

PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BANK NTT KABUPATEN MANGGARAI

by nadhiraswb@gmail.com 1

Submission date: 23-Aug-2022 12:08PM (UTC-0400)

Submission ID: 1885527677

File name: wesly_sirait_draft_kkw.pdf (5.11M)

Word count: 14737

Character count: 86082

**PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BANK NTT
KABUPATEN MANGGARAI**

KERTAS KERJA WAJIB



Diajukan Oleh :

WESLY SIRAIT

NOTAR : 19.02.369

6

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD

PROGRAM STUDI DIPLOMA III

MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN

BEKASI

2022

**PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BANK NTT
KABUPATEN MANGGARAI**

6

KERTAS KERJA WAJIB

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



Diajukan Oleh :

WESLY SIRAIT

NOTAR : 19.02.369

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
BEKASI
2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS
KERTAS KERJA WAJIB (KKW ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya
nyatakan dengan benar).

Nama : Wesly Sirait
Notar : 19.02.369

Tanda Tangan :
Tanggal : 10 Agustus 2022

KERTAS KERJA WAJIB
PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BANK NTT
KABUPATEN MANGGARAI

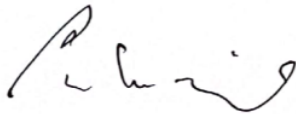
Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh

WESLY SIRAIT

Nomor Taruna : 19.02.369

Telah di Setujui oleh :

PEMBIMBING 1



Drs. EKO SUDRIYANTO, MM
NIP. 19600806 198503 1 002

Tanggal : 1 Agustus 2022

PEMBIMBING 2



ARINI DEWI LESTARI, MM
NIP. 19880124 200912 2 002

Tanggal : 1 Agustus 2022

JURUSAN MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD
BEKASI, 2022

KERTAS KERJA WAJIB
PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BANK
NTT DI KABUPATEN MANGGARAI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Kelulusan Program Studi Diploma III
Oleh:

WESLY SIRAIT

Nomor Taruna : 19.02.369

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN
PENGUJI PADA TANGGAL 8 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Pembimbing I



Drs. EKO SUDRIYANTO, MM

Tanggal: 10 Agustus 2022

NIP. 19600806 198503 1 002

Pembimbing II



ARINI DEWI LESTARI, MM

Tanggal: 10 Agustus 2022

NIP. 19880124 200912 2 002

PRODI D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA– STTD
BEKASI, 2022

KERTAS KERJA WAJIB
PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BANK
NTT DI KABUPATEN MANGGARAI

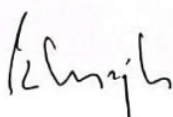
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

WESLY SIRAIT

Nomor Taruna : 19.02.369

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN
PENGUJI PADA TANGGAL 8 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

DEWAN PENGUJI

Penguji I  <u>SUMANTRI W. PRAJA, M.Sc</u> NIP. 19820619 200912 1 003	Penguji II  <u>ATALINE MULTASARI, MT</u> NIP. 19760908 200502 2 001
Penguji III  <u>Drs. EKO SUDRIYANTO, MM</u> NIP. 19600806 198503 1 002	Penguji IV  <u>ARINI DEWI LESTARI, MM</u> NIP. 19880124 200912 2 002

MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI
MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
RACHMAT SADILI



NIP.19840208 200604 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : WESLY SIRAIT

NOTAR : 1902369

adalah Taruna/I jurusan Manajemen Transportasi Jalan, Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Naskah Tugas Akhir/ KKW/ Skripsi yang saya tulis dengan judul:

PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BANK NTT DI KABUPATEN MANGGARAI

adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa isi Naskah Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, 10 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



WESLY SIRAIT

Notar 1902369

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : WESLY SIRAIT

NOTAR : 1902369

menyatakan bahwa demi kepentingan perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui abstrak Tugas Akhir/ KKW/ Skripsi yang saya tulis dengan judul:

PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BANK NTT DI KABUPATEN MANGGARAI

untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu Digital Library Perpustakaan PTDI-STTD untuk kepentingan akademik, sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, 10 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



WESLY SIRAIT

NOTAR 1902369

ABSTRAK

Kabupaten Manggarai merupakan lintasan antar kabupaten dan kota lainnya di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Sehingga salah satu dibidang transportasi yang menyebabkan peningkatan arus lalu lintas pada Simpang Bank NTT di Kabupaten Manggarai menjadi meningkat selain itu meningkatnya kinerja simpang Bank NTT disebabkan simpang tersebut merupakan jalan menuju CBD di Kabupaten Manggarai yaitu Pasar Ruteng. Tujuan dari analisis ini adalah mengetahui kinerja simpang pada kondisi saat ini serta meningkatkan kinerja persimpangan untuk mengetahui tingkat pelayanan simpang yang dipengaruhi oleh karakteristik arus lalu lintas, kapasitas jalan, peluang antrian, dan tundaan yang disebabkan adanya nilai derajat kejenuhan Simpang Bank NTT tersebut.

Metode penelitian yang digunakan pada saat pengambilan data yaitu dengan cara pencatatan secara langsung di lapangan yang diperoleh dari Laporan Umum Tim PKL Kabupaten Manggarai. Dasar analisis data yang digunakan yaitu rumusun terdapat pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997. Kemudian untuk menentukan penentuan pengendalian simpang menggunakan Australian Road Research Board. Selanjutnya untuk menentukan tingkat pelayanan berdasarkan tundaan arus lalu lintas setiap kaki simpang menggunakan standar pelayanan dari sumber KM 14 Tahun 2006.

Adapun hasil analisis menunjukkan bahwa pada kondisi saat ini diperoleh nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,75, nilai peluang antrian berkisar 23-46%, dan memiliki nilai tundaan sebesar 16,20 detik/smp. Sehingga dapat dilihat tingkat pelayanan berdasarkan tundaan yaitu C. Tetapi dikarenakan berdasarkan hasil pemeringkatan kinerja simpang di Kabupaten Manggarai yang dilakukan Tim Pelatihan Kerja Lapangan (PKL) Manggarai Tahun 2022, Simpang Bank NTT merupakan tingkat pelayanan terburuk ke 4 di Kabupaten Manggarai.

Kata Kunci : Derajat Kejenuhan, Antrian, Tundaan, Tingkat Pelayanan

ABSTRACT

Manggarai Regency is a trajectory between other regencies and cities in East Nusa Tenggara Province. So that one of the fields of transportation that causes an increase in traffic flow at the Bank NTT Intersection in Manggarai Regency is increasing in addition to the increased performance of the Bank NTT intersection because the intersection is the road to the CBD in Manggarai Regency, namely Ruteng Market. The purpose of this analysis is to determine the performance of the intersection under current conditions and to improve the performance of the intersection to determine the level of service at the intersection which is influenced by the characteristics of traffic flow, road capacity, queuing opportunities, and delays that occur due to the degree of saturation of the Bank NTT Intersection.

The research method used at the time of data collection is by recording directly in the field obtained from the General Report of the Manggarai Regency PKL Team. The basis of data analysis used is the formula contained in the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) 1997. Then to determine the determination of intersection control using the Australian Road Research Board. Furthermore, to determine the level of service based on traffic flow delays at each leg of the intersection using service standards from the KM 14 of 2006 source.

The results of the analysis show that in the current condition, the degree of saturation (DS) value is 0.75, the queue probability value is 23-46%, and has a delay value of 16.20 seconds/pcu. So that it can be seen that the level of service based on the delay is C. But because based on the results of the performance ranking of intersections in Manggarai Regency conducted by the Manggarai Field Work Training Team (PKL) in 2022, Bank NTT Intersection is the 4th worst service level in Manggarai Regency.

Keywords: Degree of Saturation, Queue, Delay, Service Level

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikan penyusunan Kertas Kerja Wajib dengan judul **"Peningkatan Kinerja Simpang Bank NTT Kabupaten Manggarai"** tepat pada waktunya.

Penulisan Kertas Kerja Wajib ini diajukan dalam rangka penyelesaian studi program Diploma III Manajemen Transportasi Jalan di Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD Bekasi, guna memperoleh gelar Ahli Madya Manajemen Transportasi Jalan serta merupakan hasil penerapan ilmu yang didapat selama mengikuti pendidikan dan perwujudan dari pelaksanaan praktek kerja lapangan yang dilaksanakan di Kabupaten Manggarai.

