

**PENENTUAN RUTE EVAKUASI PENANGANAN KORBAN
KECELAKAAN LALU LINTAS DI LOKASI RAWAN
KECELAKAAN (STUDI KASUS : KOTA YOGYAKARTA)**

KERTAS KERJA WAJIB



DISUSUN OLEH :

I KOMANG KUSUMA WARDANA

2103033

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN**

2024

**PENENTUAN RUTE EVAKUASI PENANGANAN KORBAN
KECELAKAAN LALU LINTAS DI LOKASI RAWAN
KECELAKAAN (STUDI KASUS : KOTA YOGYAKARTA)**

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Transportasi



DISUSUN OLEH :

I KOMANG KUSUMA WARDANA

2103033

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

KERTAS KERJA WAJIB

**PENENTUAN RUTE EVAKUASI PENANGANAN KORBAN
KECELAKAAN LALU LINTAS DI LOKASI RAWAN KECELAKAAN
(STUDI KASUS : KOTA YOGYAKARTA)**

Disusun Oleh :

I KOMANG KUSUMA WARDANA

2103033

Disetujui untuk diajukan pada

Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib

Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan

Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II



I Wayan Yudi Martha Wiguna, S.T., M.T.

NIP. 19861221 201902 1 001

Tanggal : 29 Juli 2024



Ir. Putu Eka Suartawan, S.T., M.T.

NIP. 19820530 200912 1 003

Tanggal : 29 Juli 2024

Ditetapkan di : Tabanan

HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB
PENENTUAN RUTE EVAKUASI PENANGANAN KORBAN
KECELAKAAN LALU LINTAS DI LOKASI RAWAN KECELAKAAN
(STUDI KASUS : KOTA YOGYAKARTA)

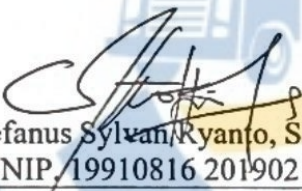


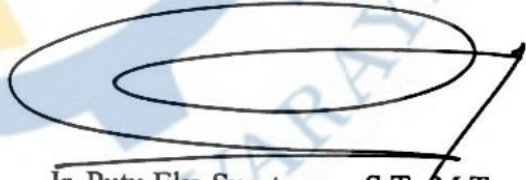
Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

I KOMANG KUSUMA WARDANA

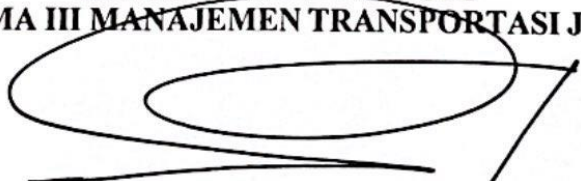
2103033

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 02 AGUSTUS 2024
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Tim Penguji

 Stefanus Sylvan Ryanto, S.S., M.M. NIP. 19910816 201902 1 002	 I Wayan Yudi Martha Wiguna, S.T., M.T. NIP. 19861221 201902 1 001
 Aswin Badarudin Atmajaya, S.S.T. (TD). M.A.P. NIP. 19900513 201012 1 004	 Ir. Putu Eka Suartawan, S.T., M.T. NIP. 19820530 200912 1 003

Mengetahui,
KETUA PROGRAM STUDI
DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN


Ir. Putu Eka Suartawan, S.T., M.T.
NIP. 19820530 200912 1 003

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, I Komang Kusuma Wardana, Notar 2103033, menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib dengan judul **“Penentuan Rute Evakuasi Penanganan Korban Kecelakaan Lalu Lintas di Lokasi Rawan Kecelakaan (Studi Kasus : Kota Yogyakarta)”** merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Kertas Kerja Wajib ini merupakan hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, tidak ada bagian dari Kertas Kerja Wajib ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau kesarjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 29 Juli 2024

Penulis,



I KOMANG KUSUMA WARDANA

Notar. 2103033

KATA PENGANTAR

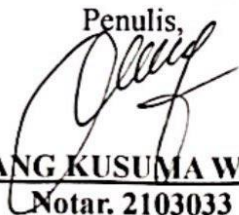
Segala puji syukur atas rahmat dan karunia Ida Sang Hyang Widi Wasa, yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-NYA, sehingga Kertas Kerja Wajib yang berjudul " Penentuan Rute Evakuasi Penanganan Korban Kecelakaan Lalu Lintas di Lokasi Rawan Kecelakaan (Studi Kasus : Kota Yogyakarta)" dapat diselesaikan. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan yang sangat baik ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Bpk. Dr. Ir. I Made Suraharta, S.T., S.Si.T., M.T., IPM selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali.
2. Bpk. I Wayan Yudi Martha Wiguna, S.T., M.T. dan Bpk. Ir. Putu Eka Suartawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing.
3. Seluruh Dosen Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan.
4. Seluruh Pegawai Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta yang telah memberikan bimbingan dan bantuan.
5. Unit *Public Safety Centre 119 Yogyakarta Emergency Service* Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta.
6. Orang Tua, Kakak dan Keluarga yang selalu senantiasa mendukung.
7. Rekan Mahasiswa/i Politeknik Transportasi Darat Bali Angkatan II.

Penulis menyadari Kertas Kerja Wajib ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan masukan sangat diharapkan bagi kesempurnaan penulisan. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi perkembangan bidang Transportasi Darat serta dapat diterapkan untuk membantu pembangunan transportasi di Indonesia khususnya di Kota Yogyakarta.

Tabanan, 29 Juli 2024

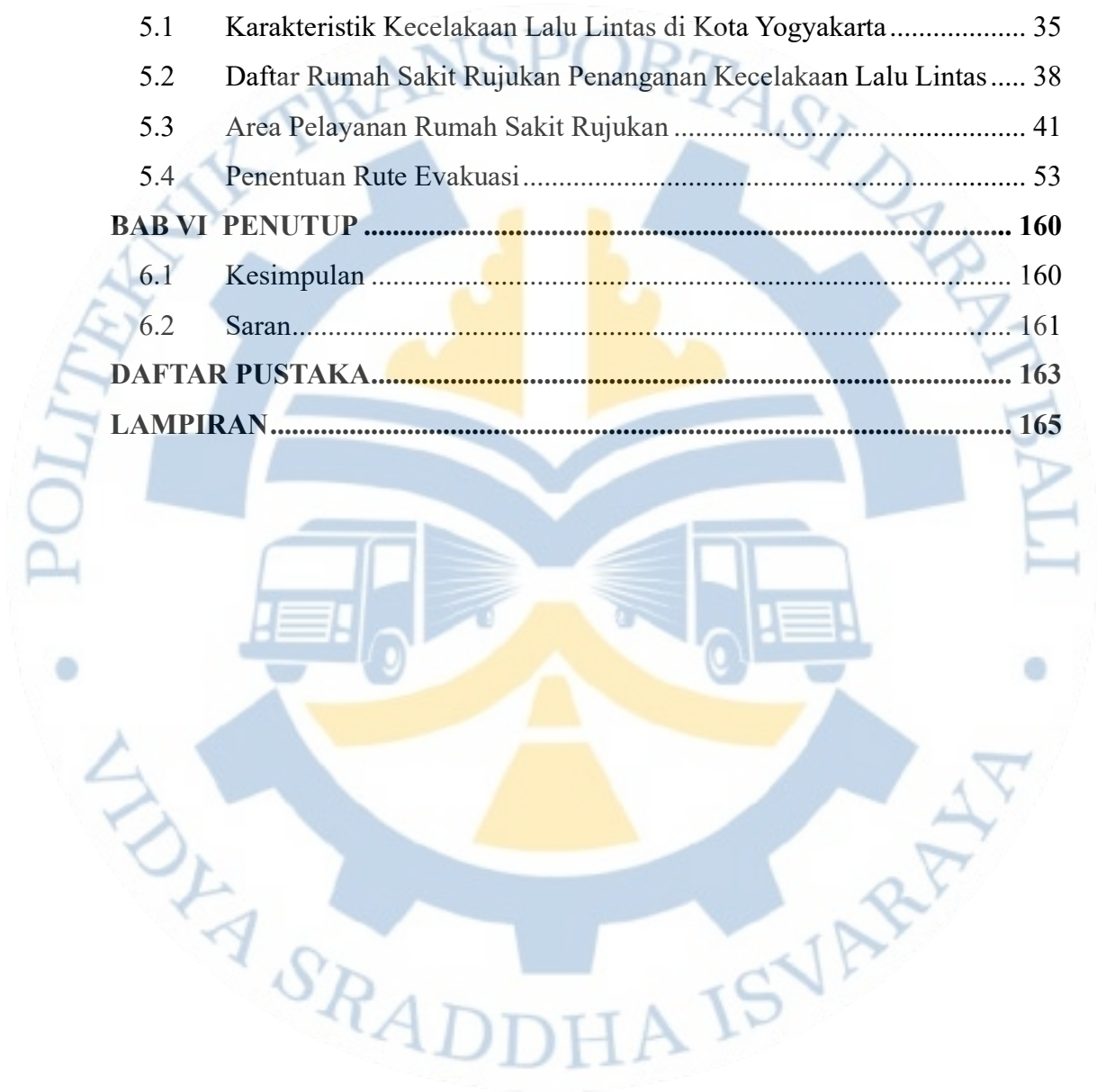
Penulis,


I KOMANG KUSUMA WARDANA
Notar. 2103033

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM	7
2.1 Kondisi Wilayah Kajian	7
2.2 Kondisi Objek Kajian.....	11
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	13
3.1 Keselamatan Lalu Lintas.....	13
3.2 Rencana Umum Nasional Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (RUNK LLAJ)	13
3.3 Kecelakaan Lalu Lintas.....	14
3.4 Pelayanan Gawat Darurat.....	16
3.5 Algoritma Dijkstra	18
3.6 Graf	20
3.7 Perhitungan Kinerja Ruas Jalan Perkotaan dengan Metode PKJI 2023	21
3.8 Perhitungan Kinerja Simpang Bersinyal dengan Metode PKJI 2023 ...	23
3.9 Penelitian Terdahulu.....	27
BAB IV METODE PENELITIAN	29
4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data	29

4.2	Metode Analisis Data	30
4.3	Bagan Alir Penelitian	33
4.4	<i>Timeline</i> Kegiatan.....	34
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		35
5.1	Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Yogyakarta	35
5.2	Daftar Rumah Sakit Rujukan Penanganan Kecelakaan Lalu Lintas	38
5.3	Area Pelayanan Rumah Sakit Rujukan	41
5.4	Penentuan Rute Evakuasi.....	53
BAB VI PENUTUP		160
6.1	Kesimpulan	160
6.2	Saran.....	161
DAFTAR PUSTAKA.....		163
LAMPIRAN.....		165



