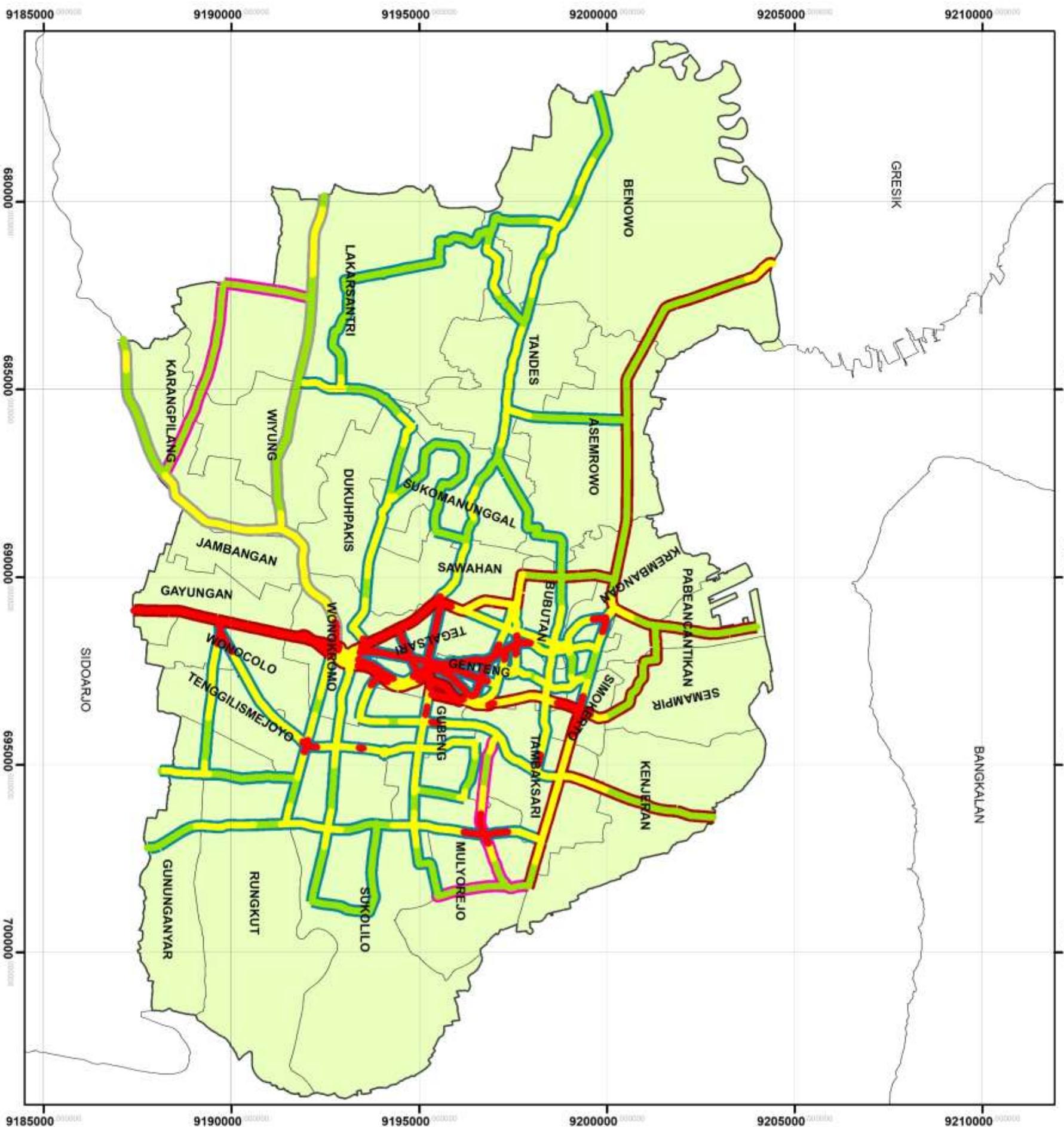
1. Data Batas Acuan

r Data ;