Pada kesempatan yang baik ini, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian lapangan maupun dalam proses penyusunan Kertas Kerja Wajib ini. Ucapan terimakasih ini disampaikan kepada:

1. Orang tua serta keluarga yang telah memberikan dukungan moril dan materil;
2. Bapak Ahmad Yani, ATD. M.Si selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD beserta staff dan jajarannya;
3. Bapak Rachmad Sadili S.SiT, MT. selaku Ketua Jurusan Program Studi DIII Manajemen Transportasi Jalan Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD;
4. Bapak Drs. Eko Sudriyanto, MM dan Ibu Arini Dewi Lestari, MM selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini;
5. Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Manggarai beserta staf;
6. Rekan-rekan Tim PKL Kabupaten Manggarai dan seluruh Taruna/i Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD

- 1
7. Semua pihak yang ikut berpartisipasi dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, sehingga dapat selesai tepat pada waktunya;

33

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan kertas kerja wajib ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan Kertas Kerja Wajib ini. Akhir kata, Penulis berharap semoga Kertas Kerja Wajib ini bermanfaat bagi kita semua dan dapat diterapkan untuk membantu dalam pelaksanaan pembangunan di bidang transportasi Indonesia.

Bekasi, 1 Agustus 2022

Penulis,

WESLY SIRAIT

NOTAR 19.02.369

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR RUMUS.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	10
1.1 Latar Belakang	10
1.2 Identifikasi Masalah	11
1.3 Rumusan Masalah	11
1.4 Maksud dan Tujuan	12
1.5 Batasan Masalah	12
BAB II GAMBARAN UMUM	13
2.1 Batas Administrasi	13
2.2 Demografi Kabupaten Manggarai	15
2.3 Kondisi Transportasi	18
2.4 Kondisi Lokasi Kajian	20
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	25
3.1 Persimpangan Jalan	25
3.2 Manajemen Rekayasa Lalu Lintas.....	25
3.3 Karakteristik Persimpangan	25
3.4 Jenis – jenis Pengaturan pada Persimpangan	27
3.5 Evaluasi Simpang	28
3.6 Syarat Penempatan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL).....	39
3.7 Teori Perhitungan Simpang bersinyal.....	39
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	47
4.1 Alur Pikir Penelitian.....	47
4.2 Metode Pengumpulan Data	48
4.3 Teknik Analisis	50

4.4 Metode Pengolahan Data	50
4.5 Standarisasi	51
BAB V ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH	53
5.1 Analisis Kinerja Persimpangan Kondisi Saat ini.....	53
5.2 Penentuan Tipe Kendali Simpang	58
5.3 Analisa Kondisi Usulan I	60
5.4 Analisa Kondisi Usulan II	77
5.5 Perbandingan kondisi simpang saat ini dengan kondisi simpang usulan.....	94
BAB VI PENUTUP	97
6.1 Kesimpulan	97
6.2 Saran	98
DAFTAR LAMPIRAN	101

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Jumlah Desa/ Kelurahan Berserta Luas Wilayahnya	15
Tabel II. 2 Jumlah Penduduk dan Rasio Jenis Kelamin	16
Tabel II. 3 Laju Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Manggarai 2017 - 2022...	17
Tabel II. 4 Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan di Kabupaten Manggarai	18
Tabel II. 5 Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan di Kabupaten Manggarai Tahun 2021	19
Tabel III. 1 Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang (emp) Simpang Tidak Bersinyal	28
Tabel III. 2 Hubungan LHR dan Volume Jam Sibuk	30
Tabel III. 3 Kapasitas Dasar Persimpangan Tidak Bersinyal.....	31
Tabel III. 4 Faktor Koreksi Mulut Persimpangan	31
Tabel III. 5 Faktor Koreksi Median pada Jalan Utama	32
Tabel III. 6 Faktor Koreksi Ukuran Kota.....	32
Tabel III. 7 Faktor Koreksi Lingkungan, Gesekan Samping, dan Kendaraan Tidak Bermotor.....	33
Tabel III. 8 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (FMI)	35
Tabel III. 9 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping.....	40
Tabel IV. 1 Penyesuaian smp Kendaraan pada Persimpangan Bersinyal	52
Tabel IV. 2 Tingkat Pelayanan pada Persimpangan	52
Tabel V. 1 Lebar Pendekat Simpang Bank NTT	54
Tabel V. 2 Arus Jenuh Dasar	60
Tabel V. 3 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	61
Tabel V. 4 Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	62
Tabel V. 5 Faktor Penyesuaian Belok Kiri	62
Tabel V. 6 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian.....	63
Tabel V. 7 Perhitungan Rasio Arus	64
Tabel V. 8 Perhitungan Rasio Fase.....	64
Tabel V. 9 Waktu Siklus dan Hijau Simpang Bank NTT.....	65
Tabel V. 10 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat.....	66
Tabel V. 11 Perhitungan Derajat Kejenuhan	67
Tabel V. 12 Perhitungan Jumlah smp yang Tersisa pada Fase Sebelumnya	68
Tabel V. 13 Perhitungan Rasio Hijau	68
Tabel V. 14 Perhitungan Jumlah smp yang Datang Selama Fase Merah	69
Tabel V. 15 Perhitungan Jumlah Rata - Rata Antrian pada Awal Sinyal Hijau ...	70
Tabel V. 16 Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan.....	70
Tabel V. 17 Perhitungan Angka Henti	71
Tabel V. 18 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti	72
Tabel V. 19 Perhitungan Tundaan Rata - Rata Lalu Lintas.....	72
Tabel V. 20 Perhitungan Tundaan Geometrik.....	73
Tabel V. 21 Perhitungan Tundaan Rata - Rata	73
Tabel V. 22 Tundaan Skenario I Simpang Bank NTT	74
Tabel V. 23 Kinerja Simpang Bank NTT Skenario I	74
Tabel V. 24 Arus Jenuh Dasar	77

Tabel V. 25	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	78
Tabel V. 26	Faktor Penyesuaian Belok Kanan	79
Tabel V. 27	Faktor Penyesuaian Belok Kiri	79
Tabel V. 28	Arus Jenuh Setelah Penyesuaian.....	80
Tabel V. 29	Perhitungan Rasio Arus.....	81
Tabel V. 30	Perhitungan Rasio Fase.....	82
Tabel V. 31	Waktu Siklus Hijau Simpang Bank NTT	83
Tabel V. 32	Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat.....	84
Tabel V. 33	Perhitungan Derajat Kejenuhan	84
Tabel V. 34	Perhitungan Jumlah smp yang Tersisa pada Fase Sebelumnya	85
Tabel V. 35	Perhitungan Rasio Hijau	86
Tabel V. 36	Perhitungan Jumlah smp yang Datang Selama Fase Merah	86
Tabel V. 37	Perhitungan Jumlah Rata-Rata Antrian pada Awal Sinyal Hijau	87
Tabel V. 38	Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan.....	88
Tabel V. 39	Perhitungan Kendaraan Berhenti.....	88
Tabel V. 40	Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti	89
Tabel V. 41	Perhitungan Tundaan Rata-Rata Lalulintas.....	90
Tabel V. 42	Perhitungan Tundaan Geometrik.....	90
Tabel V. 43	Perhitungan Tundaan Rata – Rata	91
Tabel V. 44	Tundaan Skenario II Simpang Bank NTT	91
Tabel V. 45	Kinerja Simpang Bank NTT Skenario II.....	91
Tabel V. 46	Perbandingan derajat kejenuhan skenario Bank NTT	94
Tabel V. 47	Perbandingan Tundaan Skenario Bank NTT	94
Tabel V. 48	Perbandingan Antrian Skenario Bank NTT.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Peta Administrasi Kabupaten Manggarai	14
Gambar II. 2 Visualisasi Simpang Bank NTT	21
Gambar II. 3 Visualisasi Kaki Simpang Jalan Katedral Arah Utara	22
Gambar II. 4 Visualisasi Kaki Simpang Jalan Ade Irma Suryani Nasution Arah Timur	22
Gambar II. 5 Visualisasi Kaki Simpang Jalan Katedral Arah Selatan	23
Gambar II. 6 Visualisasi Kaki Simpang Jalan Ade Irma Suryani Nasution Arah Barat	23
Gambar II. 7 Penampang Melintang Simpang Bank NTT	24
Gambar III. 1 Jenis Dasar Alir Gerak Kendaraan	26
Gambar III. 2 Grafik Tipe Pengendalian Simpang Berdasarkan Jumlah Arus Lalu Lintas	29
Gambar III. 3 Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kiri (Flt).....	33
Gambar III. 4 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Prt)	34
Gambar III. 5 Grafik Perbandingan Tundaan Lalu lintas dan Derajat Kejenuhan	37
Gambar III. 6 Grafik Tundaan Lalu Lintas Simpang dengan Derajat Kejenuhan.....	38
Gambar V. 1 Diagram Tipe Pengendalian Simpang	59
Gambar V. 2 Fase Lalu Lintas Usulan I	75
Gambar V. 3 Fase 1 Kondisi Usulan I.....	75
Gambar V. 4 Fase 2 Kondisi Usulan II.....	76
Gambar V. 5 Fase Lalu Lintas Kondisi Usulan II.....	92
Gambar V. 6 Fase 1 Kondisi Usulan II.....	92
Gambar V. 7 Fase 2 Kondisi Usulan II.....	93
Gambar V. 8 Fase 3 Kondisi Usulan II.....	93
Gambar V. 9 Penampang Atas Kondisi Usulan Simpang Bank NTT.....	96