DAFTAR TABEL

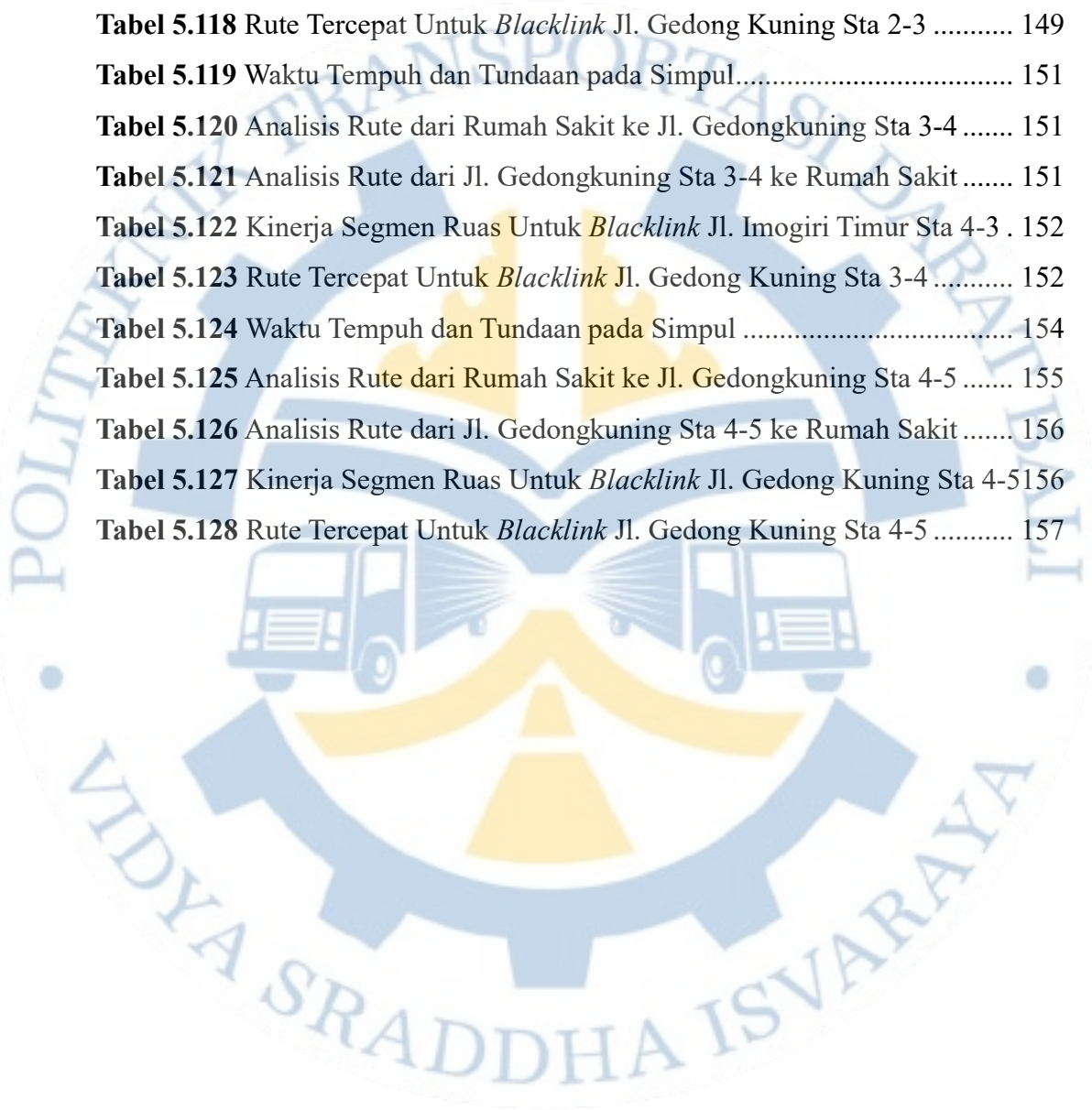
Tabel 2.1 Jumlah Kecelakaan 5 Tahun Terakhir Kota Yogyakarta	8
Tabel 2.2 Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian	9
Tabel 3.1 Contoh Penentuan Rute dengan Algoritma Dijkstra.....	19
Tabel 4.1 Timeline Kegiatan.....	34
Tabel 5.1 Jumlah Kecelakaan Tahun 2023	35
Tabel 5.2 Hasil Analisis <i>Blacklink</i> Kota Yogyakarta	35
Tabel 5.3 <i>Blacklink</i> yang Dikaji	37
Tabel 5.4 Jumlah Sta pada Masing-Masing <i>Blacklink</i>	37
Tabel 5.5 Daftar Rumah Sakit Rujukan untuk Kecelakaan Lalu Lintas.....	39
Tabel 5.6 Jangkauan Area Pelayanan RS Islam Hidayatullah	42
Tabel 5.7 Jangkauan Area Pelayanan RS Dr. Soetarto	43
Tabel 5.8 Jangkauan Area Pelayanan RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta	44
Tabel 5.9 Jangkauan Area Pelayanan RS Umum Panti Rapih.....	45
Tabel 5.10 Jangkauan Area Pelayanan RS Bethesda Yogyakarta.....	46
Tabel 5.11 Jangkauan Area Pelayanan RS Umum Daerah Kota Yogyakarta	47
Tabel 5.12 Jangkauan Area Pelayanan RS Ludira Husada Tama	48
Tabel 5.13 Jangkauan Area Pelayanan RS Bethesda Lempuyangwangi.....	49
Tabel 5.14 Jangkauan Area Pelayanan RS Happy Land Medical Centre	50
Tabel 5.15 Jangkauan Area Pelayanan RS Pratama Kota Yogyakarta.....	51
Tabel 5.16 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	55
Tabel 5.17 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Parangtritis Sta 0-1.....	56
Tabel 5.18 Analisis Rute dari Jl. Parangtritis Sta 0-1 ke Rumah Sakit.....	57
Tabel 5.19 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Parangtritis Sta 0-1.....	58
Tabel 5.20 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Parangtritis Sta 0-1	58
Tabel 5.21 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	60
Tabel 5.22 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Parangtritis Sta 1-2.....	61
Tabel 5.23 Analisis Rute dari Jl. Parangtritis Sta 1-2 ke Rumah Sakit.....	62
Tabel 5.24 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Parangtritis Sta 1-2.....	63
Tabel 5.25 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Parangtritis Sta 1-2	63

Tabel 5.26 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	65
Tabel 5.27 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Parangtritis Sta 2-3.....	66
Tabel 5.28 Analisis Rute dari Jl. Parangtritis Sta 2-3 ke Rumah Sakit.....	67
Tabel 5.29 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Parangtritis Sta 2-3.....	67
Tabel 5.30 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Parangtritis Sta 2-3	68
Tabel 5.31 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	70
Tabel 5.32 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Parangtritis Sta 3-4.....	71
Tabel 5.33 Analisis Rute dari Jl. Parangtritis Sta 3-4 ke Rumah Sakit.....	71
Tabel 5.34 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Parangtritis Sta 1-2.....	71
Tabel 5.35 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Parangtritis Sta 3-4	72
Tabel 5.36 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	74
Tabel 5.37 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Imogiri Timur Sta 0-1	74
Tabel 5.38 Analisis Rute dari Jl. Imogiri Timur Sta 0-1 ke Rumah Sakit.....	75
Tabel 5.39 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 0-1	76
Tabel 5.40 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 0-1	77
Tabel 5.41 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	78
Tabel 5.42 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Imogiri Timur Sta 1-2	79
Tabel 5.43 Analisis Rute dari Jl. Imogiri Timur Sta 1-2 ke Rumah Sakit	80
Tabel 5.44 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 1-2	81
Tabel 5.45 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 1-2	81
Tabel 5.46 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	83
Tabel 5.47 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Imogiri Timur Sta 2-3	84
Tabel 5.48 Analisis Rute dari Jl. Imogiri Timur Sta 2-3 ke Rumah Sakit	85
Tabel 5.49 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 2-3	86
Tabel 5.50 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 2-3	86
Tabel 5.51 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	88
Tabel 5.52 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Imogiri Timur Sta 3-4	89
Tabel 5.53 Analisis Rute dari Jl. Imogiri Timur Sta 3-4 ke Rumah Sakit	90
Tabel 5.54 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 3-4	91
Tabel 5.55 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 3-4	91
Tabel 5.56 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	93

Tabel 5.57 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Imogiri Timur Sta 4-6	94
Tabel 5.58 Analisis Rute dari Jl. Imogiri Timur Sta 4-6 ke Rumah Sakit	94
Tabel 5.59 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 4-6	94
Tabel 5.60 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 4-6	95
Tabel 5.61 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	97
Tabel 5.62 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Kusumanegara Sta 0-1	98
Tabel 5.63 Analisis Rute dari Jl. Kusumanegara Sta 0-1 ke Rumah Sakit	99
Tabel 5.64 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 0-1	99
Tabel 5.65 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Kusumanegara Sta 0-1	100
Tabel 5.66 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	102
Tabel 5.67 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Kusumanegara Sta 1-2	103
Tabel 5.68 Analisis Rute dari Jl. Kusumanegara Sta 1-2 ke Rumah Sakit	104
Tabel 5.69 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Kusumanegara Sta 1-2	105
Tabel 5.70 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	107
Tabel 5.71 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Kusumanegara Sta 2-3	108
Tabel 5.72 Analisis Rute dari Jl. Kusumanegara Sta 2-3 ke Rumah Sakit	109
Tabel 5.73 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Kusumanegara Sta 2-3 ..	109
Tabel 5.74 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Kusumanegara Sta 2-3	110
Tabel 5.75 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	112
Tabel 5.76 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Kusumanegara Sta 3-4	113
Tabel 5.77 Analisis Rute dari Jl. Kusumanegara Sta 3-4 ke Rumah Sakit	114
Tabel 5.78 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Kusumanegara Sta 2-3 ...	114
Tabel 5.79 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Kusumanegara Sta 3-4	115
Tabel 5.80 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	117
Tabel 5.81 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Kusumanegara Sta 4-5	118
Tabel 5.82 Analisis Rute dari Jl. Kusumanegara Sta 4-5 ke Rumah Sakit	118
Tabel 5.83 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Kusumanegara Sta 4-5 ...	118
Tabel 5.84 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Kusumanegara Sta 4-5 :	119
Tabel 5.85 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	120
Tabel 5.86 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Kusumanegara Sta 5-7	121
Tabel 5.87 Analisis Rute dari Jl. Kusumanegara Sta 5-7 ke Rumah Sakit	122

Tabel 5.88	Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Kusumanegara Sta 5-7 ..	122
Tabel 5.89	Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Kusumanegara Sta 5-7.....	123
Tabel 5.90	Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Hos Cokroaminoto Sta 0-1 dan Sebaliknya.....	125
Tabel 5.91	Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 0-1 ...	125
Tabel 5.92	Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Hos Cokroaminoto Sta 0-1	126
Tabel 5.93	Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Hos Cokroaminoto Sta 1-2 dan Sebaliknya.....	127
Tabel 5.94	Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 1-2 ...	127
Tabel 5.95	Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Hos Cokroaminoto Sta 1-2	128
Tabel 5.96	Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Hos Cokroaminoto Sta 4-5 dan Sebaliknya.....	130
Tabel 5.97	Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 4-5 ...	130
Tabel 5.98	Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Hos Cokroaminoto Sta 4-5	131
Tabel 5.99	Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Hos Cokroaminoto Sta 5-6 dan Sebaliknya.....	132
Tabel 5.100	Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Hos Cokroaminoto Sta 5-6	133
Tabel 5.101	Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Hos Cokroaminoto Sta 6-7 dan Sebaliknya.....	134
Tabel 5.102	Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 6-7 .	134
Tabel 5.103	Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Hos Cokroaminoto Sta 6-7	135
Tabel 5.104	Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	137
Tabel 5.105	Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Gedongkuning Sta 0-1	137
Tabel 5.106	Analisis Rute dari Jl. Gedongkuning Sta 0-1 ke Rumah Sakit	138
Tabel 5.107	Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Gedong Kuning Sta 0-1139	
Tabel 5.108	Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Gedong Kuning Sta 0-1	140
Tabel 5.109	Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	141
Tabel 5.110	Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Gedongkuning Sta 1-2	142
Tabel 5.111	Analisis Rute dari Jl. Gedongkuning Sta 1-2 ke Rumah Sakit.....	143
Tabel 5.112	Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 1-2..	144
Tabel 5.113	Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Gedong Kuning Sta 1-2	145