4. Sammler-Hol

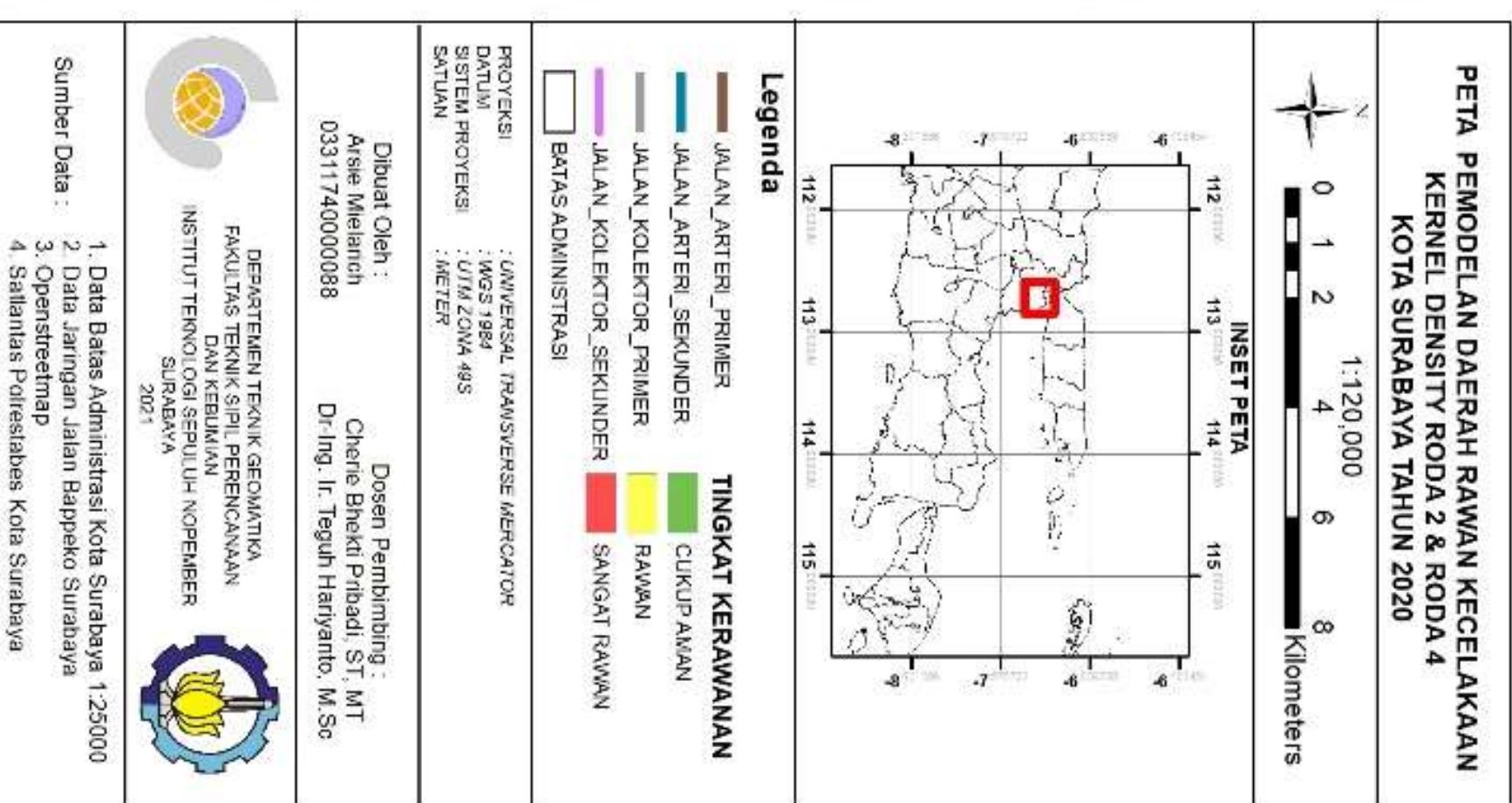
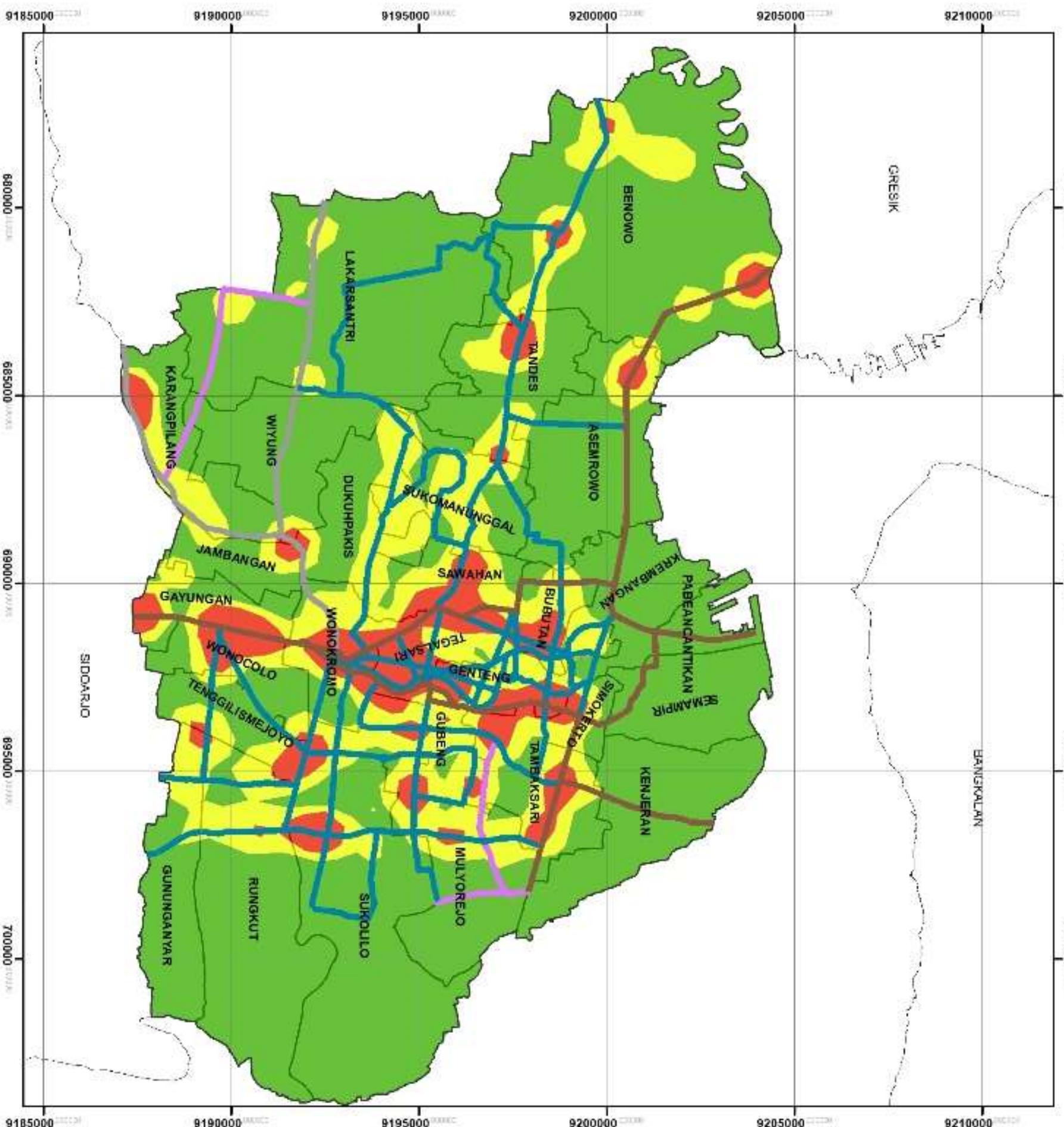


LAMPIRAN 21

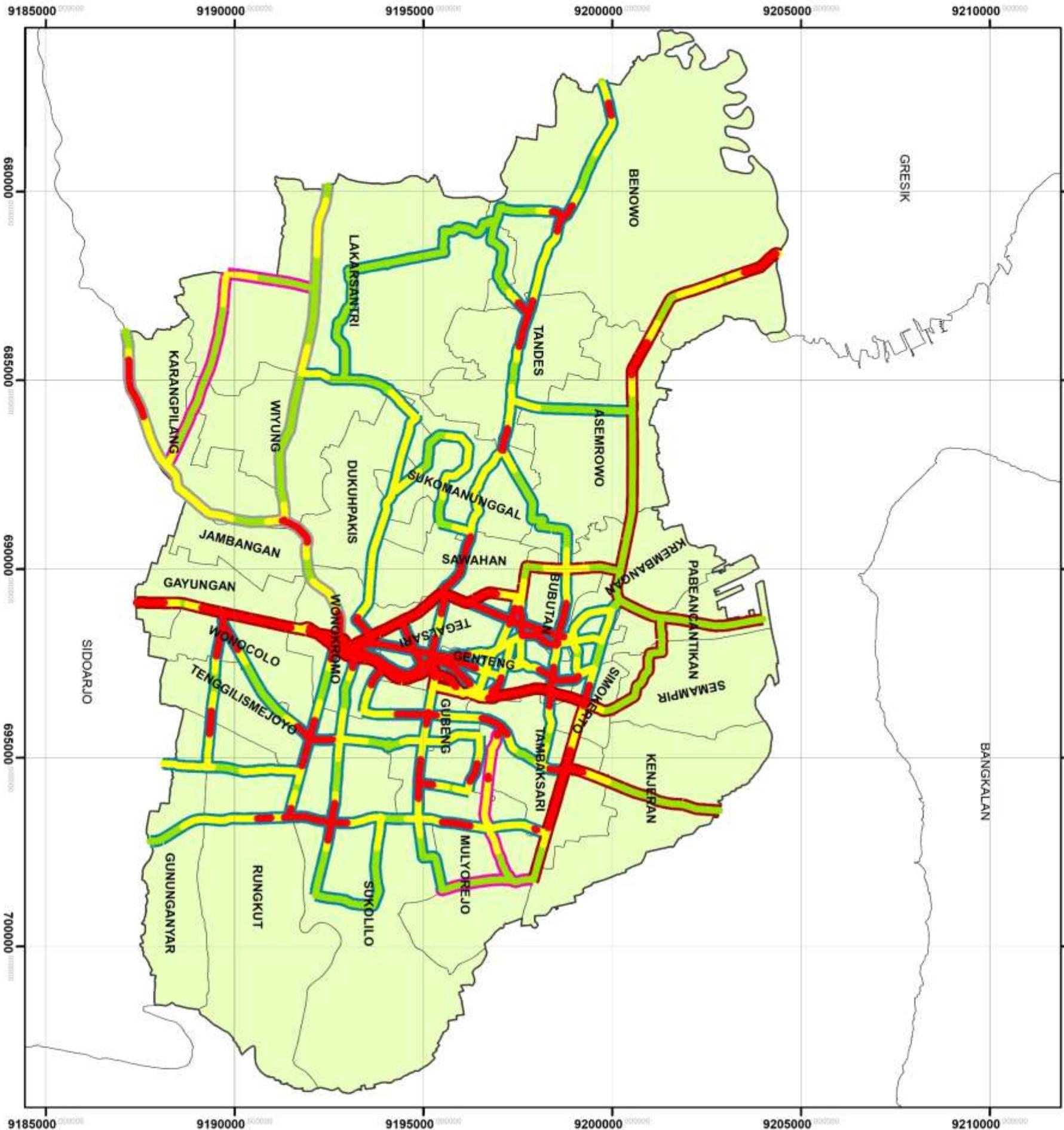


Dibuat Oleh :	Dosen Pembimbing :
Arsie Mielarich	Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT
03311740000088	
Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc	
DEPARTEMEN TEKNIK GEOMATIKA FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN DAN KEBUMIAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA 2021	
1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000 2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya 3. Openstreetmap 4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya	