DAFTAR RUMUS

Rumus III. 1 Arus Lalu Lintas (LHR)	26
Rumus III. 2 Perhitungan Kapasitas Simpang Tak Bersinyal (C)	27
Rumus III. 3 Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FLT)	30
Rumus III. 4 Faktor Penyesuaian Tipe Belok Kanan (FRT)	31
Rumus III. 5 Faktor Penyesuaian Tipe Belok Kanan (FRT)	31
Rumus III. 6 Derajat Kejenuhan (DS)	32
Rumus III. 7 Tundaan Lalulintas Rata – rata Simpang (DTI)	33
Rumus III. 8 Tundaan Lalulintas Rata – rata Simpang (DTI)	33
Rumus III. 9 Tundaan Lalulintas Rata – rata di Jalan Major (DTMA)	34
Rumus III. 10 Tundaan Lalulintas Rata – rata di Jalan Major (DTMA)	34
Rumus III. 11 Tundaan Lalulintas Rata – Rata di Jalan Minor (DTMI)	35
Rumus III. 12 Peluang Antrian	35
Rumus III. 13 Arus Jenuh (S)	38
Rumus III. 14 So (Arus Jenuh Dasar)	39
Rumus III. 15 Fp (Faktor Penyesuaian Parkir)	40
Rumus III. 16 Flt (Faktor Penyesuaian Belok Kiri)	40
Rumus III. 17 Frt (Faktor Penyesuaian Belok Kanan)	41
Rumus III. 18 Waktu Siklus	41
Rumus III. 19 Waktu Hijau (gi)	42
Rumus III. 20 Kapasitas (C)	42
Rumus III. 21 Derajat Kejenuhan (DS)	42
Rumus III. 22 Jumlah Antrian (NQ)	43
Rumus III. 23 Jumlah Antrian (NQ)	43
Rumus III. 24 Jumlah Antrian (NQ)	43
Rumus III. 25 Panjang Antrian	43
Rumus III. 26 Laju Henti (NS)	44
Rumus III. 27 Laju Henti (NS)	44
Rumus III. 29 Tundaan	45
Rumus III. 30 Tundaan	45
Rumus III. 31 Tundaan	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1	USIG I Simpang Bank NTT	101
Lampiran 2. 1	USIG II Simpang Bank NTT	102
Lampiran 3. 1	USIG III Simpang Bank NTT Usulan 2 Fase	103
Lampiran 4. 0.	IUSIG IV Simpang Bank NTT Usulan 2 Fase.....	104
Lampiran 5. 1	USIG III Simpang Bank NTT Usulan 3 Fase	105
Lampiran 6. 1	USIG IV Simpang Bank NTT Usulan 3 Fase.....	106

BAB I**PENDAHULUAN****1.1 Latar Belakang**

Transportasi adalah kegiatan memindahkan atau mengangkut (barang dan manusia) dari suatu tempat ke tempat lain, Hal ini yang terdapat pada kawasan pusat perekonomian suatu kota dimana terjadi pertumbuhan serta perkembangan yang dapat dilihat pada meningkatnya kegiatan ekonomi pada suatu Kabupaten/Kota.

Namun sekarang ini semakin berkembangnya sarana transportasi tidak diimbangi dengan prasarana serta pengaturan manajemen lalu lintas yang memadai, sehingga terjadilah suatu masalah karena tidak adanya suatu manajemen yang baik pada wilayah pusat kegiatan suatu Kabupaten/Kota.

Simpang empat tak bersinyal Bank NTT merupakan persimpangan yang terletak pada lokasi strategis yaitu pada pusat pemerintahan Kabupaten Manggarai. Besarnya arus lalu lintas yang melintas menunjukkan bahwa Simpang Empat Bank NTT merupakan salah satu akses bagi masyarakat untuk menuju kantor pemerintahan dan pasar ruteng. Pada lengan utara, simpang ini terhubung dengan ruas Jalan Komodo dengan tipe jalan 2/1 UD yang menghubungkan simpang Bank

NTT ke Polres Manggarai dan Kantor Bupati. Pada lengan selatan terhubung dengan ruas jalan Katedral dimana jalan ini menghubungkan antara simpang Bank NTT dengan Kawasan pertokoan. Pada lengan timur terhubung dengan jalan Ade Irma Suryani Nasution dimana merupakan area pemukiman penduduk serta jalur dari arah timur menuju wisata rumah adat manggarai dan perkantoran dan pada lengan barat merupakan jalan Ade Irma Suryani Nasution dimana jalan tersebut juga merupakan salah satu akses menuju Pasar Inpres Ruteng. Pada waktu sibuk simpang Bank NTT sering terjadi kemacetan dikarenakan arus lalu lintas yang tidak teratur dan tingginya hambatan samping pada kaki kaki simpang, serta

terjadi beberapa kecelakaan pada simpang tersebut.

Konflik yang terjadi pada simpang Bank NTT menyebabkan penurunan kecepatan dan panjang antrian yang berpengaruh terhadap meningkatnya tundaan di simpang.

Untuk itu, maka perlu dilakukannya “ **PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BANK NTT**” sebagai bentuk untuk mengurangi kemacetan yang terdapat pada simpang Bank NTT yang diharapkan mampu memberikan titik terang dalam pemecahan permasalahan lalu lintas di Kabupaten Manggarai, sehingga dengan kajian tersebut simpang Bank NTT dapat memiliki kinerja yang optimal.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah digambarkan pada simpang Bank NTT tersebut, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang ada di wilayah studi yaitu sebagai berikut:

1. Kondisi Simpang Bank NTT yang banyak dilewati kendaraan yang menuju CBD
2. Terdapat tundaan sebesar 16 det/smp dan derajat kejenuhan sebesar 0,75
3. besarnya konflik yang terjadi di simpang tersebut menyebabkan meningkatnya jumlah kecelakaan dalam 5 tahun terakhir

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari Identifikasi masalah di atas, maka dapat ditarik suatu perumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana kinerja Simpang eksisting berdasarkan dengan kondisi lalu lintas saat ini?
2. Usulan apa yang diperlukan untuk meningkatkan kinerja Simpang Bank NTT?
3. Bagaimana kondisi Simpang Empat Bank NTT setelah adanya peningkatan kinerja?

6

1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan kertas kerja wajib ini adalah :

Untuk mengetahui unjuk kerja lalu lintas khususnya pada Simpang Empat Bank NTT yang selanjutnya akan dilakukan upaya peningkatan kinerja persimpangan yang telah direkomendasikan.