Tabel 5.114 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul.....	146
Tabel 5.115 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Gedongkuning Sta 2-3	147
Tabel 5.116 Analisis Rute dari Jl. Gedongkuning Sta 2-3 ke Rumah Sakit	148
Tabel 5.117 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 2-3..	148
Tabel 5.118 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Gedong Kuning Sta 2-3	149
Tabel 5.119 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul.....	151
Tabel 5.120 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Gedongkuning Sta 3-4	151
Tabel 5.121 Analisis Rute dari Jl. Gedongkuning Sta 3-4 ke Rumah Sakit	151
Tabel 5.122 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Imogiri Timur Sta 4-3 .	152
Tabel 5.123 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Gedong Kuning Sta 3-4	152
Tabel 5.124 Waktu Tempuh dan Tundaan pada Simpul	154
Tabel 5.125 Analisis Rute dari Rumah Sakit ke Jl. Gedongkuning Sta 4-5	155
Tabel 5.126 Analisis Rute dari Jl. Gedongkuning Sta 4-5 ke Rumah Sakit	156
Tabel 5.127 Kinerja Segmen Ruas Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Gedong Kuning Sta 4-5	156
Tabel 5.128 Rute Tercepat Untuk <i>Blacklink</i> Jl. Gedong Kuning Sta 4-5	157



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Peta Wilayah Kajian	7
Gambar 2 Grafik Kecelakaan Berdasarkan Fatalitas Korban.....	8
Gambar 3 Peta Segmen Ruas Jalan Kajian Tim PKL Yogyakarta Tahun 2024....	10
Gambar 4 Contoh Graf Penentuan Rute dengan Algoritma Dijkstra	19
Gambar 5 Contoh Graf	20
Gambar 6. Lebar Pendekat Kaki Sempang	24
Gambar 7 Bagan Alir Penelitian	33
Gambar 8 Peta Pembagian Sta pada <i>Blacklink</i> Kajian	38
Gambar 9 Peta Persebaran Rumah Sakit Rujukan Kota Yogyakarta.....	41
Gambar 10 Peta Area Pelayanan Rumah Sakit Rujukan Kota Yogyakarta	53
Gambar 11 Peta Penentuan Rute Evakuasi.....	54
Gambar 12 Graf Rute Jl. Parangtritis Sta 0-1	55
Gambar 13 Peta Rute Evakuasi Jl. Parangtritis Sta 0-1.....	59
Gambar 14 Graf Rute Jl. Parangtritis Sta 1-2	60
Gambar 15 Peta Rute Evakuasi Jl. Parangtritis Sta 1-2.....	64
Gambar 16 Graf Rute Jl. Parangtritis Sta 2-3	65
Gambar 17 Peta Rute Evakuasi Jl. Parangtritis Sta 2-3.....	69
Gambar 18 Graf Rute Jl. Parangtritis Sta 3-4	70
Gambar 19 Peta Rute Evakuasi Jl. Parangtritis Sta 3-4.....	72
Gambar 20 Graf Rute Jl. Imogiri Timur Sta 0-1.....	73
Gambar 21 Peta Rute Evakuasi Jl. Imogiri Timur Sta 0-1	77
Gambar 22 Graf Rute Jl. Imogiri Timur Sta 1-2.....	78
Gambar 23 Peta Rute Evakuasi Jl. Imogiri Timur Sta 1-2	82
Gambar 24 Graf Rute Jl. Imogiri Timur Sta 2-3.....	83
Gambar 25 Peta Rute Evakuasi Jl. Imogiri Timur Sta 2-3	87
Gambar 26 Graf Rute Jl. Imogiri Timur Sta 3-4.....	88
Gambar 27 Peta Rute Evakuasi Jl. Imogiri Timur Sta 3-4	92
Gambar 28 Graf Rute Jl. Imogiri Timur Sta 4-6.....	93
Gambar 29 Peta Rute Evakuasi Jl. Imogiri Timur Sta 4-6	96
Gambar 30 Graf Rute Jl. Kusumanegara Sta 0-1	97

Gambar 31 Peta Rute Evakuasi Jl. Kusumanegara 0-1	101
Gambar 32 Graf Rute Jl. Kusumanegara Sta 1-2	102
Gambar 33 Peta Rute Evakuasi Jl. Kusumanegara 1-2	106
Gambar 34 Graf Rute Jl. Kusumanegara Sta 2-3	107
Gambar 35 Peta Rute Evakuasi Jl. Kusumanegara 2-3	111
Gambar 36 Graf Rute Jl. Kusumanegara Sta 3-4	112
Gambar 37 Peta Rute Evakuasi Jl. Kusumanegara 3-4	116
Gambar 38 Graf Rute Jl. Kusumanegara Sta 4-5	117
Gambar 39 Peta Rute Evakuasi Jl. Kusumanegara 4-5	119
Gambar 40 Graf Rute Jl. Kusumanegara Sta 5-7	120
Gambar 41 Peta Rute Evakuasi Jl. Kusumanegara 5-7	123
Gambar 42 Graf Rute Jl. Hos Cokroaminoto Sta 0-1	124
Gambar 43 Peta Rute Evakuasi Jl. Hos Cokroaminoto Sta 0-1.....	126
Gambar 44 Graf Rute Jl. Hos Cokroaminoto Sta 1-2.....	127
Gambar 45 Peta Rute Evakuasi Jl. Hos Cokroaminoto Sta 1-2.....	128
Gambar 46 Graf Rute Jl. Hos Cokroaminoto Sta 2-4.....	129
Gambar 47 Graf Rute Jl. Hos Cokroaminoto Sta 4-5.....	130
Gambar 48 Peta Rute Evakuasi Jl. Hos Cokroaminoto Sta 4-5.....	131
Gambar 49 Graf Rute Jl. Hos Cokroaminoto Sta 5-6.....	132
Gambar 50 Peta Rute Evakuasi Jl. Hos Cokroaminoto Sta 5-6.....	133
Gambar 51 Graf Rute Jl. Hos Cokroaminoto Sta 6-7.....	134
Gambar 52 Peta Rute Evakuasi Jl. Hos Cokroaminoto Sta 6-7.....	135
Gambar 53 Graf Rute Jl. Gedongkuning Sta 0-1.....	136
Gambar 54 Peta Rute Evakuasi Jl. Gedong Kuning Sta 0-1	140
Gambar 55 Graf Rute Jl. Gedongkuning Sta 1-2.....	141
Gambar 56 Peta Rute Evakuasi Jl. Gedong Kuning Sta 1-2	145
Gambar 57 Graf Rute Jl. Gedongkuning Sta 2-3.....	146
Gambar 58 Peta Rute Evakuasi Jl. Gedong Kuning Sta 2-3	150
Gambar 59 Graf Rute Jl. Gedongkuning Sta 3-4.....	150
Gambar 60 Peta Rute Evakuasi Jl. Gedong Kuning Sta 3-4	153
Gambar 61 Graf Rute Jl. Gedongkuning Sta 4-5.....	154

Gambar 62 Peta Rute Evakuasi Jl. Gedong Kuning Sta 4-5158
Gambar 63 Peta Rute Evakuasi Korban Kecelakaan Lalu Lintas di Kota
Yogyakarta159



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Blacklink Yogyakarta Tahun 2023	165
Lampiran 2 BAP Dengan Kronologi Korban Kecelakaan Meninggal di Perjalanan Menuju RS	166
Lampiran 3 Segmen Ruas Jalan dalam Penentuan Area Pelayanan Rumah Sakit	168
Lampiran 4 Segmen Ruas Jalan Kajian Penentuan Rute	170
Lampiran 5 Tabulasi Waktu Tundaan Pada Simpang Bersinyal.....	173
Lampiran 6 Contoh Hasil Survei MCO dengan Aplikasi Geotracker.....	175
Lampiran 7 Diskusi Dengan Petugas Unit PSC 119 YES Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta	179
Lampiran 8 List Pertanyaan dan Jawaban Pelaksanaan Wawancara dengan Unit PSC 119 YES	180
Lampiran 9 Hasil Tabulasi Rute Evakuasi	185
Lampiran 10 Asistensi KKW Dosen Pembimbing 1	189
Lampiran 11 Asistensi KKW Dosen Pembimbing 2	194

INTISARI
PENENTUAN RUTE EVAKUASI PENANGANAN KORBAN
KECELAKAAN LALU LINTAS DI LOKASI RAWAN KECELAKAAN
(STUDI KASUS : KOTA YOGYAKARTA)

Oleh
I Komang Kusuma Wardana

2103033

Kota Yogyakarta menjadi salah satu kota dengan angka kecelakaan yang cukup tinggi. Kejadian kecelakaan yang cenderung terjadi pada waktu *peak hour* tentu berimbas terhadap keterlambatan dalam melaksanakan evakuasi kepada korban kecelakaan meskipun dalam pelaksanaan evakuasinya menggunakan moda Ambulans yang merupakan kendaraan prioritas di jalan raya. Terlebih lagi apabila belum terdapat petunjuk rute paling efektif dalam mempercepat akses menuju fasilitas kesehatan yang memadai dalam hal ini rumah sakit. Dari total 18 *blacklink* di Kota Yogyakarta tahun 2023, terdapat 5 *blacklink* dengan kejadian korban kecelakaan yang meninggal dalam perjalanan menuju fasilitas kesehatan yaitu rumah sakit. Untuk itu, peneliti membuat rute evakuasi penanganan korban kecelakaan lalu lintas di lokasi rawan kecelakaan. Penentuan rute dilakukan dengan menentukan area pelayanan dari fasilitas kesehatan yaitu rumah sakit terlebih dahulu dan kemudian menentukan rute evakuasi dengan menggunakan Metode Dijkstra. Variabel yang digunakan dalam penentuan rute adalah waktu tempuh dari masing masing segmen yang berkaitan langsung antara *blacklink* dengan rumah sakit. Dari hasil analisis, sebagian besar wilayah Kota Yogyakarta telah terfasilitasi dan masuk ke dalam area pelayanan rumah sakit. Dari hasil penentuan rute, terdapat 29 rute evakuasi baik dari rumah sakit rujukan menuju *blacklink* maupun sebaliknya. Dimana, rute yang dihasilkan memiliki waktu tempuh kurang dari 5 menit sehingga apabila dikaitkan dengan waktu *response time* selama 10 menit, rute tersebut diharapkan dapat mengevakuasi korban dan menurunkan potensi meningkatnya tingkat fatalitas yang dialami oleh korban kecelakaan.

Kata Kunci : Rute Evakuasi, Dijkstra, *Blacklink*, Rumah Sakit

ABSTRACT

DETERMINATION OF EVACUATION ROUTES AND HANDLING OF TRAFFIC ACCIDENT VICTIMS IN ACCIDENT-PRONE LOCATION (CASE STUDY: YOGYAKARTA CITY)

By

I Komang Kusuma Wardana

2103033

Yogyakarta City is one of the cities with a relatively high number of accidents. Accidents that tend to occur during peak hours certainly impact the delay in carrying out evacuations for accident victims, even when using ambulances, which are priority vehicles on the road. This problem is exacerbated if there are no effective route indicators to expedite access to adequate healthcare facilities, such as hospitals. Out of a total of 18 blacklink in Yogyakarta City in 2023, 5 blacklink have recorded accident victims who died while en route to healthcare facilities, specifically hospitals. Therefore, the researcher developed evacuation routes for handling traffic accident victims in accident-prone areas. Route determination involved first identifying the service areas of healthcare facilities (hospitals) and then determining the evacuation routes using Dijkstra's Algorithm. The variables used in route determination include the travel time of each segment directly connecting blacklink with hospitals. The analysis shows that most areas of Yogyakarta City are covered and fall within the service area of hospitals. The route determination resulted in 29 evacuation routes, both from referral hospitals to blacklink and vice versa. These routes have a travel time of less than 5 minutes, so when considering the 10-minute response time, these routes are expected to facilitate victim evacuation and reduce the potential increase in fatality rates among accident victims.