LAMPIRAN 22



LAMPIRAN 23



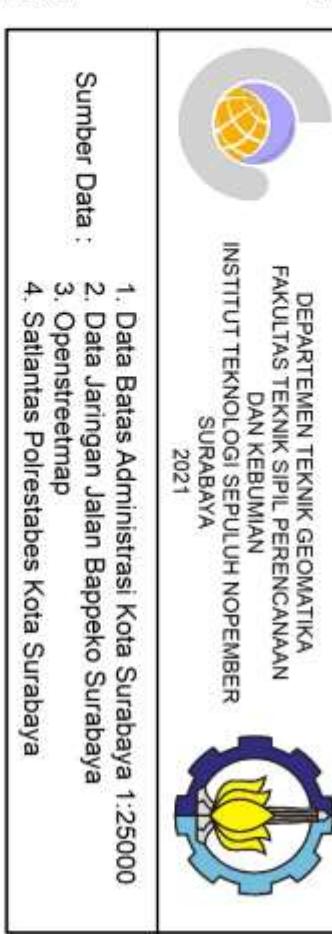
Legenda

- JALAN SANGAT RAWAN
- JALAN RAWAN
- JALAN CUKUP AMAN
- JALAN_ARTERI_PRIMER
- JALAN_ARTERI_SEKUNDER
- JALAN_KOLEKTOR_PRIMER
- JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER
- BATAS_ADMINISTRASI



PETA PEMODELAN
DAERAH RAWAN KECELAKAAN R2 & R4
KOTA SURABAYA TAHUN 2020

1:120,000
N
0 1 2 4 6 8 Kilometers

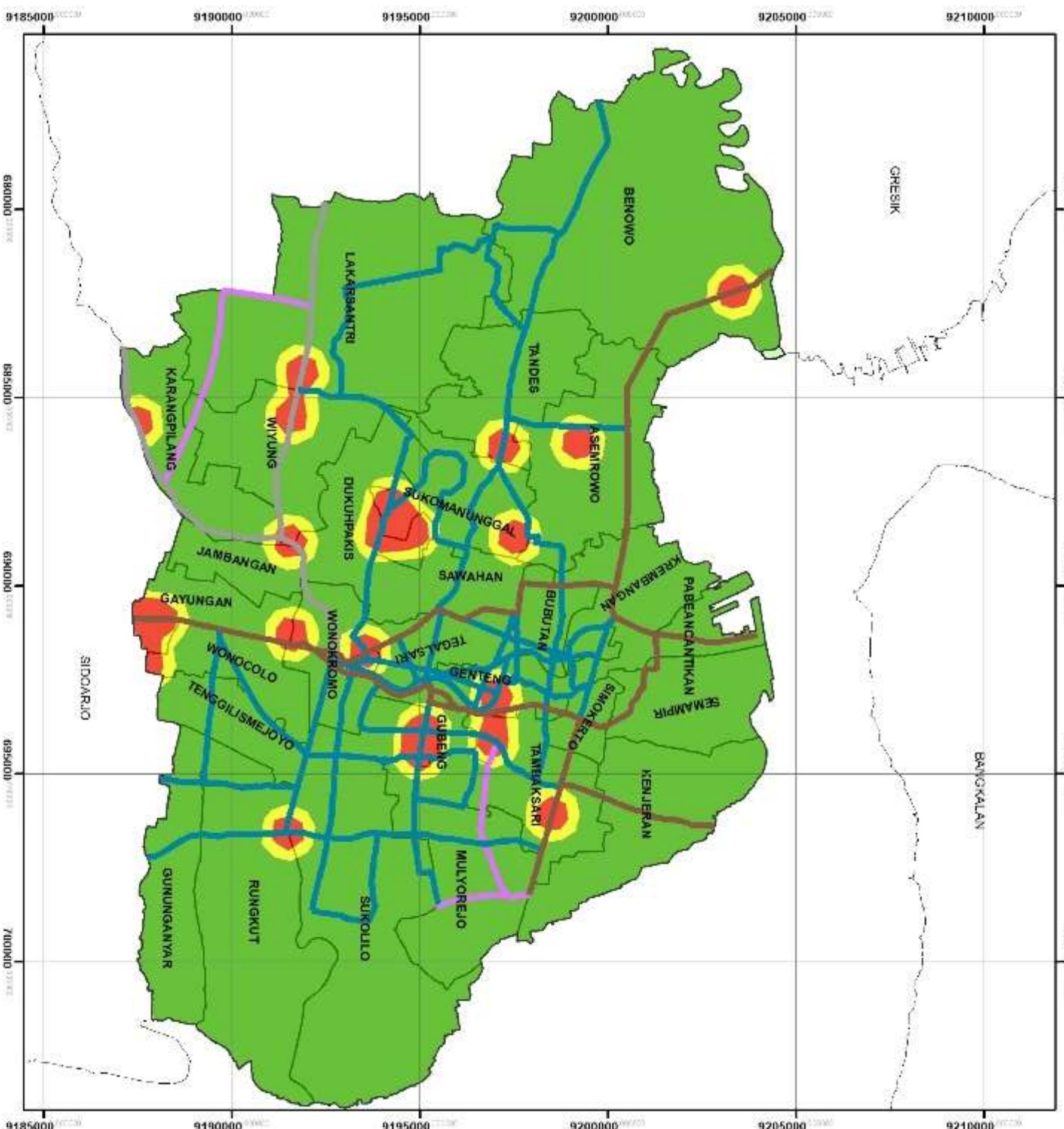


Dibuat Oleh : Arsie Mielarich Dosen Pembimbing : Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT
03311740000088 Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

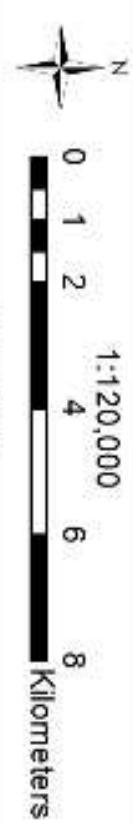
DEPARTEMEN TEKNIK GEOMATIKA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN
DAN KEBUMIAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya

LAMPIRAN 24



**PETA PEMODELAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN
KERNEL DENSITY RODA 4 & RODA 4
KOTA SURABAYA TAHUN 2020**



Legenda

JALAN ARTERI_PRIMER	TINGKAT KERAWANAN
JALAN_ARTERI_SEKUNDER	CIKUP AMAN
JALAN_KOLEKTOR_PRIMER	RAWAN
JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER	SANGAT RAWAN
<input type="checkbox"/> BATAS ADMINISTRASI	