6

Tujuan dari penulisan kertas kerja wajib ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan evaluasi kinerja simpang tidak berapil berdasarkan volume pada saat ini (existing).
2. Melakukan usulan dan alternatif terhadap permasalahan di simpang empat tak bersinyal Bank NTT.
3. Mengetahui kinerja setelah dilakukan peningkatan terhadap kinerja simpang Bank NTT.

6

1.5 Batasan Masalah

Sesuai dengan usulan Kertas Kerja Wajib ini yaitu "**Peningkatan Kinerja Simpang Bank NTT**", maka penulisan kertas kerja wajib ini dibatasi dalam hal :

- a. Lokasi wilayah studi

Simpang yang dikaji dan difokuskan adalah Simpang Bank NTT di wilayah studi yaitu Kabupaten Manggarai.

- b. Analisis data untuk mengevaluasi kinerja simpang menggunakan pendekatan MKJI, meliputi :
 - Derajat kejenuhan
 - Tundaan keseluruhan pada simpang
 - Peluang antrian

BAB II

GAMBARAN UMUM

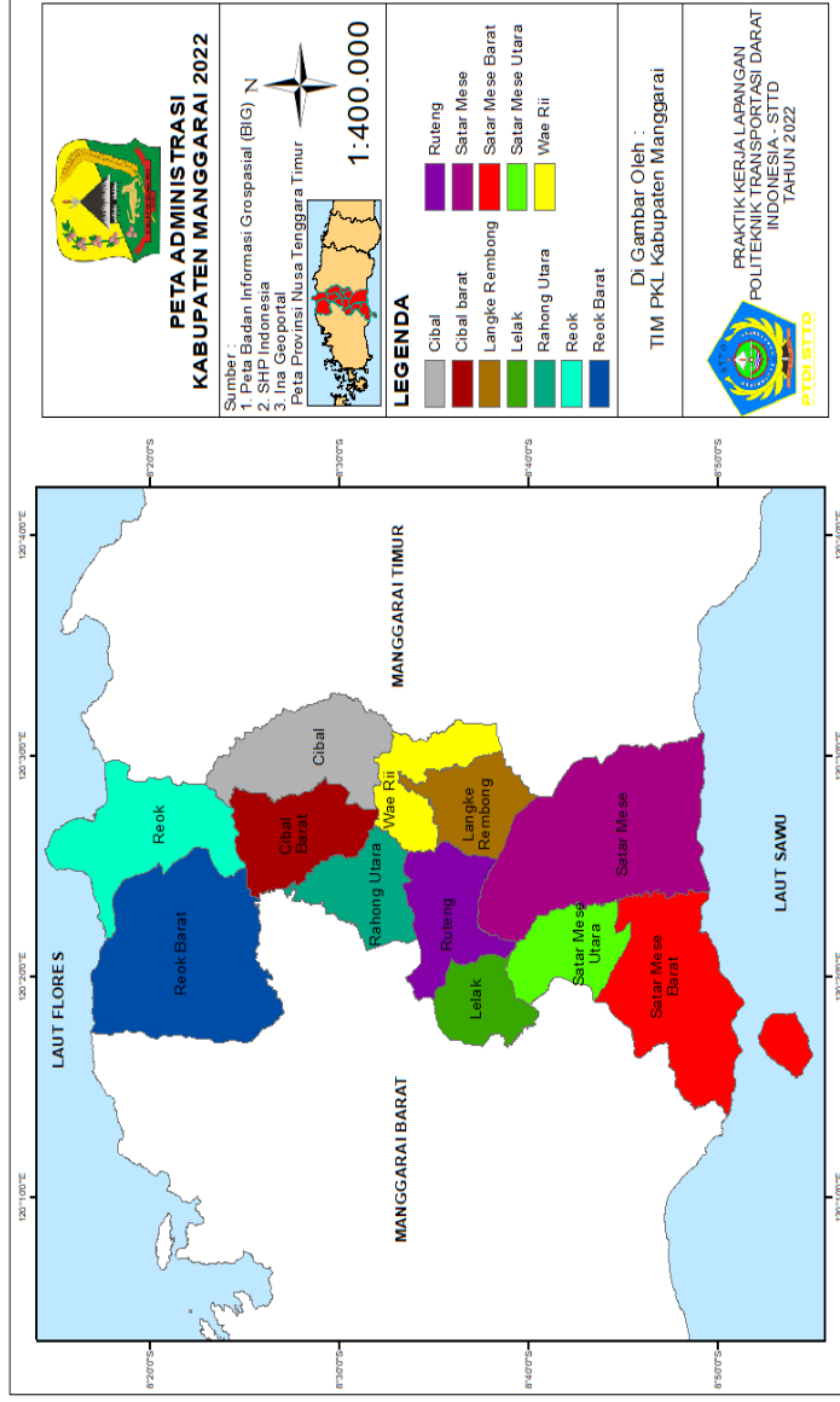
2.1 Batas Administrasi

Manggarai adalah salah satu Kabupaten dari 22 Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Ibu Kota Kabupaten ini terletak di Kota Ruteng sebagai pusat kegiatan politik, ekonomi, sosial, dan kebudayaan. Kabupaten ini memiliki luas wilayah 2.096,44 km². Jarak Kabupaten Manggarai relatif cukup jauh dari ibu kota provinsi yaitu sekitar 767 km dengan waktu tempuh sekitar 2 jam dengan moda pesawat dan 1 hari dengan moda perjalanan darat sehingga membuat perkembangan ekonomi dan pembangunan di wilayah ini cukup ramai karena merupakan penghubung antara Manggarai Barat dengan kabupaten lainnya yang berada di Pulau Flores.

Secara Geografis Kabupaten Manggarai berada pada urutan kedua di ujung barat Pulau Flores. Kabupaten Manggarai memiliki wilayah yang sangat bervariasi, berupa dataran, perbukitan dan pegunungan. Dengan demikian maka ketinggian tempatnya bervariasi yaitu sekitar 1200 meter di atas permukaan laut. Ini menggambarkan sebagian wilayahnya merupakan perbukitan sampai pegunungan. Suhu rata rata pertahun di Kabupaten Manggarai mencapai 9,2 derajat celsius.

Secara Astronomis Kabupaten Manggarai berada pada posisi 08°14' 27,32"-08°54' 57,17" Lintang Selatan dan 120°13' 41,34"-120°32' 47,22" Bujur Timur. Secara administratif Kabupaten Manggarai mempunyai batas wilayah sebagai berikut:

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| a. Sebelah Utara | : Laut Flores |
| b. Sebelah Selatan | : Laut Sawu |
| c. Sebelah Barat | : Kabupaten Manggarai Barat |
| d. Sebelah Timur | : Kabupaten Manggarai Timur |



Gambar II. 1 Peta Administrasi Kabupaten Manggarai

2.1.1. Jumlah Kecamatan dan Kelurahan

Secara administratif Kabupaten Manggarai terdiri dari 12 kecamatan, dengan 171 desa/kelurahan (146 desa, 25 kelurahan). Kecamatan di Kabupaten meliputi Kecamatan Cibal Barat, Cibal, Langke Rembong, Lelak, Rahong Utara, Reok Barat, Reok, Ruteng, Satar Mese, Satar Mese Barat, Satar Mese Utara dan Wae Rii. Luas masing masing kecamatan dan dengan rincian jumlah desanya dapat dilihat pada tabel II.1 berikut :

Tabel II. 1 Jumlah Desa/ Kelurahan Berserta Luas Wilayahnya

No	Kecamatan	Jumlah Desa/ Kelurahan	Luas		Presentase (%)
			Km ²	Ha	
1	Cibal Barat	10	118.950	11.895	5.67
2	Cibal	17	139.940	13.994	6.68
3	Langke Rembong	20	60.540	6.054	2.89
4	Lelak	10	65.850	6.585	3.08
5	Rahong Utara	12	131.950	13.195	6.29
6	Reok Barat	10	399.740	39.974	19.07
7	Reok	10	236.800	23.680	11.30
8	Ruteng	19	136.260	13.626	6.50
9	Satar Mese Barat	12	199.930	19.993	9.54
10	Satar Mese	23	298.490	29.849	14.25
11	Satar Mese Utara	11	179.000	17.900	8.54
12	Wae Rii	17	129.890	12.989	6.20
	Manggarai	171	2097.340	209.734	100

2.2 Demografi Kabupaten Manggarai

2.2.1. Jumlah Penduduk

Berdasarkan data proyeksi penduduk, jumlah penduduk di Kabupaten Manggarai sebanyak 312.855 ribu jiwa dengan total rasio jenis kelamin penduduk (*Sex Ratio*) sebesar 99,96. Jumlah penduduk

pada setiap Kecamatan di Kabupaten Manggarai bervariasi, dengan jumlah tertinggi adalah Kecamatan Manggarai yaitu sebesar 65,626 Jiwa atau sebesar 20,98% dari total jumlah keseluruhan penduduk Manggarai. Sedangkan jumlah penduduknya terendah adalah Kecamatan Lelak yaitu sebesar 12,111 Jiwa atau sebesar 3,87% dari total jumlah keseluruhan penduduk Manggarai.