Keywords: Evacuation Route, Dijkstra, Blacklink, Hospital

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Undang – Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Kecelakaan Lalu Lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Terdapat beberapa faktor yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan lalu lintas, seperti faktor manusia, faktor kendaraan, faktor jalan, dan faktor lingkungan. Setiap kecelakaan yang terjadi memiliki tingkat fatalitas yang berbeda-beda. Fatalitas kecelakaan selain diakibatkan oleh faktor secara langsung dari kecelakaan itu sendiri, dapat diakibatkan pula oleh faktor lain yaitu proses penanganan atau evakuasi korban pasca kecelakaan. Semakin lama proses evakuasi terhadap korban kecelakaan tentu semakin tinggi tingkat fatalitas yang ditimbulkan mulai dari luka berat hingga meninggal dunia. Dimana, kecelakaan lalu lintas dapat digolongkan sebagai peristiwa yang memerlukan pelayanan kegawatdaruratan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 19 Tahun 2016 tentang Sistem Penanggulangan Gawat Darurat Terpadu menyatakan bahwa Pelayanan Gawat Darurat adalah tindakan medis yang dibutuhkan oleh pasien gawat darurat dalam waktu segera untuk menyelamatkan nyawa dan pencegahan kecacatan. Pelayanan kegawatdaruratan tersebut salah satunya dilaksanakan dengan pelaksanaan evakuasi yang dilaksanakan dengan memindahkan pasien yang dalam hal ini korban kecelakaan lalu lintas dari lokasi kejadian ke fasilitas pelayanan kesehatan baik menggunakan ambulans maupun moda transportasi lain yang tersedia di seputaran lokasi kejadian.

Berdasarkan hasil analisis tim PKL Kota Yogyakarta tahun 2024, diketahui bahwasanya lalulintas di Kota Yogyakarta memiliki volume yang tinggi terutama pada periode jam sibuk pagi dan sore. Hal tersebut dikarenakan tingginya mobilitas penduduk yang masuk dan keluar Kota Yogyakarta dengan berbagai tujuan seperti bekerja atau bersekolah. Peningkatan volume pada kedua

periode tersebut berpengaruh terhadap tingkat pelayanan dari ruas jalan di Kota Yogyakarta dimana rata rata bernilai C (TIM PKL KOTA YOGYAKARTA, 2024).

Tingginya aktivitas lalu lintas tersebut berpengaruh terhadap tingginya angka kecelakaan di Kota Yogyakarta. Berdasarkan data dari Tim PKL Yogyakarta 2024 selama satu tahun terakhir yaitu tahun 2023 terdapat total 18 ruas jalan rawan kecelakaan di Kota Yogyakarta dengan total kejadian berjumlah 380 kejadian dan menimbulkan korban meninggal dunia sebanyak 22 orang serta luka ringan sebanyak 451 orang. Kejadian kecelakaan yang cenderung terjadi pada waktu *peak hour* pagi hari tentu berimbas terhadap keterlambatan dalam melaksanakan evakuasi kepada korban kecelakaan meskipun dalam pelaksanaan evakuasinya menggunakan moda Ambulans yang merupakan kendaraan prioritas di jalan raya. Terlebih lagi apabila belum terdapat petunjuk rute paling efektif dalam mempercepat akses menuju fasilitas kesehatan yang memadai dalam hal ini rumah sakit. Hal tersebut karena proses evakuasi korban kecelakaan berkaitan erat dengan waktu tempuh yang dihasilkan dari lokasi kecelakaan menuju lokasi fasilitas kesehatan yaitu rumah sakit. Rumah sakit menjadi fasilitas kesehatan yang memiliki fasilitas serta sumber daya kesehatan yang lebih lengkap apabila dibandingkan dengan jenis fasilitas kesehatan lainnya sehingga menjadi pilihan utama untuk merujuk korban yang dievakuasi (Yuspita Sari & Widayani, 2023). Hal tersebut juga sejalan dengan hasil wawancara dengan Rino Prastyo Utomo selaku salah satu perawat dan petugas ambulans pada Unit Pelayanan *Public Safety Centre 119 Yogyakarta Emergency Service* yang menyatakan bahwa unit pelayanan kesehatan yang paling mumpuni untuk memberikan penanganan terhadap korban kecelakaan lalu lintas adalah rumah sakit dikarenakan kondisi kelengkapan dan tenaga medis yang dimiliki rumah sakit yang lebih lengkap dibandingkan unit pelayanan kesehatan lainnya baik Puskesmas maupun Klinik Kesehatan.

Tingginya angka kecelakaan dan tingkat fatalitas korban akibat kecelakaan lalu lintas menjadi permasalahan yang perlu untuk dicarikan solusinya. Dimana, dari total 18 *blacklink* di Kota Yogyakarta tahun 2023, terdapat 5 *blacklink* dengan kejadian korban kecelakaan yang meninggal dalam perjalanan menuju fasilitas kesehatan yaitu rumah sakit. Kelima ruas jalan tersebut yaitu Jl. Parangtritis, Jl.

Imogiri Timur, Jl. Kusumanegara, Jl. Hos Cokroaminoto, dan Jl. Gedong Kuning. Berdasarkan data dari Ditlantas Polda DIY untuk tahun 2023, korban kejadian kecelakaan di Jl. Parangtritis dievakuasi menuju RS PKU Muhammadiyah. Lalu untuk korban kejadian kecelakaan di Jl. Imogiri Timur dievakuasi menuju RS Islam Hidayatullah. Kemudian untuk korban kecelakaan di Jl. Kusumanegara dievakuasi menuju RS Bethesda Yogyakarta. Sedangkan, untuk korban kejadian kecelakaan di Jl. Hos Cokroaminoto sendiri dievakuasi menuju RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta, dan untuk korban kecelakaan di Jl. Hos Cokroaminoto dievakuasi menuju RS Islam Hidayatullah.

Dalam pelaksanaan evakuasi korban kecelakaan, waktu menjadi faktor yang sangat penting dalam keberhasilan pertolongan. Dimana, keterlambatan dalam melaksanakan evakuasi terhadap korban kecelakaan lalu lintas, dapat berimbas terhadap tingkat fatalitas yang dialami oleh korban, mulai dari memperparah luka yang dialami hingga mengakibatkan meninggal dunia. Selain itu, prinsip *golden times* yaitu 10 menit yang merupakan waktu vital bagi seorang korban secara medis, sehingga korban harus segera mendapatkan penanganan untuk menghindari dampak yang bersifat fatal (Puspongoro & Sujudi, 2016). Maka dari itu, diperlukan penentuan rute tercepat dalam evakuasi korban kecelakaan lalu lintas dari titik lokasi kejadian ke fasilitas kesehatan khususnya rumah sakit terdekat.

Berdasarkan uraian di atas, perlu adanya penelitian terkait dengan rute evakuasi korban kecelakaan lalu lintas khususnya di 5 *blacklink* dengan kejadian korban kecelakaan yang meninggal dunia dalam perjalanan menuju rumah sakit. Penentuan rute tentunya dengan mempertimbangkan waktu tempuh, tundaan pada simpang bersinyal yang dilalui, serta kinerja segmen ruas jalan karena proses evakuasi berkaitan dengan tingkat fatalitas korban pasca kecelakaan. Rute yang nantinya ditentukan harus dapat memberikan penanganan yang tepat dan cepat terhadap korban kecelakaan, sehingga disusunlah penelitian dengan judul “Penentuan Rute Evakuasi Penanganan Korban Kecelakaan Lalu Lintas Di Lokasi Rawan Kecelakaan (Studi Kasus : Kota Yogyakarta)”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada di Kota Yogyakarta, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik kecelakaan lalu lintas di Kota Yogyakarta?
2. Bagaimana penentuan rute evakuasi penanganan korban kecelakaan lalu lintas di Kota Yogyakarta?
3. Rute mana yang digunakan sebagai rute evakuasi korban kecelakaan untuk ruas jalan rawan kecelakaan di Kota Yogyakarta?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dari penentuan rute evakuasi korban kecelakaan pada ruas jalan rawan kecelakaan di Kota Yogyakarta:

1. Mengetahui karakteristik kecelakaan lalu lintas di Kota Yogyakarta
2. Mengetahui bagaimana menentukan rute evakuasi korban kecelakaan lalu lintas di Kota Yogyakarta
3. Menentukan rute evakuasi penanganan korban kecelakaan untuk ruas jalan rawan kecelakaan di Kota Yogyakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis diharapkan nantinya memberikan beberapa manfaat antara lain:

1. Untuk Peneliti

Mengetahui rute yang paling cepat dan efisien dalam melaksanakan penanganan korban kecelakaan lalu lintas serta untuk mengetahui pelayanan kesehatan dalam hal ini rumah sakit yang dapat menjadi rujukan dari masing-masing ruas jalan rawan kecelakaan dalam penanganan korban kecelakaan pada ruas jalan rawan kecelakaan di Kota Yogyakarta.

2. Untuk Perguruan Tinggi

Dapat digunakan sebagai bahan referensi dan ilmu pengetahuan tambahan terkait dengan penentuan rute evakuasi korban kecelakaan lalu lintas.

3. Untuk Stakeholder

Stakeholder dalam hal ini adalah pihak rumah sakit rujukan kecelakaan lalu lintas dan juga Unit *Public Safety Centre 119 Yogyakarta Emergency Service*

Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta. Nantinya, rute ini dapat digunakan sebagai rekomendasi petunjuk rute kepada petugas ambulans dalam melaksanakan evakuasi penanganan korban kecelakaan lalu lintas khususnya di ruas jalan rawan kecelakaan di Kota Yogyakarta.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memberikan batasan pembahasan penelitian agar tidak menyimpang dari judul yang telah diangkat, maka pembahasan hanya dibatasi pada Ruas Jalan Rawan Kecelakaan di Kota Yogyakarta. Ruang lingkup kajian yang dilakukan pada penulisan ini sebagai berikut :

1. Penelitian dilaksanakan di lima ruas jalan rawan kecelakaan (*blacklink*) di Kota Yogyakarta yaitu Jl. Parangtritis, Jl. Imogiri Timur, Jl. Kusumanegara, Jl. Hos Cokroaminoto, dan Jl. Gedongkuning dikarenakan pada kelima ruas tersebut terdapat kejadian korban yang meninggal dunia di dalam perjalanan ketika melaksanakan evakuasi.
2. Waktu pelaksanaan survei penentuan rute adalah pada waktu *peak hour* pagi dikarenakan berdasarkan data Ditlantas Polda DIY, pada *peak hour* pagi merupakan waktu dengan angka kecelakaan tertinggi. Selain itu, pada waktu tersebut kondisi arus lalu lintas berada pada kondisi kritis dan berpotensi menjadi hambatan terhadap proses evakuasi korban kecelakaan lalu lintas
3. Fasilitas kesehatan yang digunakan adalah Rumah Sakit Rujukan untuk korban kecelakaan lalu lintas berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta.
4. Penentuan area pelayanan rumah sakit dilakukan dengan menggunakan waktu tempuh beberapa segmen ruas jalan yang dapat dilalui dalam waktu 10 menit dari rumah sakit menuju ke ruas jalan arah Utara, Selatan, Timur, dan Barat dari rumah sakit dan kembali lagi ke rumah sakit.
5. Variabel yang nantinya digunakan dalam penentuan rute ini adalah waktu tempuh per segmen, waktu tundaan pada simpang bersinyal yang dilalui dan kinerja untuk masing-masing segmen jalan.

6. Segmen ruas jalan yang digunakan adalah segmen ruas jalan kajian Tim PKL Yogyakarta tahun 2024. Ruas jalan yang menjadi jalan kajian sendiri adalah jalan dengan klasifikasi jalan arteri, jalan kolektor, dan jalan lokal.
7. Rute yang ditentukan dianalisis menggunakan Metode Algoritma Dijkstra untuk mendapatkan rute tercepat dalam penanganan korban kecelakaan.
8. Rute yang dihasilkan adalah rute untuk evakuasi pada waktu peak hour pagi sesuai dengan waktu kejadian kecelakaan paling dominan pada kelima *blacklink*.