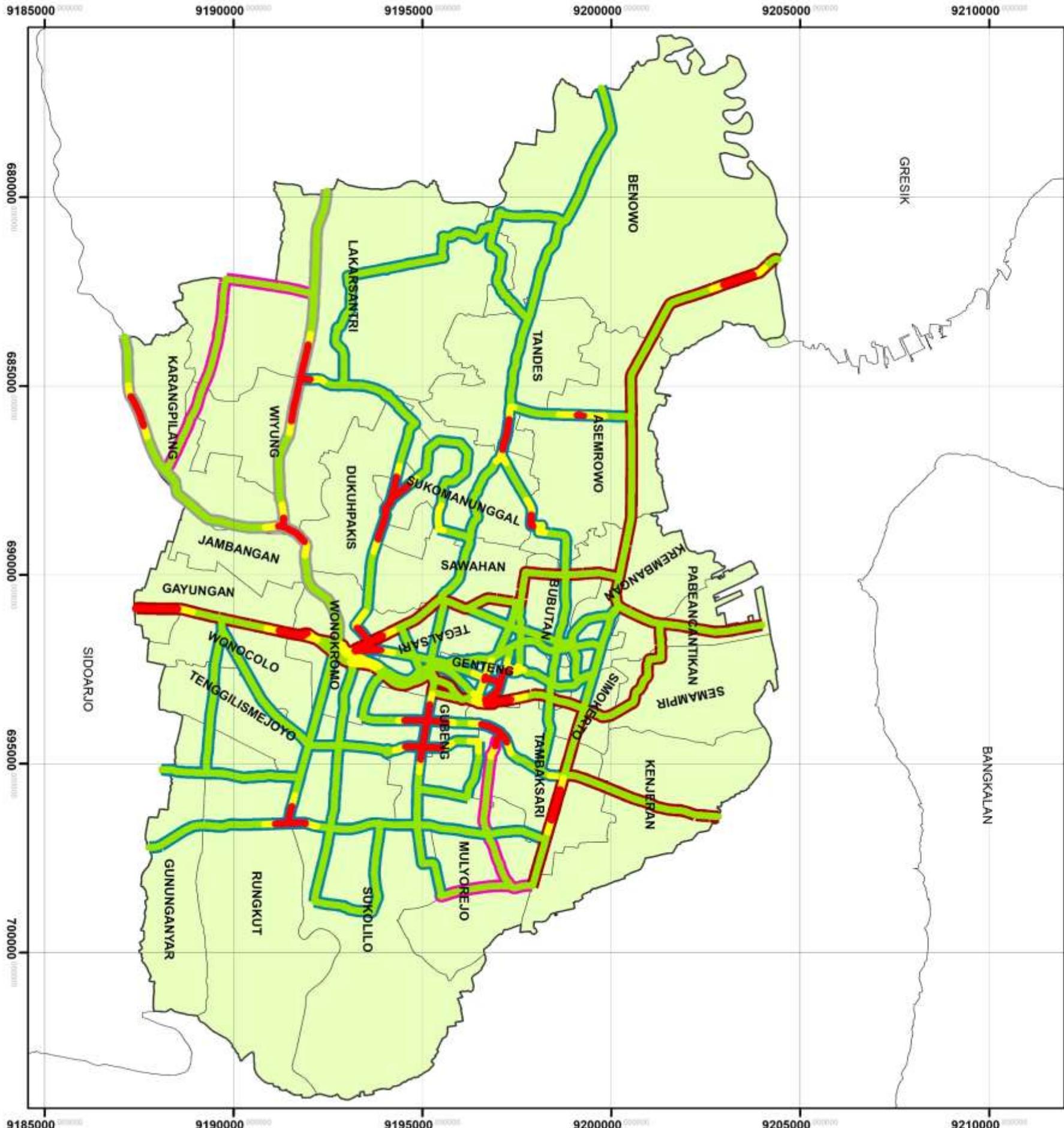
PROYEKSI : UNIVERSAL TRANSVERSE MERKATOR
DATUM : WGS 1984
SISTEM PROYEKSI : UTM ZONA 49S
SATUAN : METER

Dibuat Oleh : Dosen Pembimbing :
Arisie Melarich Cherie Bhakti Prabadi, ST, MT
03311740000088 Dr-Ing. Ir. Teguh Haryanto, M.Sc

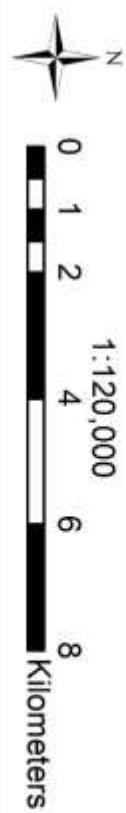
DEPARTEMEN TEKNIK GEOMATIKA
FAKULTAS TEKNIK SIRI PERENCANAAN
DAN KEBUMIAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2021

1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya

LAMPIRAN 25



**PETA PEMODELAN
DAERAH RAWAN KECELAKAAN R4 & R4
KOTA SURABAYA TAHUN 2020**



Legenda

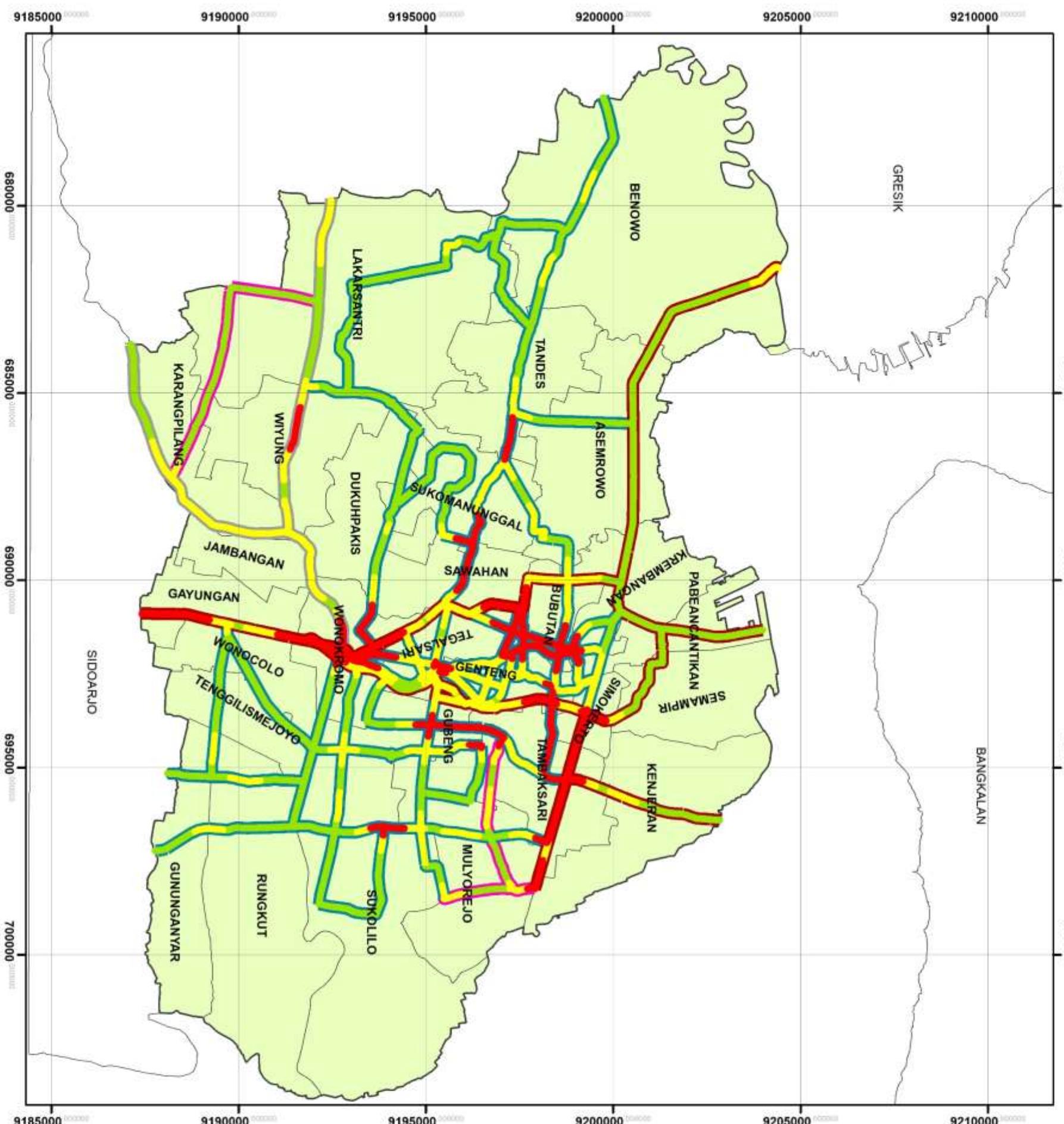
- | | |
|---------------------|-------------------------|
| JALAN SANGAT RAWAN | JALAN_ARTERI_SEKUNDER |
| JALAN RAWAN | JALAN_KOLEKTOR_PRIMER |
| JALAN CUKUP AMAN | JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER |
| JALAN_ARTERI_PRIMER | BATAS_ADMINISTRASI |