Tabel II. 2 Jumlah Penduduk dan Rasio Jenis Kelamin

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Rasio Jenis Kelamin Penduduk
1	Cibal Barat	15.111	100.860
2	Cibal	25.569	99.350
3	Langke Rembong	65.626	97.030
4	Lelak	12.111	102.830
5	Rahong Utara	22.180	98.600
6	Reok Barat	14.931	102.040
7	Reok	19.291	103.490
8	Ruteng	41.533	98.990
9	Satar Mese Barat	18.944	101.000
10	Satar Mese	33.917	103.390
11	Satar Mese Utara	14.854	99.040
12	Wae Rii	28.788	100.500
	Manggarai	312.855	99,96

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Manggarai 2022

2.2.2. Pertumbuhan Penduduk

Jumlah penduduk Kabupaten Manggarai terus mengalami peningkatan, hal ini dapat dilihat dari persentase pertumbuhan penduduk dari tahun 2017 sampai tahun 2021 sebesar 0.75%. Hal ini merupakan

implikasi dari adanya kelahiran, meskipun ada sedikit pengaruh dari migrasi masuk. Berdasarkan hasil proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Manggarai tahun 2021 mencapai 312.855 Jiwa, meningkat sebesar 2362 Jiwa di bandingkan jumlah penduduk tahun 2020.

Tabel II. 3 Laju Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Manggarai 2017 – 2022

KECAMATAN	JUMLAH PENDUDUK				
	2017	2018	2019	2020	2021
SATAR MESE	32706	33037	33219	33718	33917
SATAR MESE BARAT	17231	17796	17999	18874	18944
SATAR MESE UTARA	13884	13941	14368	14765	14854
LANGKE REMBONG	64032	64375	64517	65355	65626
RUTENG	40636	40954	41102	41322	41533
WAE RII	27364	27627	27876	28266	28788
LELAK	11196	11246	11575	12031	12111
RAHONG UTARA	21617	21926	22002	22077	22180
CIBAL	24965	25064	25221	25347	25569
CIBAT BARAT	14528	14754	14956	15069	15111
REOK	18242	18537	18799	19047	19291
REOK BARAT	13804	14050	14274	14622	14931
JUMLAH	300205	303307	305908	310493	312855

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Manggarai 2022

2.2.3. Kepadatan Penduduk

Walaupun luas wilayah Kabupaten Manggarai menduduki peringkat keenam terluas se-Provinsi Nusa Tenggara Timur, namun jumlah penduduknya tidaklah terlalu besar. Hal ini berimplikasi terhadap rendahnya kepadatan penduduk di wilayah ini. Pada tahun 2021, kepadatan penduduk Kabupaten Manggarai hanya mencapai 149 Jiwa per km². Kepadatan penduduk di 12 kecamatan cukup beragam dengan kepadatan penduduk tertinggi terletak di Kecamatan Langke Rembong

dengan kepadatan sebesar 1.084 jiwa/km² dan terendah di Kecamatan Reok Barat sebesar 37 jiwa/km².

Tabel II. 4 Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan di Kabupaten Manggarai

No	Kecamatan	Presentase Penduduk (%)	Kepadatan Penduduk Per Km2
1	Cibal Barat	4.83	127
2	Cibal	8.17	183
3	Langke Rembong	20.98	1.084
4	Lelak	3.87	187
5	Rahong Utara	7.09	168
6	Reok Barat	4.77	37
7	Reok	6.17	81
8	Ruteng	13.28	305
9	Satar Mese Barat	6.06	95
10	Satar Mese	10.84	114
11	Satar Mese Utara	4.75	83
12	Wae Rii	9.20	222
5	Manggarai	100.00	149

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Manggarai 2022

2.3 Kondisi Transportasi

2.3.1. Jaringan Jalan

Prasarana jalan adalah hal yang sangat penting bagi kelancaran arus lalu lintas guna menunjang sector perekonomian suatu daerah. Panjang jalan di Kabupaten Manggarai 548.403 km. Berdasarkan statusnya, jalan di Kabupaten Manggarai terbagi menjadi Jalan Nasional, Jalan Provinsi, dan Jalan Kabupaten. Ruas Jalan Nasional di Kabupaten Manggarai terdapat 9 ruas jalan dengan total Panjang 120.935 km,

sedangkan ruas jalan Provinsi terdapat 3 ruas jalan dengan total Panjang 78.183 km, dan ruas jalan Kabupaten terdapat 47 dengan total Panjang 349.285 km yang tersebar di 12 Kecamatan.

2.3.2. Jumlah dan Jenis Kendaraan

Jumlah penduduk yang semakin meningkat juga mempengaruhi jumlah kendaraan yang ada di Kabupaten Manggarai pada tahun 2017 yang mencapai 35.421 unit kendaraan bermotor. Dari jumlah kendaraan banyak tersebut terdapat beberapa jenis kendaraan yang terdapat di Kabupaten Manggarai yaitu Mobil Penumpang, Mobil Barang, dan Sepeda Motor. Berikut merupakan Jenis Kendaraan yang terdapat di Kabupaten Manggarai beserta jumlahnya.

Tabel II. 5 Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan di Kabupaten Manggarai Tahun 2021

No	Jenis Kendaraan	Jumlah				
		2017	2018	2019	2020	2021
1	Mobil Penumpang	2255	2563	2841	2847	2878
2	Bus	93	86	89	96	99
3	Truk	1892	2140	2444	2613	2714
4	Sepeda Motor	31181	34174	37620	40621	48285
	Jumlah	35421	38963	42994	46177	53976

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Manggarai 2022

2.3.3. Kondisi Arus Lalulintas

Arus lalulintas di Kabupaten Serdang Bedagai cukup tinggi karena daerah Serdang Bedagai terdapat banyak pabrik dan lahan perkebunan sehingga banyak kendaraan angkutan barang yang melintas. Kabupaten Serdang Bedagai juga merupakan jalur lintas antar provinsi sehingga kendaraan yang melintas juga beragam. Pada jam – jam tertentu dapat mengalami kemacetan, salah satu penyebabnya adalah angkutan barang, dengan laju yang lambat dapat mengganggu kelancaran lalulintas.

2.3.4. Peraturan Daerah

- Rancangan Peraturan Daerah Kabupaten Manggarai Nomor 06 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Manggarai 2012 – 2032.

- b. Keputusan Gubernur Nusa Tenggara Timur Nomor : 256/KEP/HK/2017 tentang Ruas Jalan Provinsi di Provinsi Nusa Tenggara Timur
- c. Peraturan Daerah Kabupaten Manggarai Nomor 10 Tahun 2011 tentang Retribusi Pelayanan Parkir di Tepi Jalan Umum.

2.4 Kondisi Lokasi Kajian

Simpang yang dikaji adalah Simpang Bank NTT. Simpang Bank NTT pada kaki pendekat utara adalah arah menuju CBD /pusat kegiatan Kabupaten Manggarai, pada pendekat barat arah menuju ke Kawasan Pasar Ruteng, pada pendekat kaki timur arah masuk pemukiman penduduk, dan pada pendekat selatan arah keluar/masuk ke rumah adat manggarai.

1.4.1. Lokasi Simpang yang dikaji

Simpang Bank NTT mempunyai 4 (empat) kaki simpang, dengan 2 arah di ke 3 kaki simpangnya, dan 1 arah pada salah satu kaki simpangnya yaitu kaki simpang arah utara. Tipe simpang ini adalah 422, yaitu terdiri dari 4 kaki simpang 2 lajur minor pada kaki bagian utara dan selatan, dan 2 lajur mayor pada pendekat timur dan barat.