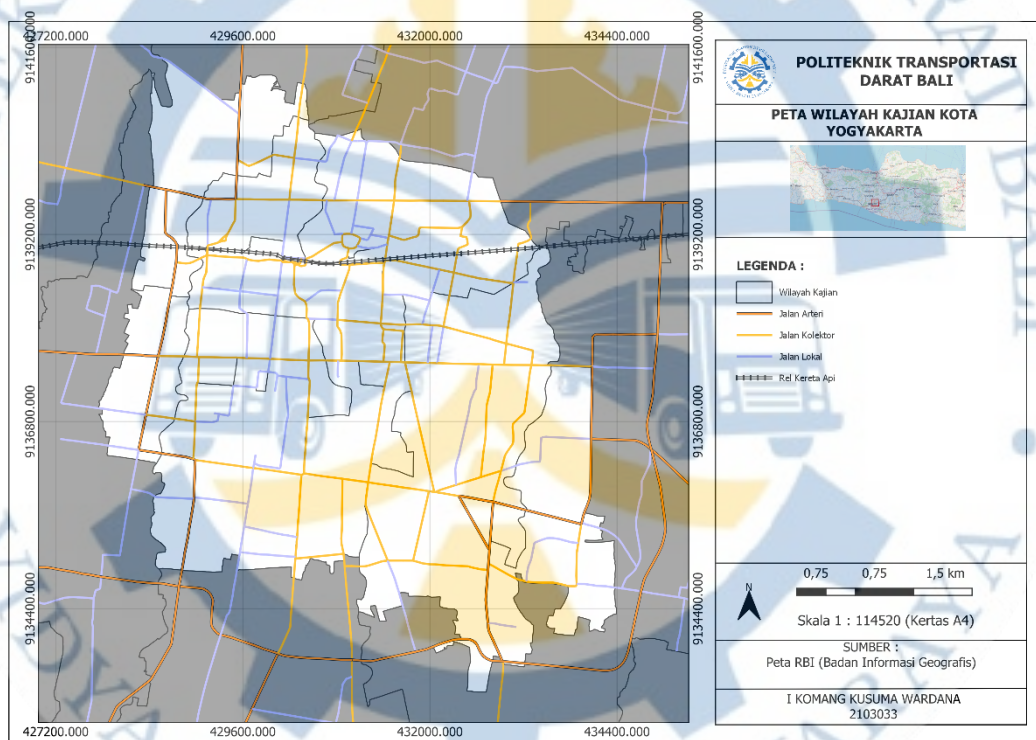


BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Wilayah Kajian

Kota Yogyakarta adalah kota yang terletak di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Menurut data (Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta, 2024), Kota Yogyakarta memiliki luas sekitar 32.82 km persegi atau 1,03 % dari luas wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Apabila dilihat dari segi sosial, Kota Yogyakarta memiliki jumlah penduduk pada tahun 2023 sebanyak 375,700 jiwa. Hal tersebut menggambarkan kepadatan penduduk di Kota Yogyakarta.



(Badan Informasi Geografis, 2024)

Gambar 1 Peta Wilayah Kajian

2.1.1 Tingkat Kecelakaan Kota Yogyakarta

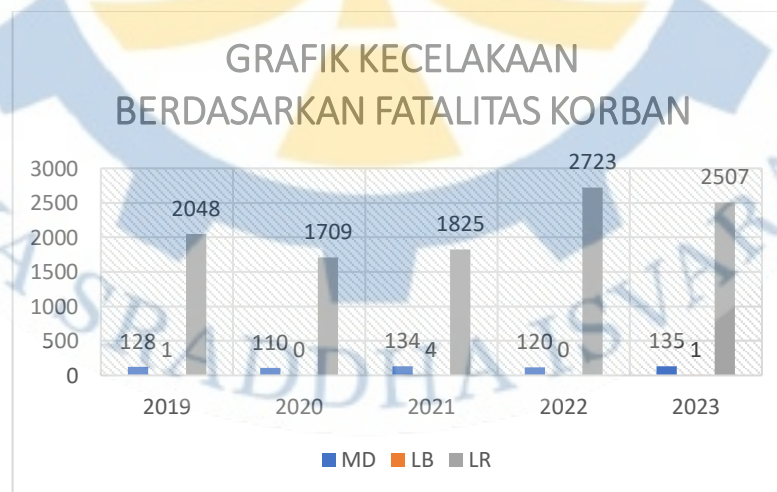
Kota Yogyakarta memiliki angka kecelakaan yang cukup tinggi tiap tahunnya. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan data yang didapatkan dari Ditlantas Polda DIY pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.1 Jumlah Kecelakaan 5 Tahun Terakhir Kota Yogyakarta

NO	TAHUN	JUMLAH KEJADIAN	KORBAN			KERUGIAN MATERIAL
			MD	LB	LR	
1	2019	1656	128	1	2048	Rp 809,050,000.00
2	2020	1318	110	0	1709	Rp 693,867,500.00
3	2021	1476	134	4	1825	Rp 686,000,000.00
4	2022	2109	120	0	2723	Rp 1,302,706,530.00
5	2023	2059	135	1	2507	Rp 1,271,075,932.00
TOTAL		8618	627	6	10812	Rp 4,762,699,962.00

(Ditilantis Polda DIY, 2024)

Berdasarkan Tabel 2.1, jumlah kecelakaan di Kota Yogyakarta pada tahun 2019 yaitu sebanyak 1656 kejadian, kemudian pada tahun berikutnya yaitu tahun 2020 dan 2021 mengalami penurunan menjadi 1318 dan 1476 kejadian. Hal tersebut diakibatkan oleh adanya pandemi COVID-19 di Indonesia yang mengakibatkan pembatasan aktivitas masyarakat sehingga berpengaruh terhadap angka kecelakaan yang menurun pula. Kemudian, angka kecelakaan kembali mengalami peningkatan pada tahun berikutnya yaitu tahun 2022 dan 2023 yaitu sebanyak 2109 dan 2059 kejadian. Angka kejadian kecelakaan tersebut tentu berimbas terhadap Tingkat fatalitas korban kecelakaan yang ditimbulkan. Tingkat fatalitas korban kecelakaan tersebut dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



(Ditilantis Polda DIY, 2024)

Gambar 2 Grafik Kecelakaan Berdasarkan Fatalitas Korban

Dapat dilihat dari grafik pada Gambar 2, Tingkat fatalitas korban dibagi menjadi tiga kategori, yaitu meninggal dunia, luka berat, dan luka ringan. Jumlah

korban yang ditimbulkan akibat kecelakaan lalu lintas tentu akan berbeda dengan jumlah kejadian kecelakaannya. Dimana, jumlah korban cenderung lebih banyak dikarenakan untuk satu kejadian kecelakaan dapat mengakibatkan lebih dari satu korban dan setiap kejadian memiliki jumlah korban yang berbeda-beda menurut seperti apa kronologi dan faktor penyebabnya. Untuk tahun 2023 sendiri, terdapat 135 orang meninggal dunia, 1 luka berat, dan 2507 luka ringan.

2.1.2 Waktu Kejadian Kecelakaan

Waktu kejadian kecelakaan cenderung terjadi pada saat kegiatan mobilitas masyarakat sedang tinggi. Berikut ini merupakan kejadian kecelakaan berdasarkan waktu :

Tabel 2.2 Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian

NO	TAHUN	WAKTU KEJADIAN							
		00.01 - 03.00	03.01 - 06.00	06.01 - 09.00	09.01 - 12.00	12.01 - 15.00	15.01 - 18.00	18.01 - 21.00	21.01 - 00.00
1	2019	102	147	344	210	220	245	216	172
2	2020	84	111	241	186	181	180	180	155
3	2021	112	125	248	191	209	228	230	133
4	2022	161	167	403	280	284	305	305	204
5	2023	153	173	405	282	277	311	272	186
TOTAL		612	723	1641	1149	1171	1269	1203	850

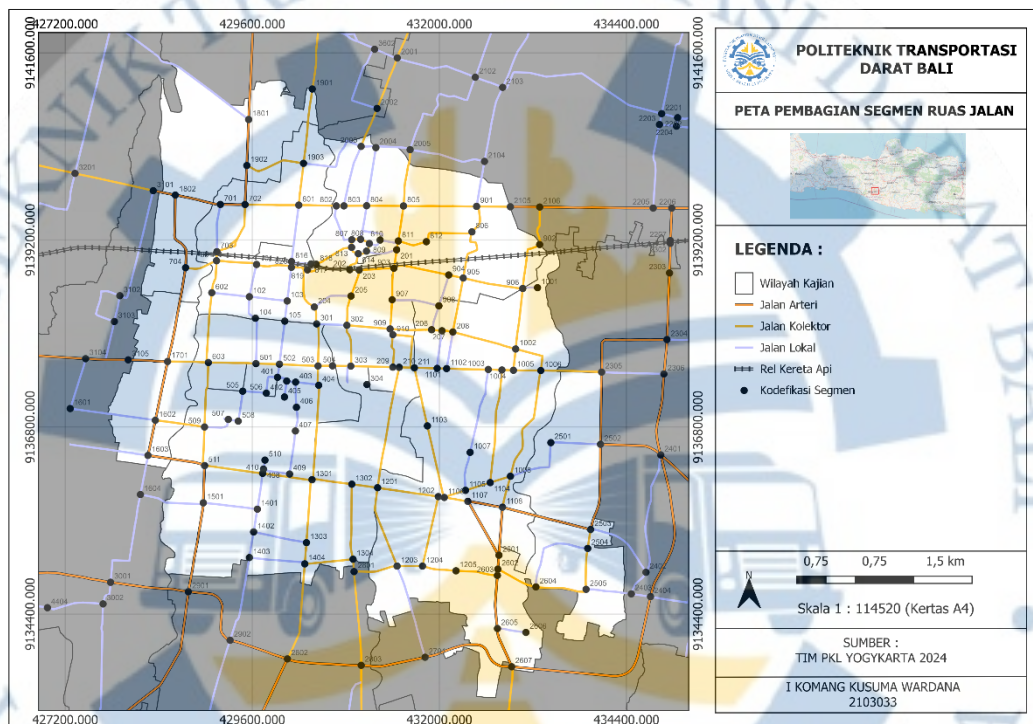
(Ditlantas Polda DIY, 2024)

Berdasarkan data kecelakaan berdasarkan waktu kejadian pada Tabel 2.2, diketahui bahwa kecelakaan di Kota Yogyakarta cenderung terjadi pada pukul 06:01 – 09:00 WIB. Hal tersebut dikarenakan masyarakat sedang melaksanakan banyak aktifitas seperti bekerja dan sekolah, dua aktifitas ini yang paling dominan dilakukan oleh masyarakat. Dengan aktifitas masyarakat yang sedang tinggi pada waktu tersebut, tentu berdampak pula pada angka kecelakaan yang cenderung lebih tinggi pada waktu-waktu tersebut.