PROYEKSI : UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
DATUM : WGS 1984
SISTEM PROYEKSI : UTM ZONA 49S
SATUAN : METER

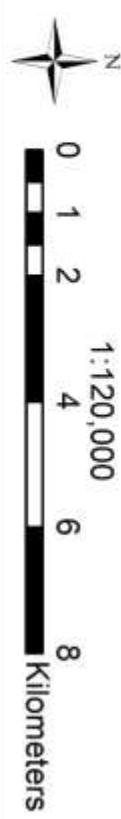
Dibuat Oleh : Dosen Pembimbing:
Arsie Mielarich Cherie Bhakti Priyadi, ST, MT
03311740000088 Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc



1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya



PETA PEMODELAN
DAERAH RAWAN KECELAKAAN R2/4/TUNGGAL & NON MOTOR
KOTA SURABAYA TAHUN 2020



Legenda

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| JALAN SANGAT RAWAN | JALAN_ARTERI_SEKUNDER |
| JALAN RAWAN | JALAN_KOLEKTOR_PRIMER |
| JALAN CUKUP AMAN | JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER |
| JALAN_ARTERI_PRIMER | BATAS_ADMINISTRASI |

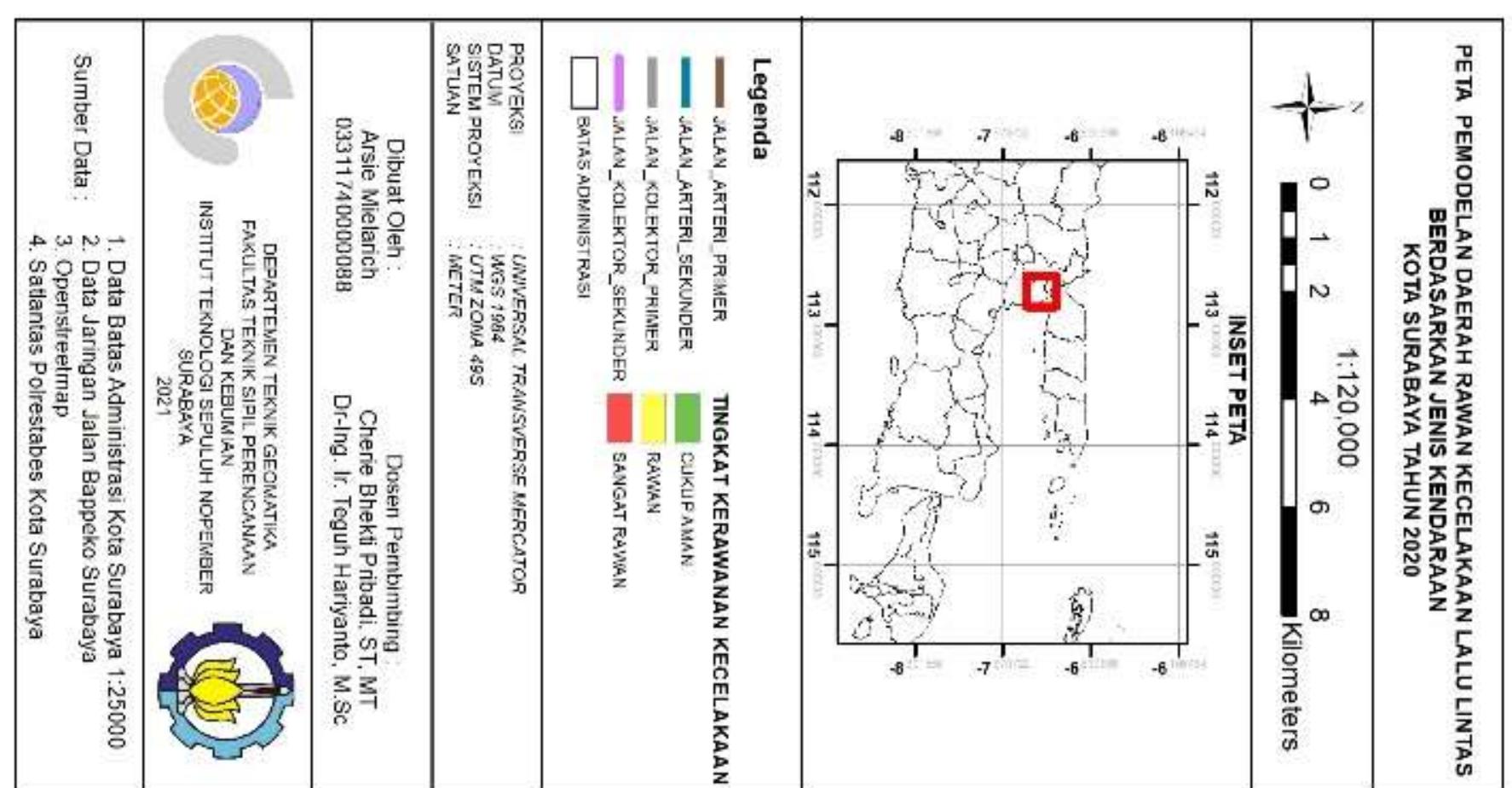
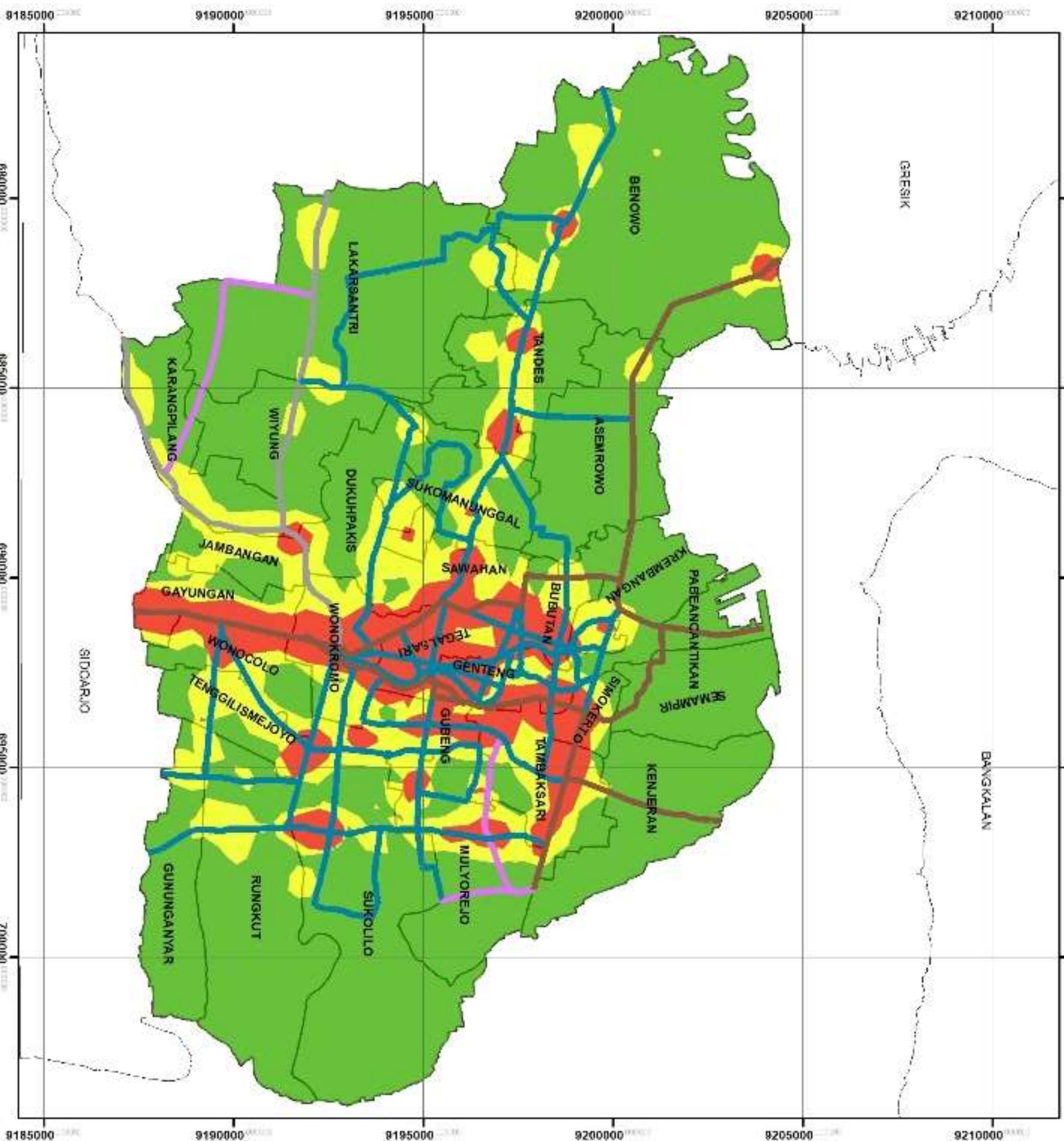
PROYEKSI : UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
DATUM : WGS 1984
SISTEM PROYEKSI : UTM ZONA 49S
SATUAN : METER