Jenis pengaturan simpang ini dengan tidak bersinyal. Kaki simpang utara merupakan Jalan kabupaten dengan tipe jalan 2/1 UD yang merupakan akses jalan menuju ke CBD atau pusat perdagangan. Kaki simpang barat merupakan Jalan Ade Irma Suryani Nasution dengan tipe jalan 2/2 UD yang merupakan akses jalan menuju Pasar Inpres Ruteng. Kaki simpang Timur merupakan Jalan Ade Irma Suryani Nasution dengan tipe jalan 2/2 UD yang merupakan akses menuju pemukiman. Kaki simpang selatan merupakan Katedral dengan tipe jalan 2/2 UD yang merupakan akses keluar/masuk dari CBD. Berikut ini merupakan visualisasi Simpang Bank NTT yang didapatkan dari visualisasi tampak atas oleh Google Earth pada gambar dan foto yang didapatkan dari lapangan yang terdapat pada gambar :



Sumber : Google Earth (2021)

Gambar II. 2 Visualisasi Simpang Bank NTT

Pada persimpangan Bank NTT tersebut tata guna lahan berupa perkantoran, pemukiman dan rumah makan, selain itu simpang tersebut juga digunakan oleh pengemudi untuk memarkirkan kendaraanya di kaki simpang tersebut, sehingga dapat mengurangi kinerja simpang dan menurunkan kapasitas jalan. Simpang tersebut tidak memiliki perlengkapan jalan seperti rambu dan marka yang mendukung kinerja simpang sehingga tidak ada aturan yang mengikat pengguna jalan yang mengakibatkan ketidak teraturan dan tidak adanya ketertiban dalam berlalu lintas. Berikut ini merupakan visualisasi kaki simpang Bank NTT yaitu:



Gambar II. 3 Visualisasi Kaki Simpang Jalan Katedral Arah Utara



Gambar II. 4 Visualisasi Kaki Simpang Jalan Ade Irma Suryani
Nasution Arah Timur

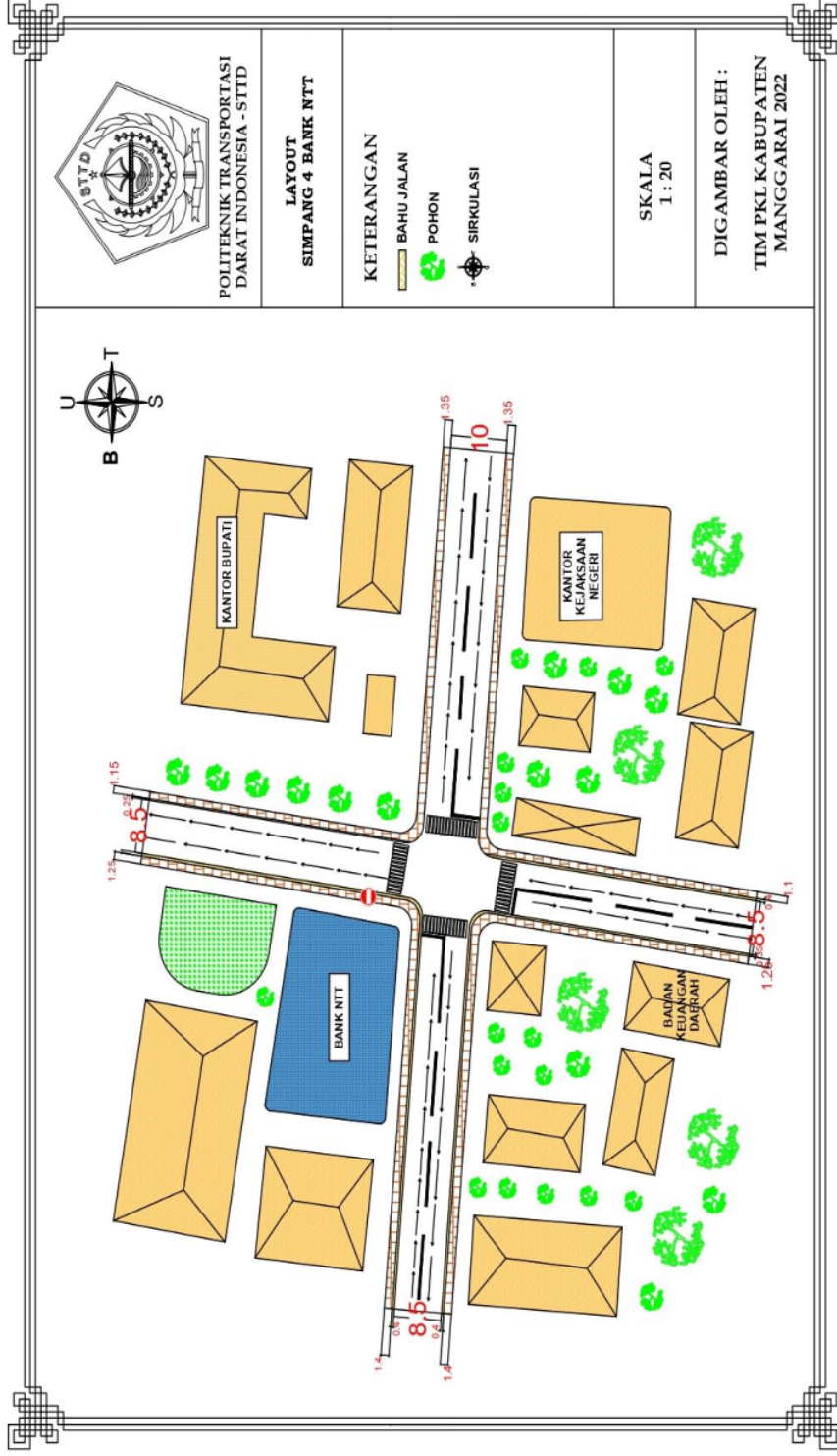


Gambar II. 5 Visualisasi Kaki Simpang Jalan Katedral Arah Selatan



Gambar II. 6 Visualisasi Kaki Simpang Jalan Ade Irma Suryani Nasution Arah Barat

1.4.2. Kondisi Geometrik Persimpangan



Gambar II. 7 Penampang Melintang Simping Bank NTT

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Persimpangan Jalan

Persimpangan merupakan bagian yang tidak bisa terpisahkan dari jaringan jalan. Persimpangan jalan merupakan tempat terjadinya titik konflik dan kemacetan dikarenakan bertemunya beberapa ruas jalan. Jalan di perkotaan biasanya memiliki banyak simpang yang fungsinya supaya pengemudi dalam menentukan harus berbelok atau jalan lurus untuk tujuan perjalanannya. (C.Jotin Khisty dan B. Kent Lall,2015)

3.2 Manajemen Rekayasa Lalu Lintas

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 pasal 3 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, diketahui bahwa Lalu Lintas dan Angkutan Jalan diselenggarakan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Terwujudnya pelayanan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang aman, tertib, lancar, dan terpadu dengan moda angkutan lain untuk mendorong perekonomian nasional, memajukan kesejahteraan umum, memperkuat persatuan dan kesatuan bangsa serta mampu menunjang tinggi martabat bangsa;
2. Terwujudnya etika berlalu lintas dan budaya bangsa; dan
3. Terwujudnya penegakan hukum dan kepastian hukum bagi masyarakat.