2.1.3 Kondisi Ruas Jalan

Berdasarkan Laporan Umum Tim PKL Yogyakarta tahun 2024, segmen ruas jalan di Kota Yogyakarta terdiri dari jalan arteri, jalan kolektor, dan jalan lokal. Dimana, terdapat total 167 jalan arteri, 128 jalan kolektor, dan 125 jalan lokal yang

masuk ke dalam segmen jalan kajian Tim PKL Yogyakarta Tahun 2024. Sehingga total segmen jalan yang menjadi segmen jalan kajian Tim PKL Yogyakarta Tahun 2024 adalah sebanyak 420 segmen jalan. Tiap titik segmen dipisahkan oleh titik segmen dengan kodefikasi sebagai penamaan dan memberikan kode terhadap segmen jalan kajian yang dibuat. Segmen jalan kajian tersebut dipetakan seperti sebagai berikut :



(Tim PKL Yogyakarta, 2024)

Gambar 3 Peta Segmen Ruas Jalan Kajian Tim PKL Yogyakarta Tahun 2024

Dimana, dari total 420 segmen jalan kajian yang digunakan, terdapat 83 segmen ruas jalan yang menjadi ruas jalan yang digunakan dalam penelitian ini. Dimana, segmen jalan tersebut menjadi segmen jalan yang digunakan dalam penentuan area pelayanan rumah sakit dan juga sebagai rute evakuasi yang nantinya dibuat. Segmen jalan yang digunakan sebagai area pelayanan rumah sakit merupakan segmen menuju arah utara, selatan, timur, dan barat dari rumah sakit. Sedangkan segmen jalan yang digunakan dalam penentuan rute merupakan segmen jalan yang terdapat di antara titik blacklink dengan area pelayanan rumah sakit yang mencakup *blacklink* tersebut.

2.2 Kondisi Objek Kajian

Dari total 18 *blacklink* yang ada di Kota Yogyakarta berdasarkan data dari Tim PKL Yogyakarta Tahun 2024, terdapat 5 *blacklink* dengan kronologi korban kecelakaan yang meninggal dunia selama perjalanan ketika sedang dievakuasi menuju rumah sakit. Dimana, hal tersebut berdasarkan data dari Ditlantas Polda DIY untuk data kecelakaan tahun 2023.

Kelima *blacklink* tersebut yaitu Jl. Parangtritis, Jl. Imogiri Timur, Jl. Kusumanegara, Jl. Hos Cokroaminoto, dan Jl. Gedongkuning. Selain itu, jumlah kecelakaan yang terjadi di kelima ruas jalan tersebut juga cenderung tinggi, hal ini dapat dilihat dari data Ditlantas Polda DIY. Jl. Parangtritis menjadi ruas jalan dengan total 41 kejadian dengan 42 korban luka ringan, dan 3 korban meninggal dunia dengan 1 diantaranya meninggal dalam perjalanan saat dievakuasi menuju rumah sakit. Dimana, Jl. Parangtritis memiliki panjang 1330 meter. Selanjutnya yang berada di urutan kedua yaitu Jl. Imogiri Timur dengan total kejadian sebanyak 39 kejadian dan menimbulkan 43 korban luka ringan, dan 3 korban meninggal dunia dengan 1 diantaranya meninggal ketika dalam perjalanan menuju rumah sakit. Dimana, panjang Jl. Imogiri Timur adalah 1450 meter. Selanjutnya *blacklink* dengan urutan ketiga yaitu Jl. Kusumanegara dengan total kejadian sebanyak 28 kejadian dengan 35 korban luka ringan, dan 1 korban meninggal dunia dan meninggal dunia dalam perjalanan menuju rumah sakit. Jl. Kusumanegara memiliki panjang 2370 meter. Di urutan keempat, terdapat Jl. Hos Cokroaminoto dengan total kejadian selama 2023 adalah sebanyak 25 kejadian dengan 30 korban luka ringan, dan 1 korban meninggal dunia dalam perjalanan menuju rumah sakit. Jl. Hos Cokroaminoto memiliki panjang 2119 meter. Kemudian, pada urutan keenam, yaitu Jl. Gedong Kuning yang berada di urutan keenam dengan total kejadian sebanyak 23 kejadian dengan korban luka ringan sebanyak 27 orang dan terdapat 1 orang korban meninggal dunia dengan keterangan meninggal dunia ketika dalam perjalanan menuju rumah sakit. Panjang ruas Jl. Gedong Kuning adalah sepanjang 2100 meter.

Nantinya akan terdapat beberapa opsi rute dari setiap *blacklink* yang ada. Setiap rute yang dibuat pada kelima *blacklink* tersebut tentunya akan mendapatkan

opsi rute yang berbeda sesuai dengan letak dan segmen jalan yang dapat dilalui baik dari rumah sakit rujukan menuju *blacklink* maupun sebaliknya, yaitu *blacklink* menuju rumah sakit rujukan.



BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Keselamatan Lalu Lintas

Menurut (Pemerintah Republik Indonesia, 2009) menyatakan bahwa Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari risiko kecelakaan selama berlalu lintas yang disebabkan oleh manusia, Kendaraan, Jalan, dan/atau lingkungan. Keselamatan lalu lintas menjadi hal yang paling penting dalam kegiatan berlalu lintas. Dimana, suatu perjalanan dapat dikatakan berhasil apabila aspek keselamatan tersebut terpenuhi. Beberapa faktor lainnya yang dapat mengakibatkan kecelakaan yaitu kondisi ruas jalan, tingkat pendidikan dari masyarakat, kondisi cuaca, serta banyak faktor lainnya. Hal tersebut yang mendasari bahwa keselamatan jalan menjadi hal yang penting dalam memperkecil resiko terjadinya kecelakaan lalu lintas.

3.2 Rencana Umum Nasional Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (RUNK LLAJ)

Menurut Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 1 Th. 2022 tentang Rencana Umum Nasional Lalu Lintas dan Angkutan Jalan menyatakan bahwa Rencana Umum Nasional Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang kemudian disingkat RUNK LLAJ adalah program nasional berupa dokumen yang disusun oleh pemerintah terkait dengan perencanaan keselamatan untuk periode 20 tahun kedepan. Doumen ini dibuat dilatarbelakangi oleh tingginya angka kecelakaan lalu lintas di Indonesia yang menimbulkan berbagai dampak kerugian. Dimana, dengan adanya program RUNK LLAJ ini diharapkan dapat menciptakan keselamatan lalu lintas. Dalam pelaksanaannya, program keselamatan lalu lintas (KLLAJ) terdiri dari 5 pilar keselamatan, yaitu meliputi :

1. Pilar 1 yaitu Sistem yang Berkeselamatan

Pada Pilar 1 yaitu sistem yang berkeselamatan berkaitan dengan terciptanya koordinasi antar pemangku kepentingan, terciptanya kemitraan sektoral untuk menjamin efektivitas, serta keberlanjutan pengembangan dan perencanaan strategi dari KLLAJ.

2. Pilar 2 yaitu Jalan yang Berkeselamatan

Pada Pilar 2 yaitu jalan yang berkeselamatan berkaitan dengan tersedianya infrastruktur jalan yang berkeselamatan dengan melakukan perbaikan mulai tahap perencanaan, desain, konstruksi, dan operasional jalan.

3. Pilar 3 yaitu Kendaraan yang Berkeselamatan

Pilar ke-3 yaitu kendaraan yang berkeselamatan dimaksudkan untuk memastikan setiap kendaraan yang beroperasi di jalan raya dalam kondisi aman dan memenuhi standar keselamatan.

4. Pilar 4 yaitu Pengguna Jalan yang Berkeselamatan

Pilar keempat yaitu pengguna jalan yang berkeselamatan berkaitan dengan memastikan perilaku pengguna jalan sesuai dengan aturan yang berlaku, mulai dari dengan pendidikan keselamatan berlalu lintas, peningkatan kualitas sistem uji surat izin mengemudi sehingga pengguna jalan dipastikan mentaati aturan lalu lintas sehingga terciptalah pengguna jalan yang berkeselamatan.

5. Pilar 5 yaitu Penanganan Korban Kecelakaan

Pilar kelima yaitu penanganan korban kecelakaan berkaitan dengan penyelenggaraan penanganan sebelum dan sesudah terjadinya kecelakaan lalu lintas baik pra maupun pasca kecelakaan. Pada pilar kelima ini pencapaian yang ditargetkan adalah penanganan medik korban kecelakaan lalu lintas dapat tiba ke lokasi kejadian kecelakaan dengan waktu seminimal mungkin.

Kelima pilar keselamatan tersebut saling berkaitan satu sama lain dalam menciptakan keselamatan lalu lintas serta menurunkan angka kecelakaan lalu lintas. Selain itu, kelima pilar tersebut juga dapat memberikan tindakan yang dilaksanakan apabila terjadi kecelakaan.

3.3 Kecelakaan Lalu Lintas

Menurut Undang – Undang Nomor 22 Tahun 2009, Kecelakaan Lalu Lintas adalah suatu peristiwa di Jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan Kendaraan dengan atau tanpa Pengguna Jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Kecelakaan lalu lintas menjadi suatu hal yang tidak dapat dipisahkan dalam kegiatan berlalu lintas. Banyak faktor yang dapat mendorong terjadinya kecelakaan lalu lintas, seperti yang disampaikan

Warpani (2002), di Indonesia, hal yang menjadi penyebab utama tingginya angka kecelakaan lalu lintas adalah dari faktor manusia baik dari keteledoran, kelalaian, maupun kelengahan dari manusia selaku pengemudi kendaraan maupun selaku pengguna jalan lainnya baik secara disengaja maupun tidak disengaja untuk tidak menghiraukan sopan santun dan aturan yang berlaku dalam melaksanakan kegiatan berlalu lintas di jalan raya. Angka kecelakaan lalu lintas yang tinggi tentu perlu untuk dilaksanakan secara serius sehingga angka kecelakaan dan kerugian baik secara materil dan non materil dapat teratasi.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 43 Th. 1993 tentang Prasarana Jalan Raya dan Lalu Lintas, dampak yang timbul akibat adanya kecelakaan lalu lintas berdasarkan kondisi tingkat fatalitas korban, korban dapat diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu :

1. Meninggal dunia, yaitu kondisi korban yang meninggal dunia yang diakibatkan oleh kejadian kecelakaan lalu lintas dalam jangka waktu paling lama 30 hari setelah terjadinya kecelakaan tersebut.
2. Luka berat, yaitu kondisi korban kecelakaan yang mengalami luka berat dalam hal ini mengakibatkan korban harus mendapat perawatan selama 30 hari sejak terjadinya kecelakaan lalu lintas ataupun kondisi ketika korban kecelakaan menderita cacat tetap akibat luka yang dialami ketika terlibat kecelakaan lalu lintas. Cacat tetap disini dimaksudkan anggota tubuh yang harus dihilangkan maupun tidak dapat sembuh kembali seperti kondisi awal untuk selama-lamanya.
3. Luka ringan, yaitu kondisi korban kecelakaan yang mengalami luka-luka dan tidak perlu mendapatkan rawat inap di rumah sakit.

Kecelakaan lalu lintas menjadi peristiwa yang sifatnya membutuhkan pelayanan kegawatdaruratan (Indrianawati & Romadani, 2022). Ketika suatu kecelakaan mendapat pelayanan kegawatdaruratan diharapkan dapat mengurangi tingkat fatalitas yang dialami oleh korban kecelakaan lalu lintas. Namun, tentu pelayanan gawat darurat yang diberikan tentu harus cepat dan tepat agar penanganan terhadap korban kecelakaan dapat berjalan dengan maksimal.

3.4 Pelayanan Gawat Darurat

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 19 Tahun 2016 tentang Sistem Penanggulangan Gawat Darurat Terpadu menyatakan bahwa Pelayanan Gawat Darurat adalah tindakan medis yang dibutuhkan oleh korban/pasien gawat darurat dalam waktu segera untuk menyelamatkan nyawa dan pencegahan kecacatan. Dimana, pelayanan gawat darurat tersebut terdiri dari tindakan pertolongan dan evakuasi me. Tindakan pertolongan terhadap pasien merupakan pemberian tindakan medis di lokasi kejadian ataupun pada saat dilaksanakan evakuasi medik. Sedangkan evakuasi medik merupakan upaya yang dilakukan untuk memindahkan pasien dari lokasi kejadian ke fasilitas pelayanan kesehatan seperti rumah sakit sesuai dengan kebutuhan penanganan dengan menggunakan ambulans maupun kendaraan lain yang berada di sekitaran lokasi kejadian tentunya dengan tetap mempertimbangkan dan memperhatikan kondisi korban.