Dibuat Oleh : Dosen Pembimbing :
Arsie Mielarich Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT
03311740000088 Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

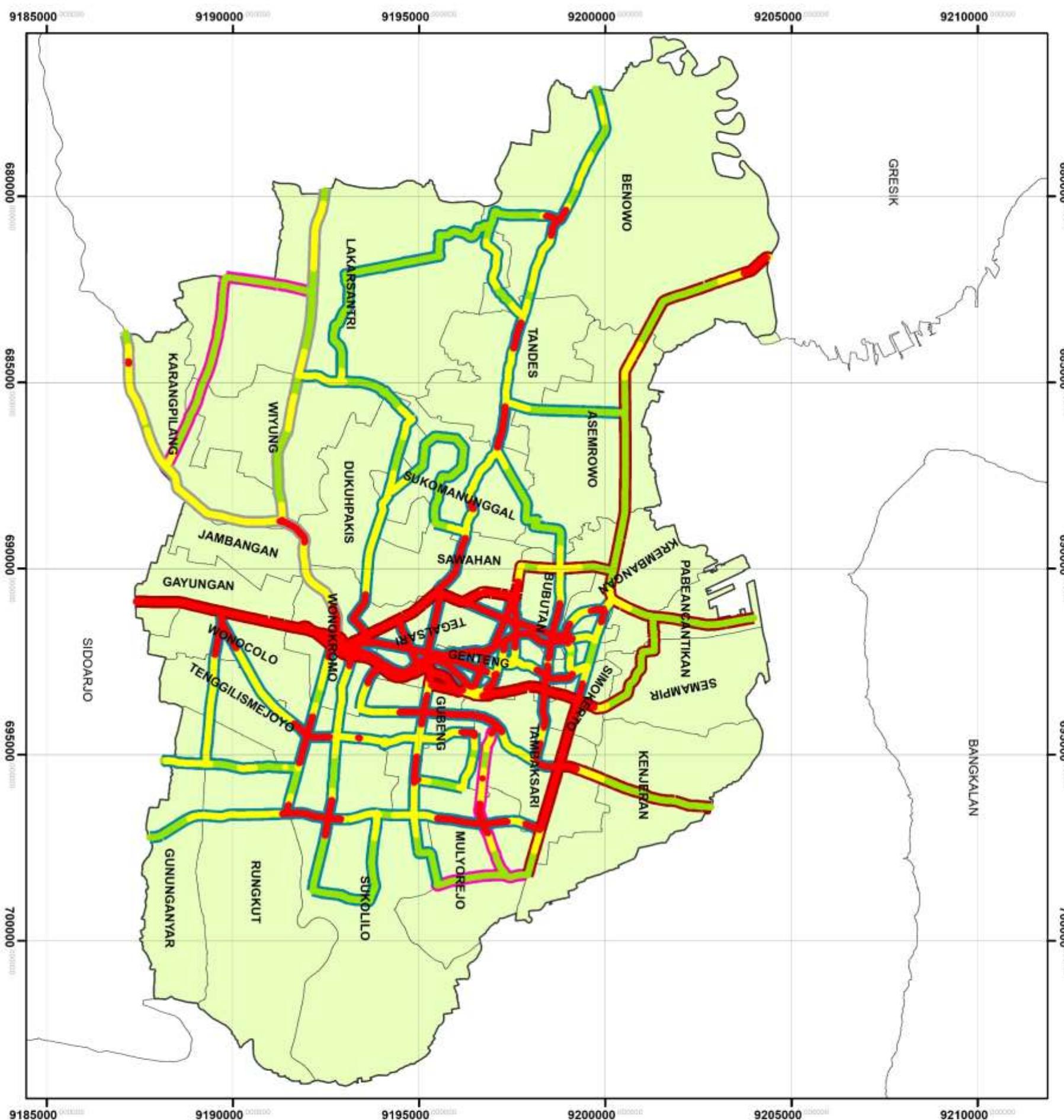


1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya

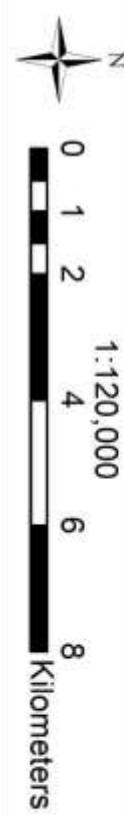
LAMPIRAN 28



LAMPIRAN 29



PETA PEMODELAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN BERDASARKAN JENIS KENDARAAN KOTA SURABAYA TAHUN 2020



Legenda

- JALAN SANGAT RAWAN
- JALAN RAWAN
- JALAN CUKUP AMAN
- JALAN_ARTERI_PRIMER
- JALAN_ARTERI_SEKUNDER
- JALAN_KOLEKTOR_PRIMER
- JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER
- BATAS_ADMINISTRASI