3.3 Karakteristik Persimpangan

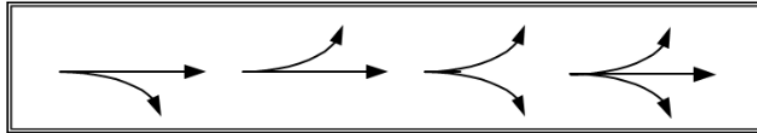
Terdapat beberapa jenis dasar pergerakan kendaraan di persimpangan yaitu diverging, merging, shuffles, crossings, dan weaving. (Julianto, 2014)

3.3.1. Karakteristik pergerakan pada simpang

Terjadi 4 jenis pergerakan lalu lintas pada persimpangan yang dapat menimbulkan konflik, sebagai berikut :

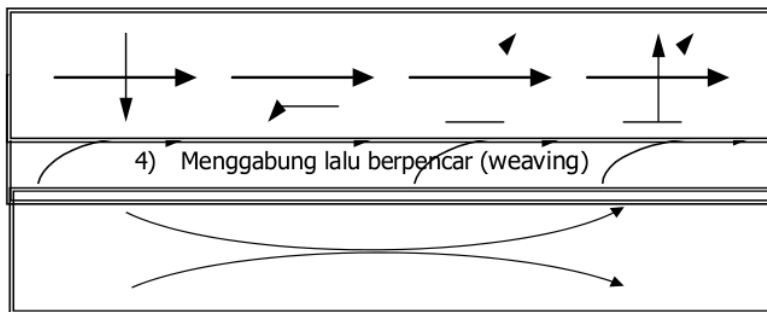
- a. Berpotongan (Crossing),
- b. Bergabung (merging),
- c. Berpisah (Diverging)
- d. Bersilangan (weaving),

1) Berpencar (diverging)



2) Menggabung (merging)

3) Menyilang/berpotongan (crossing)



Gambar III. 1 Jenis Dasar Alir Gerak Kendaraan

Berdasarkan keempat alih gerak diatas, alih gerak yang berpotongan adalah lebih berbahaya dari pada alih gerak yang lain. Hal ini karena pada alih gerak yang berpotongan terjadi konflik.

Adapun jumlah konflik dalam suatu persimpangan adalah tergantung pada:

- 1) Jumlah kaki persimpangan
- 2) Jumlah arah pergerakan
- 3) Jumlah lajur dari setiap kaki persimpangan
- 4) Sistem pengendalian persimpangan.

3.4 Jenis – jenis Pengaturan pada Persimpangan

Berdasarkan dari MUTCD (FHWA,2000) memberikan petunjuk mengenai penggunaan jenis pengendalian simpang dalam suatu ketentuan, yaitu sebagai berikut:

3.4.1. Rambu

Rambu merupakan bagian dari perlengkapan jalan yang berupa lambang, huruf, angka, kalimat dan/atau perpaduan yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah atau petunjuk bagi pengguna jalan (UU No 22 Tahun 2009). Rambu yang sering digunakan diantaranya:

- a. Rambu Yield
- b. Rambu Stop

3.4.2. Kanalisasi Simpang

Pemasangan kanalisasi simpang bermaksud untuk memisahkan lajur laulintas antar jalur menerus dan jalur belok. Kanalisasi dapat berupa pulau dengan menggunakan kerb lebih tinggi dari jalan ataupun hanya berupa garis marka. Selain sistem pengendalian lalu lintas kanalisasi dapat digunakan untuk:

- a. Pengurangan daerah dimana sering terjadinya konflik seperti persimpangan
- b. Lalulintas berkumpul pada simpang yang tajam
- c. Pengendali kecepatan kendaraan lalulintas yang masuk ke persimpangan
- d. Larangan belok bagi kendaraan
- e. Keamanan pejalan kaki
- f. Persiapan penempatan rambu atau lampu lalulintas

3.4.3. Bundaran (*Roundabout*)

Bundaran merupakan sebuah pulau yang lebih tinggi dari permukaan jalan yang berada ditengah – tengah simpang. Pengemudi yang memasuki simpang pada saat melihat adanya bundaran di tengah

sudah akan terkondisi untuk memperlambat kecepatan kendaraannya.

2 3.4.4. Alat Pemberi Isyarat Lalulintas (APILL)

Lalu lintas pada suatu persimpangan yang diatur dengan alat pemberi isyarat lalu lintas harus memenuhi aturan yang disampaikan oleh isyarat lampu tersebut. Pengaturan dengan APILL dikatakan berhasil ditentukan dengan berkurangnya penundaan waktu untuk melalui persimpangan dan berkurangnya angka kecelakaan pada persimpangan yang bersangkutan.

2 3.4.5. Persimpangan Tidak Sebidang (*Interchange*)

Persimpangan tidak sebidang biasanya dilakukan apabila suatu lajur lalu lintas dinaikkan ke atas jalan yang melalui penggunaan jembatan atau terowongan. Hal ini akan menghilangkan konflik dan mengurangi volume lalu lintas pada daerah tersebut serta akan mengurangi hambatan.

3.5 Evaluasi Simpang

Simpang Bank NTT merupakan simpang yang tidak bersinyal sehingga perhitungan kondisi eksisting menggunakan perhitungan kapasitas simpang tidak bersinyal menggunakan metode perhitungan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Tabel III. 1 Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang (emp) Simpang Tidak Bersinyal

Jenis Kendaraan	Notasi	Nilai emp
Kendaraan Ringan	LV	1,0
Kendaraan Berat	HV	1,3
Sepeda Motor	MC	0,5
Kendaraan Tidak Bermotor	UM	0

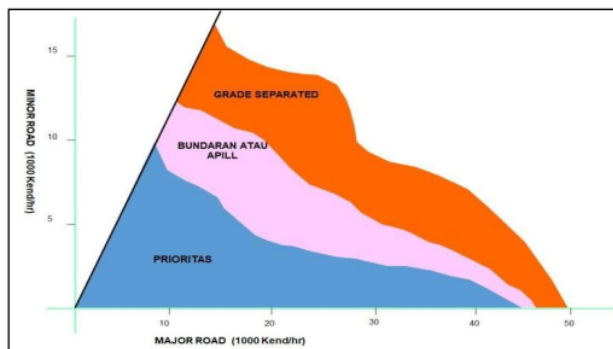
Sumber: MKJI 1997

27 Menurut buku "Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan" yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat,

persimpangan harus ditempatkan pada rambu-rambu jalan jika memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Arus lalu lintas minimum pada suatu simpang rata-rata lebih dari 750 kendaraan/jam dengan durasi 8 jam sehari.
- b. atau jika waktu tunda rata-rata kendaraan di persimpangan telah melebihi 30 detik.
- c. atau persimpangan yang digunakan 8 jam sehari lebih dari 175 pejalan kaki / jam.
- d. atau sering terjadi kecelakaan pada simpang tersebut.
- e. atau kombinasi di atas.

Sistem pengendalian simpang menggunakan pedoman gambar untuk menentukan pengendalian simpang berdasarkan jumlah lalu lintas pada setiap ruas simpang yang ada.



Sumber : Australian Road Research Board (ARRB)

Gambar III. 2 Grafik Tipe Pengendalian Simpang Berdasarkan Jumlah Arus Lalu Lintas

Perhitungan kontrol persimpangan digunakan per unit waktu (jam) untuk periode waktu yang lebih lama, seperti arus lalu lintas utama pagi, sore dan malam. Jika distribusi gerakan rotasi tidak diketahui dan tidak dapat diprediksi, 15% dari rotasi kanan dan 15% dari rotasi kiri dari total aliran dapat digunakan (kecuali gerakan rotasi dilarang) (MKJI, 1997).

$$LHR = \frac{VJP}{K} \quad \dots \text{Rumus III. 1}$$

Tabel III. 2 Hubungan LHR dan Volume Jam Sibuk

Tipe kota dan jalan	Faktor persen K (K x LHR = VJP)
Kota – kota > 1 juta penduduk	
• Jalan – jalan pada daerah komersial dan jalan arteri	7 – 8 %
• Jalan – jalan pada daerah pemukiman	8 – 9 %
Kota – kota < 1 juta penduduk	
• Jalan – jalan pada daerah komersial dan jalan arteri	8 – 10 %
• Jalan – jalan pada daerah pemukiman	9 – 12 %

Sumber : MKJI 1997

3.5.1. Perhitungan Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

Perhitungan kapasitas persimpangan tak bersinyal berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia menggunakan rumus berikut:

$$C = Co \times Fw \times Fm \times Fcs \times Frsu \times Flt \times Frt \times Fmi \quad \dots \text{Rumus III. 2}$$

Dimana diketahui:

C = Kapasitas

Co = Kapasitas Dasar

Fw = Faktor Koreksi Mulut Persimpangan

Fm = Faktor Koreksi Median Pada Jalan Utama

Fcs = Faktor Koreksi Ukuran Kota

Frsu = Faktor Koreksi Faktor Lingkungan

F_{lt} = Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kiri

F_{rt} = Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kanan

F_{mi} = Faktor Kendaraan Rasio Arus Jalan Minor

Faktor-faktor di atas dirinci dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 1997, antara lain sebagai berikut :

1. Kapasitas Dasar (C_0)

Tabel III. 3 Kapasitas Dasar Persimpangan Tidak Bersinyal

Tipe simpang	Kapasitas dasar (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber: MKJI 1997

2. Faktor Koreksi lebar Mulut Persimpangan (F_w)

Tabel III. 4 Faktor Koreksi Mulut Persimpangan

Tipe Persimpangan	F_w
422	$0,70 + 0,0866 W_1$
424 atau 444	$0,61 + 0,0740 W_1$
322	$0,73 + 0,0760 W_1$
324 atau 344	$0,62 + 0,0646 W_1$
342	$0,67 + 0,0698 W_1$

Faktor koreksi lebar mulut simpang apabila semakin besar akan menurunkan nilai tundaan dan antrian pada sebuah simpang.