Dalam pelaksanaan penanganan penderita gawat darurat, prinsip umum yang diterapkan adalah penilaian terhadap keadaan korban dengan cepat demi dapat memberikan penanganan yang tepat dengan mempertimbangkan aspek berikut :

1. Kematian yang diakibatkan oleh sumbatan jalan nafas akan lebih cepat daripada ketidakmampuan bernafas
2. Kematian oleh karena ketidakmampuan bernafas akan lebih cepat daripada oleh karena kehilangan darah
3. Kematian oleh karena kehilangan darah akan lebih cepat daripada oleh karena penyebab *intra cranial*.

Dalam melaksanakan pelayanan kesehatan, rumah sakit menjadi tempat yang dapat memberikan pelayanan kesehatan secara lengkap, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 3 Th. 2020 tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit mengklasifikasikan rumah sakit menjadi dua, yaitu :

1. Rumah Sakit Umum

Rumah sakit umum merupakan tipe rumah sakit yang memberikan pelayanan kesehatan terhadap berbagai macam jenis penyakit. Rumah sakit umum mempunyai kesalnya masing-masing, dinataranya :

a. Rumah Sakit Umum Kelas A

Rumah Sakit Umum Kelas A merupakan rumah sakit umum yang memberikan pelayanan paling sedikit meliputi pelayanan medik, pelayanan kefarmasian, keperawatan dan kebidanan, penunjang non klinik serta pelayanan rawat inap.

b. Rumah Sakit Umum Kelas B

Rumah Sakit Umum Kelas B merupakan rumah sakit umum yang memberikan pelayanan paling sedikit meliputi pelayanan medik subspecialis dan pelayanan medik spesialis gigi dan mulut

c. Rumah Sakit Umum Kelas C

Rumah Sakit Umum Kelas C merupakan rumah sakit umum yang memberikan pelayanan paling sedikit meliputi pelayanan medik, pelayanan kefarmasian, pelayanan keperawatan dan kebidanan, kemudian penunjang klinik, pelayanan penunjang nonklinik serta pelayanan rawat inap.

2. Rumah Sakit Khusus

Rumah sakit khusus merupakan jenis rumah sakit yang memberikan pelayanan mengkhusus ke salah satu bidang dan penyakit tertentu saja. Namun dengan bidang dan penyakit yang khusus ke salah satunya saja, tentu penanganan yang diberikan bisa lebih mendalam.

Setiap rumah sakit tentunya memiliki area pelayanannya masing-masing sesuai dengan posisi dan letak rumah sakitnya. Area pelayanan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kondisi wilayah tempat rumah sakit, kependudukan, tingkat pelayanan, serta aksesibilitas. Aksesibilitas atau keterjangkauan dimaksudkan dengan bagaimana kondisi jaringan jalan serta transportasi dalam menjangkau lokasi rumah sakit tersebut berada. Dimana, dalam mengetahui keterjangkauan tersebut, dapat digunakan parameter waktu tempuh perjalanan. Semakin kecil waktu tempuh maka tentu aksesibilitasnya akan semakin tinggi begitupun sebaliknya. Informasi terkait dengan area pelayanan rumah sakit dapat memberikan kemudahan informasi kepada masyarakat untuk dapat menentukan rumah sakit mana yang akan dituju.

Kemudian, terkait dengan pelayanan gawat darurat, terdapat istilah *golden times*, yaitu waktu krusial bagi seorang pasien untuk mendapatkan pertolongan secara tepat dan cepat. Dimana, setiap detik waktu yang ada pada masa tersebut sangat berharga dan berpotensi meningkatkan tingkat fatalitas dari korban bahkan hingga kematian. Patokan yang digunakan adalah organ tubuh utama manusia, yaitu paru-paru, jantung, dan otak. Pada durasi 0-4 menit merupakan waktu penyelamatan, 5-10 menit merupakan waktu yang memungkinkan otak mengalami kerusakan sebesar 50-90%, lalu apabila lebih dari 10 menit maka dapat mengakibatkan kematian.

3.5 Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra merupakan sebuah metode yang ditemukan oleh Edsger Wybe Dijkstra pada tahun 1959. Algoritma Dijkstra memiliki prinsip untuk menemukan solusi yang paling tepat dari setiap titik terakhir yang telah dipilih ke titik yang belum dipilih. (Inayah & Cintya Resti, 2023). Dalam melaksanakan pencarian rute, algoritma ini akan menentukan rute dengan bobot yang terkecil dari titik awal menuju titik-titik lainnya hingga sampai pada titik tujuan (Aldy Cantona, 2020). Algoritma Dijkstra menjadi algoritma dengan sistem pemecahan atau penentuan suatu rute yang bersifat sederhana. Pada algoritma ini dapat dimisalkan sebuah titik mewakili suatu bangunan ataupun titik segmen ruas jalan dan garis mewakili ruas jalannya. Jadi, setiap ruas jalan tersebut nantinya memiliki bobotnya masing-masing sebagai dasar dalam menentukan suatu rute (Parapat et al., 2017).

Misal : G adalah graf berarah

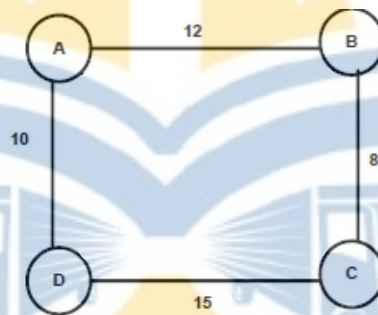
$$V(G) = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$$

Dimana pada graf diatas, rute yang dicari adalah dari titik v_1 sebagai titik awal menuju v_n sebagai titik akhir. Jadi nantinya akan digunakan graf berbobot sebagai media dalam menentukan rute dari v_1 ke v_n . Bobot yang dapat digunakan dapat menyesuaikan dengan variabel apa yang ingin dijadikan sebagai dasar dalam penentuan rute dengan Metode Dijkstra ini. Biasanya, metode ini akan memunculkan beberapa opsi rute yang dapat ditempuh dan dari beberapa opsi rute tersebut ditentukan rute yang terbaik berdasarkan variabel yang digunakan. Jadi,

dalam penentuan rutenya bobot terkecil yang digunakan adalah bobot dari v_1 ke v_n . Jadi, titik yang dicari nantinya adalah titik dengan bobot yang lebih kecil. Titik yang nantinya terpilih dikarenakan memiliki bobot yang paling kecil selanjutnya dipisahkan. Adapun langkah-langkah dalam penentuan rute terpendek menggunakan Dijkstra :

1. Membuat dan menentukan graf
2. Menentukan titik yang menjadi titik awal graf
3. Menentukan bobot dari masing-masing simpul
4. Menentukan rute terdekat berdasarkan bobot yang digunakan dengan mencari bobot terkecil

Berikut ini contoh dalam penentuan rute menggunakan metode algoritma dijkstra :



Gambar 4 Contoh Graf Penentuan Rute dengan Algoritma Dijkstra

Berdasarkan contoh graf diatas, titik awal yang digunakan adalah titik A dan titik akhir yang digunakan adalah titik C. Jadi, rute yang akan ditentukan adalah rute dari titik A menuju ke titik C.

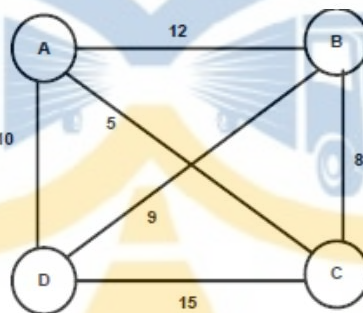
Tabel 3.1 Contoh Penentuan Rute dengan Algoritma Dijkstra

	A	B	D	C
A		12 (A+B)	10 (A+D)	
D			10 (A+D)	25 (A+D+C)
B		12 (A+B)		20 (A+B+C)

Penentuan rute dimulai dari titik A sebagai titik awal dan menemukan dua buah opsi rute yaitu menuju titik B sebagai opsi pertama dan titik D sebagai opsi kedua. Pada opsi pertama menuju titik B memiliki bobot 12 dan pada opsi kedua menuju titik D memiliki bobot 10. Dikarenakan opsi kedua memiliki bobot yang lebih kecil, maka dilanjutkan dengan mencoba opsi kedua terlebih dahulu dengan

asumsi awal akan mendapatkan rute yang memiliki bobot total lebih kecil. Maka dilanjutkan menuju titik akhir yaitu Titik C dengan bobot dari titik D ke titik C sebesar 15. Sehingga bobot total untuk rute opsi pertama (A+D+C) adalah sebesar 25. Kemudian, untuk memastikan rute mana yang memiliki bobot yang paling kecil maka dicoba kembali untuk opsi kedua yaitu dengan melanjutkan dari titik B menuju ke titik C dengan bobot 8. Sehingga total bobot yang didapatkan untuk opsi rute kedua (A+B+C) adalah 20. Sehingga didapatkan rute dengan bobot yang lebih kecil adalah rute melalui Titik A – Titik B – Titik C dengan total bobot sebesar 25. Bobot tersebut merupakan variabel utama yang digunakan. Dimana, dalam penentuan rute, terkadang terdapat beberapa pertimbangan-pertimbangan lain yang dapat digunakan seperti kinerja ruas jalan, kondisi lalu lintas, dan masih banyak lagi. Pertimbangan-pertimbangan tersebut dapat digunakan sebagai aspek pembandingan dan memastikan apakah rute yang dibuat efektif.

3.6 Graf



Gambar 5 Contoh Graf

Graf adalah suatu struktur diskrit yang terdiri dari simpul dan sisi yang berbobot. Dimana, sisi tersebut menghubungkan antara simpul satu dan yang lainnya pada graf tersebut (Harahap & Khairina, 2017). Suatu graf dapat digunakan untuk menjadi banyak jenis struktur dengan berbagai bobot sebagai variabelnya (Mahardika, 2019). Graf disini digunakan sebagai penggambaran akan rute yang dibuat. Graf memiliki berbagai jenis yaitu graf berbobot yang antara titik satu dengan yang lainnya terhubung. Beberapa jenis graf :

1. Graf tak berarah ataupun graf terhubung, dimana suatu graf yang tidak memiliki pasangan simpul ataupun terdapat titik yang tidak memiliki titik satunya dengan simpul yang menghubungkan.

2. Graf berarah dapat dikatanakn terhubung namun jika graf berarahnya terhubung antara titik satu dengan yang lainnya.
3. Graf Berbobot merupakan suatu graf yang tiap simpul pada grafnya memiliki bobot meskipun berbeda-beda tergantung dengan masalah yang dimodelkan dan untuk apa penggunaan grafnya. Bobot tersebut bisa berupa panjang, jarak, waktu sesuai dengan kebutuhannya. Graf berbobot juga sering digunakna dalam penentuan berbagai jenis rute baik hanya berbobot maupun berbobot dan berarah.

3.7 Perhitungan Kinerja Ruas Jalan Perkotaan dengan Metode PKJI 2023

Karakteristik arus lalu lintas diperoleh berdasarkan hasil analisis yang dilaksanakan di ruas jalan. Komponen kinerja ruas jalan pada fokus penelitian ini meliputi derajat kejenuhan, kecepatan, kepadatan, dan tingkat pelayanan. Berikut adalah parameter penentuan kinerja ruas jalan.