Dibuat Oleh :
Arsie Mielarich
03311740000088

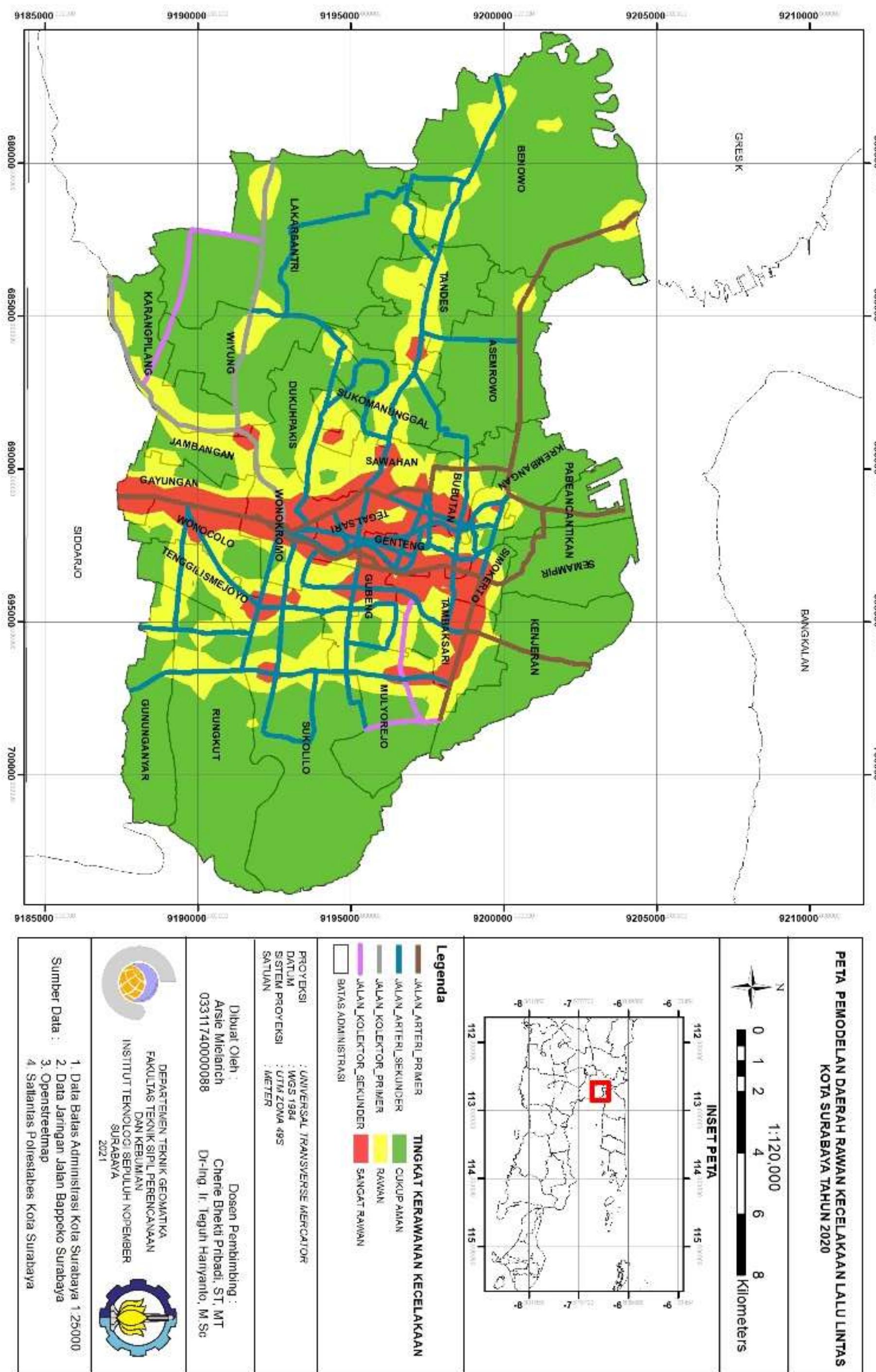
Dosen Pembimbing :
Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT
Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

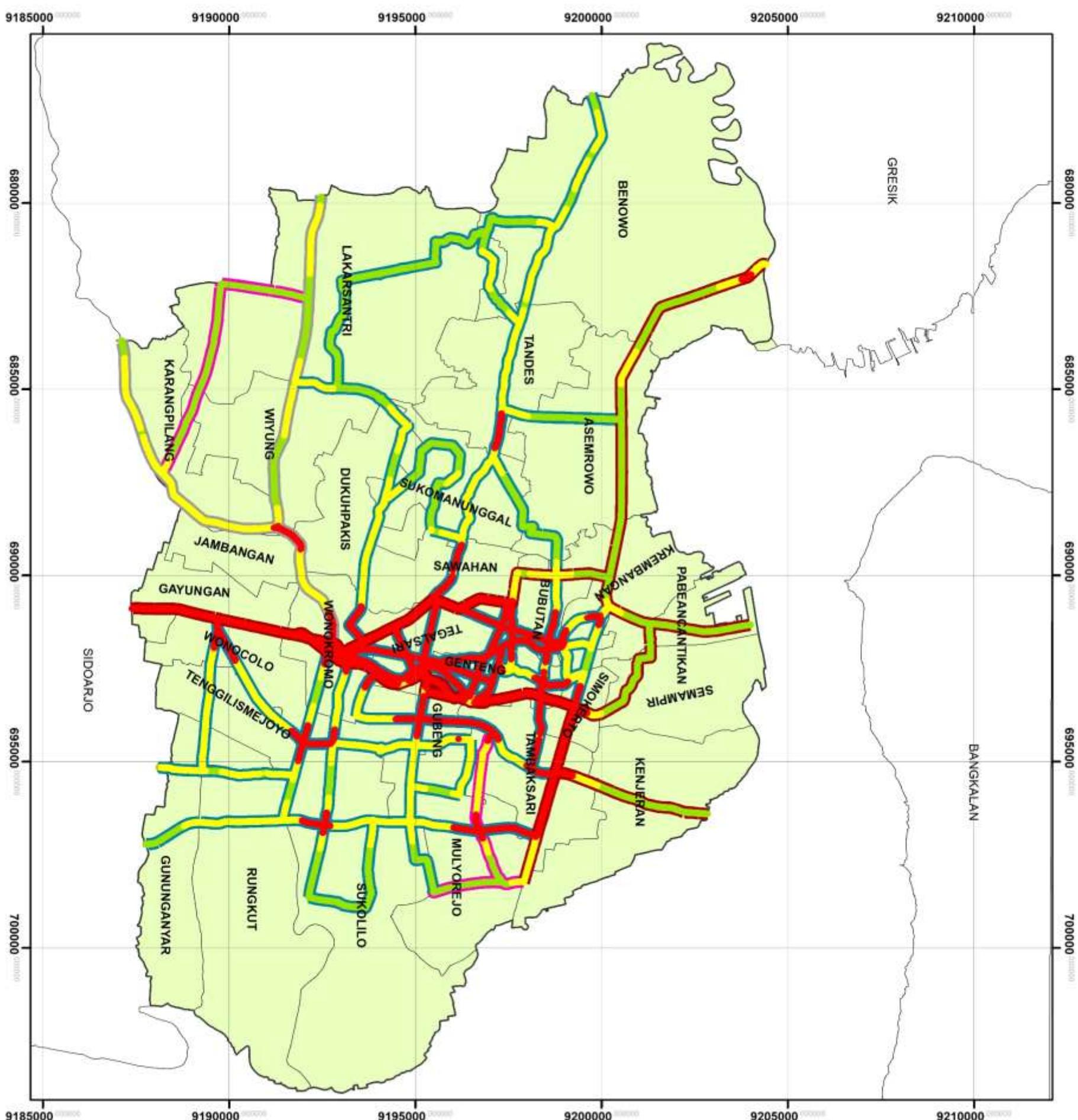
PROYEKSI : UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
DATUM : WGS 1984
SISTEM PROYEKSI : UTM ZONA 49S
SATUAN : METER