3.7.1 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan komparasi antara arus lalu lintas terhadap kapasitas ruas jalan. Nilai ini menunjukkan kualitas kinerja lalu lintas dan mempunyai *range* nilai yang dimulai dari 0-1. Akan tetapi, tidak menutup kemungkinan nilai derajat kejenuhan lebih dari 1 karena volume lalu lintasnya yang melampaui nilai kapasitas. Semakin kecil derajat kejenuhan maka semakin kecil pula arus jenuhnya yang menandakan bahwa segmen jalan mempunyai arus lalu lintas yang lenggang sehingga tidak terjadi tundaan atau kemacetan yang berarti. Berikut adalah perhitungan nilai derajat kejenuhan.

$$Dj = \frac{Q}{C} \quad (3.1)$$

Keterangan:

Dj = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

3.7.2 Kecepatan

Kecepatan merupakan laju perjalanan yang dinyatakan dalam km/jam. Kecepatan dan waktu tempuh merupakan parameter penting kinerja lalu lintas dari

sistem jalan kondisi riil dan kecepatan menjadi salah satu variabel pokok dalam perancangan ulang kajian jalan. Adapun untuk persamaan kecepatan adalah sebagai berikut.

$$v = \frac{s}{t} \quad (3.2)$$

Keterangan:

V = Kecepatan (km/jam)

S = Panjang Segmen (km)

T = Waktu tempuh (jam)

3.7.3 Kepadatan

Kepadatan diartikan sebagai kuantitas kendaraan yang berada di sepanjang segmen jalan atau lajur tertentu. Pada umumnya, kepadatan dapat dikatakan sebagai jumlah kendaraan per kilometer atau satuan mobil penumpang tiap kilomernya (smp/km). Adapun untuk rumus kepadatan adalah sebagai berikut.

$$\text{Kepadatan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Kecepatan}} \quad (3.3)$$

Keterangan:

Kepadatan = Kepadatan segmen jalan (smp/km)

Volume = Arus lalu lintas (smp/jam)

Kecepatan = Kecepatan segmen (km/jam)

3.7.4 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan ialah parameter kinerja lalu lintas jalan ataupun persimpangan yang dikalkulasikan menurut pengguna jalan, kecepatan, kepadatan, dan hambatan. Berikut adalah tabel yang mendeskripsikan jenis tingkat layanan berbasis derajat kejenuhan berdasarkan (Menteri Perhubungan, 2015)

Tabel 2. 1 Tabel Tingkat Pelayanan Ruas Jalan

No.	Pelayanan	Karakteristik	Rasio (V/C)
1	A	Kecepatan sekurang-kurangnya 80 km/jam	<0,6
		Kepadatan lalu lintas rendah	
		Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan	

No.	Pelayanan	Karakteristik	Rasio (V/C)
2	B	Kecepatan sekurang-kurangnya 70 km/jam	0,6<V/C<0,7
		Kepadatan lalu lintas rendah	
		Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih lajur	
3	C	Kecepatan sekurang-kurangnya 60 km/jam	0,7<V/C<0,8
		Kepadatan lalu lintas sedang	
		Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih lajur	
4	D	Kecepatan sekurang-kurangnya 50 km/jam	0,8<V/C<0,9
		Kepadatan lalu lintas sedang	
		Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang sangat terbatas	
5	E	Kecepatan sekurang-kurangnya 30 km/jam	0,9<V/C<1
		Kepadatan lalu lintas tinggi	
		Pengemudi merasakan kemacetan durasi pendek	
6	F	Kecepatan sekurang-kurangnya 30 km/jam	>1
		Kepadatan lalu lintas tinggi	
		Dalam keadaan antrian, kecepatan, maupun volume turun	

(Sumber: Peraturan Menteri Nomor 96 Tahun 2015)

3.8 Perhitungan Kinerja Simpang Bersinyal dengan Metode PKJI 2023

Volume jaringan jalan pada perhitungan dengan menggunakan PKJI 2023 dapat dituliskan menggunakan satuan smp/jam. Periode tersebut dapat berupa jam sibuk lalu lintas yang terjadi di pagi hari, siang hari, ataupun sore hari. Berikut adalah perhitungan kinerja simpang bersinyal yang pada penelitian ini akan digunakan indikator kinerja simpang bersinyal berupa waktu tunda rata-rata mengacu pada PKJI 2023 (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023)

3.8.1 Data Volume Simpang

Pendekat pada simpang berpotensi terjadi tipe terlindung (P) ataupun terlawan (O). Nilai ekivalensi mobil penumpang untuk jenis kendaraan tertentu juga akan memiliki nilai ekivalensi mobil penumpang yang berbeda-beda. Berikut adalah tabel nilai emp ditinjau dari tipe pendekatnya.

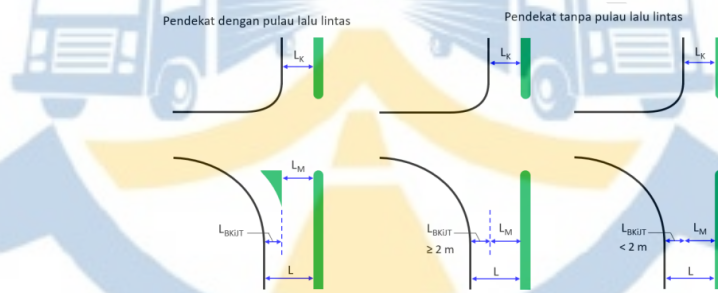
Tabel 2. 2 Tabel Nilai EMP

Jenis kendaraan	EMP untuk tipe pendekat	
	Terlindung	Terlawan
MP	1	1
KS	1,3	1,3
SM	0,15	0,4

(Sumber: PKJI 2023)

3.8.2 Data Geometrik Simpang

Salah satu data untuk digunakan analisis kinerja simpang bersinyal adalah berupa geometrik simpang. Geometrik simpang yang dimaksud meliputi lebar efektif pendekat dan kondisi tata guna lahan di simpang kajian. Berikut adalah contoh gambaran penentuan lebar efektif pendekat berdasarkan ada atau tidaknya pulau lalu lintas.



(Sumber: PKJI 2023)

Gambar 6. Lebar Pendekat Kaki Simpang

3.8.3 Nilai Arus Jenuh

Arus jenuh (J , smp/jam) dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$J = J_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \quad (3.4)$$

Sumber: PKJI 2023

Keterangan:

J = Arus Jenuh (smp/jam)

- J_0 = Arus Jenuh Dasar (smp/jam)
- F_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping
- F_{UK} = Faktor penyesuaian ukuran kota
- F_G = Faktor penyesuaian kelandaian
- F_P = Faktor penyesuaian parkir
- F_{BKl} = Faktor penyesuaian belok kiri
- F_{Bka} = Faktor penyesuaian belok kanan

3.8.4 Rasio Arus

Rasio arus tiap pendekat dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$R_{as} = Q/J, IFR = \sum R_{as} \quad (3.5)$$

Sumber: PKJI 2023

Keterangan:

- R_{as} = Rasio arus tiap pendekat
- Q = Arus lalu lintas (smp/jam)
- J = Arus jenuh
- IFR = Rasio arus total

3.8.5 Waktu Siklus Disesuaikan

Waktu siklus disesuaikan adalah durasi siklus eksisting yang diperoleh di lapangan. Cara menghitung durasi siklus yang telah disesuaikan ialah sebagai berikut.

$$c = \sum LTI + Wh \quad (3.6)$$

Keterangan:

- LTI = Waktu antarahijau total
- Wh = Waktu hijau total

3.8.6 Waktu Antar Hijau

Waktu antarahijau atau dapat disebut sebagai waktu hilang adalah waktu tambahan dari waktu kuning dengan waktu merah semua. Berikut adalah tabel rekomendasi waktu antarahijau simpang berdasarkan ukuran simpang.

Tabel 2. 3 Nilai Waktu Hilang Rekomendasi Berdasarkan Ukuran Simpang

Ukuran Simpang	Lebar jalan rata-rata (m)	Nilai Normal WAH
Kecil	6 hingga kurang dari 10	4
Sedang	10 hingga kurang dari 15	5
Besar	lebih dari atau sama dengan 15	≥ 6

(Sumber: PKJI 2023)

3.8.7 Kapasitas

Kapasitas merupakan jumlah arus kendaraan maksimum yang mampu melewati jaringan jalan. Berikut adalah perhitungan untuk mencari kapasitas tiap pendekat simpang bersinyal.

$$C = J \times Wh/s \quad (3.7)$$

Sumber: PKJI 2023

Keterangan:

C = Kapasitas (smp/jam)

J = Arus Jenuh (smp/jam)

Wh = Waktu Hijau (detik)

s = Waktu siklus (detik)

3.8.8 Tundaan

Tundaan dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) sebagai berikut.

1. Tundaan Lalu Lintas

Tundaan lalu lintas adalah jenis tundaan yang disebabkan oleh hubungan timbal balik antarkendaraan di simpang. Rumus tundaan lalu lintas adalah sebagai berikut.

$$TLL = s \times \frac{0,5 \times (1 - Rh)^2}{1 - Rh \times Dj} + \frac{NQ1 \times 3600}{C} \quad (3.8)$$

Keterangan:

TLL = Tundaan lalu lintas rata-rata (det/smp)

s = Waktu siklus

NQ1 = Jumlah arus yang tersisa dari fase hijau

- Rh = Rasio hijau (g/s)
- Dj = Derajat kejenuhan
- C = Kapasitas (smp/jam)

2. Tundaan Geometrik

Tundaan geometrik adalah jenis tundaan yang disebabkan oleh perlambatan ataupun percepatan ketika menunggu antrian di simpang yang dihentikan oleh APILL. Adapun untuk perhitungan tundaan geometrik menggunakan persamaan berikut.

$$TG = (1 - Rkh) \times Pb \times 6 + (Rkh \times 4) \quad (3.9)$$

Sumber: PKJI 2023

Keterangan:

TG = Tundaan geometrik rata-rata(det/smp)

Rkh = Perbandingan kendaraan terhenti = Min (Rkh, 1)

Pb = Perbandingan kendaraan berbelok pada pendekatan

3. Tundaan Rata-Rata

Tundaan rata-rata dapat ditentukan dengan menjumlahkan nilai tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik tiap pendekatan. Persamaan dari tundaan rata-rata adalah sebagai berikut.

$$T = TLL + TG \quad (3.9)$$

Keterangan:

T = Tundaan Rata-Rata (detik/smp)

TLL = Tundaan Lalu Lintas (detik/smp)

TG = Tundaan Geometrik (detik/smp)

3.9 Penelitian Terdahulu

Berikut ini beberapa penelitian terdahulu yang penulis temukan dengan melaksanakan penelusuran. Dimana, dengan adanya penelitian terdahulu tersebut, dapat digunakan sebagai referensi dalam melaksanakan penelitian ini dikarenakan terdapat berbagai kesamaan dari *output* penelitian maupun dari metode penelitian yang digunakan :

1. (Arthalia Wulandari & Sukmasetyan, 2022) dengan judul "Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek Menuju Pelayanan

Kesehatan”. Penelitian ini menentukan rute terpendek menuju pelayanan kesehatan dengan menggunakan metode dijkstra dari satu titik lokasi yaitu Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Metro menuju ke Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Metro. Variabel yang digunakan sebagai bobot adalah berdasarkan jarak.

2. (Ginting & Sabarita Barus, 2018) dengan judul ”Aplikasi Penentuan Rute Rumah Sakit Terdekat Menggunakan Algoritma Dijkstra”. Pada penelitian ini hasil akhir yang diciptakan adalah aplikasi penentuan rute rumah sakti terdekat menggunakan algoritma dijkstra menggunakan variabel jarak.
3. (Galuh Syahri Ramadhan, 2017) dengan judul ”Penentuan Rute Evakuasi Penanganan Korban Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Rawan Kecelakaan di Kota Yogyakarta”. Penelitian ini menggunakan metode komparatif sehingga mendapatkan rute terdekat menuju pelayanan kesehatan.