DEPARTEMEN TEKNIK GEOMATIKA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN
DAN KEBUMIAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2021

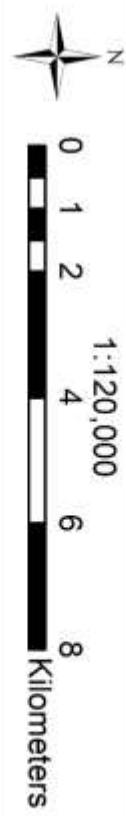
Sumber Data :
1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya

LAMPIRAN 30





**PETA PEMODELAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN
KOTA SURABAYA TAHUN 2020**



Legenda

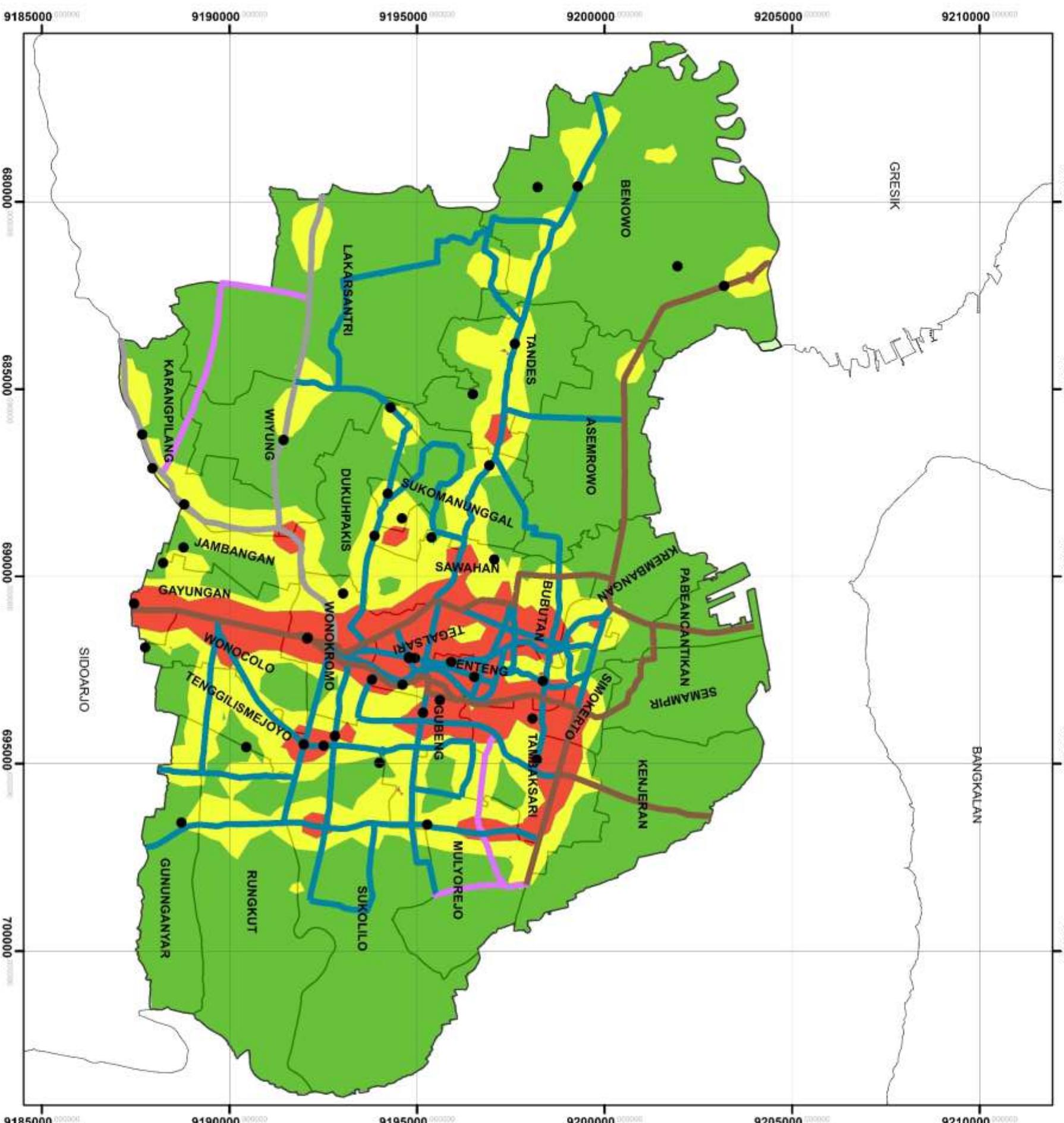
JALAN SANGAT RAWAN	JALAN_ARTERI_SEKUNDER
JALAN RAWAN	JALAN_KOLEKTOR_PRIMER
JALAN CUKUP AMAN	JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER
JALAN_ARTERI_PRIMER	BATAS_ADMINISTRASI

PROYEKSI : UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
DATUM : WGS 1984
SISTEM PROYEKSI : UTM ZONA 49S
SATUAN : METER

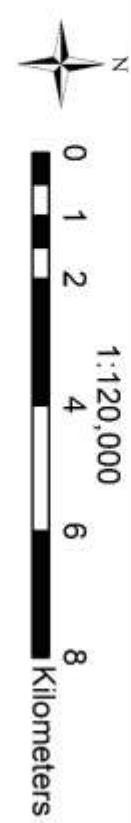
Dibuat Oleh : Dosen Pembimbing :
Arsie Mielarich Cherie Bhakti Pribadi, ST, MT
0331174000088 Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc



1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya



**PETA PERSEBARAN
TITIK LOKASI KECELAKAAN LALU LINTAS
KOTA SURABAYA JANUARI 2021**



N

0

1

2

4

6

8

Kilometers

INSET PETA

112

113

114

115

112

113

114

115

Legenda

• Titik Kecelakaan

JALAN_ARTERI_PRIMER

JALAN_ARTERI_SEKUNDER

JALAN_KOLEKTOR_PRIMER

JALAN_KOLEKTOR_SEKUNDER

BATAS ADMINISTRASI

TINGKAT KERAWANAN KECELAKAAN

CUKUP AMAN

RAWAN

SANGAT RAWAN

PROYEKSI : UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR

DATUM : WGS 1984

SISTEM PROYEKSI : UTM ZONA 49S

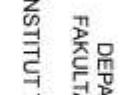
SATUAN : METER

Dibuat Oleh : Dosen Pembimbing :

Arsie Mielarich Cherie Bhakti Priyadi, ST, MT

03311740000088 Dr-Ing. Ir. Teguh Haryanto, M.Sc

2021



DEPARTEMEN TEKNIK GEOMATIKA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN
DAN KEBUMIAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA



1. Data Batas Administrasi Kota Surabaya 1:25000
2. Data Jaringan Jalan Bappeko Surabaya
3. Openstreetmap
4. Satlantas Polrestabes Kota Surabaya

9185000

9190000

9195000

9200000

9205000

9210000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000