3. Faktor Koreksi Median Pada Jalan Utama (Fm)

Dalam faktor koreksi rata-rata untuk jalan raya, nilai hanya digunakan untuk jalan raya dengan 4 lajur.

Tabel III. 5 Faktor Koreksi Median pada Jalan Utama

Tipe median pada jalan utama	Tipe M	Faktor Koreksi Median FM
Tidak ada median	Tidak ada	1.00
Lebar < 3 m	Sempit	1.05
Lebar $\leq$ 3 m	Lebar	1.20

Sumber: MKJI 1997

Faktor koreksi median pada jalan utama apabila semakin besar akan menambah tundaan dan antrian pada sebuah simpang.

4. Faktor koreksi ukuran kota

Berdasarkan faktor koreksi ukuran kota ditentukan dari daftar tabel dibawah ini:

Tabel III. 6 Faktor Koreksi Ukuran Kota

Ukuran Kota	Penduduk (juta)	Faktor koreksi ukuran kota
Sangat kecil	< 0.1	0.82
Kecil	0.1 – 0.5	0.88
Sedang	0.5 – 1.0	0.94
Besar	1.0 -3.0	1.00
Sangat Besar	> 3.0	1.05

Sumber: MKJI 1997

5. Faktor Koreksi Lingkungan, Gesekan Samping dan Kendaraan Tidak Bermotor.

Tabel III. 7 Faktor Koreksi Lingkungan, Gesekan Samping, dan Kendaraan Tidak Bermotor

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Rasio untuk kendaraan tidak bermotor P _{um}					
		0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	≥0.25
Komersial	Tinggi	0.93	0.88	0.84	0.79	0.74	0.70
	Sedang	0.94	0.89	0.85	0.80	0.75	0.70
	Rendah	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76	0.71
Pemukiman	Tinggi	0.96	0.91	0.87	0.82	0.77	0.72
	Sedang	0.97	0.92	0.88	0.83	0.78	0.73
	Rendah	0.98	0.93	0.89	0.84	0.79	0.74
Akses Terbatas	Tinggi/Sedang/Rendah	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75

Sumber: MKJI 1997

6. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FLT)
Perhitungan dilakukan dengan data masukan adalah belok kiri dari formulir USIG – I baris 20, Kolom 11, batas nilai yang diberikan untuk PLT adalah rentang dasar empiris dari manual.

Faktor penyesuaian belok kiri dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

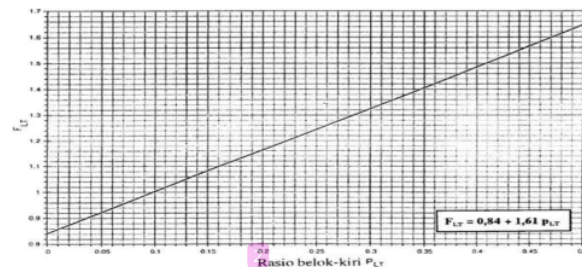
$$FLT = 0,84 + 1,61$$

...Rumus III. 3

Dengan :

PLt = Rasio belok kiri

Berikut grafik faktor penyesuaian belok kiri (FLT)



Gambar III. 3 Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{lt})

7. Faktor Penyesuaian Tipe Belok Kanan (FRT)

Faktor ini untuk simpang tiga lengan, dihitung dengan data variabel masukan adalah belok kanan PRT dari formulir USIG – I Baris 22, Kolom 11, batas nilai yang diberikan untuk PRT adalah rentang dasar empiris dari manual.

Faktor penyesuaian belok kanan 3 lengan dapat dihitung menggunakan rumus:

$$FRT = 1,09 - 0,922 PRT$$

...Rumus III. 4

Faktor penyesuaian belok kanan 4 lengan dapat dihitung menggunakan rumus :

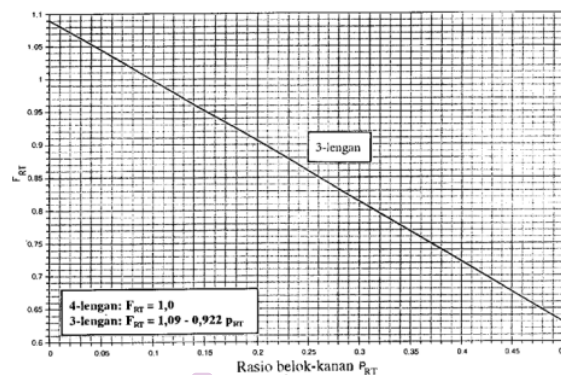
$$FRT = 1,0$$

...Rumus III. 5

Dengan :

PRT = Rasio belok kanan

Berikut adalah grafik faktor penyesuaian belok kanan (FTR)



Gambar III. 4 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Prt)

8. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (FMI)

Faktor ini ditentukan dari data variabel masukan rasio arus jalan minor (FMI, dari formulir USIG – I Baris 24, Kolom 10) dan tipe simpang IT.

Tabel III. 8 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (FMI)

IT	FMI	PMI
422	$1,19 \times p^2 - 1,19 \times p + 1,19$ MI MI	0,1-0,9
424	$16,6 \times p^4 - 33,3 \times p^3 + 25,3 \times p^2 - 8,6 \times p + 1,95$ MI MI MI MI	0,1 - 0,3
444	$1,11 \times p^2 - 1,11 \times p + 1,11$ MI MI	0,3-0,9
322	$1,19 \times p^2 - 1,19 \times p + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,595 \times p^2 + 0,595 \times p^3 + 0,74$ MI MI	0,5-0,9
342	$1,19 \times p^2 - 1,19 \times p + 1,19$ MI MI	0,1 - 0,5
	$2,38 \times p^2 - 2,38 \times p + 1,49$ MI MI	0,5-0,9
324	$16,6 \times p^2 - 33,3 \times p^3 + 25,3 \times p^2 - 8,6 \times p + 1,95$ MI MI MI MI	0,1-0,3
344	$1,11 \times p^2 - 1,11 \times p + 1,11$ MI MI	0,3-0,5
	$-0,555 \times pMI + 0,555 \times pMI + 0,69$	0,5-0,9

3.5.1. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) merupakan rasio arus lalu lintas aktual (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut

$$DS = Q_{tot} / C \quad \dots \text{Rumus III. 6}$$

Dengan :

DS = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas (smp/jam)

QTOT = Jumlah arus total pada simpang (smp/jam)

3.5.2. Tundaan (D)

Tundaan pada persimpangan merupakan total waktu hambatan rata – rata kendaraan sewaktu melewati suatu simpang. Nilai tundaan mempengaruhi nilai waktu tempuh kendaraan. Sehingga Semakin tinggi tundaan maka akan semakin tinggi pula waktu tempuh. Tundaan memiliki berbagai jenis diantaranya :

a. Tundaan Lalulintas Rata – rata Simpang (DTI)

Tundaan lalulintas rata – rata simpang (detik/smp) merupakan tundaan rata – rata untuk seluruh kendaraan yang masuk pada persimpangan. Tundaan DTI ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan DTI dan DS.

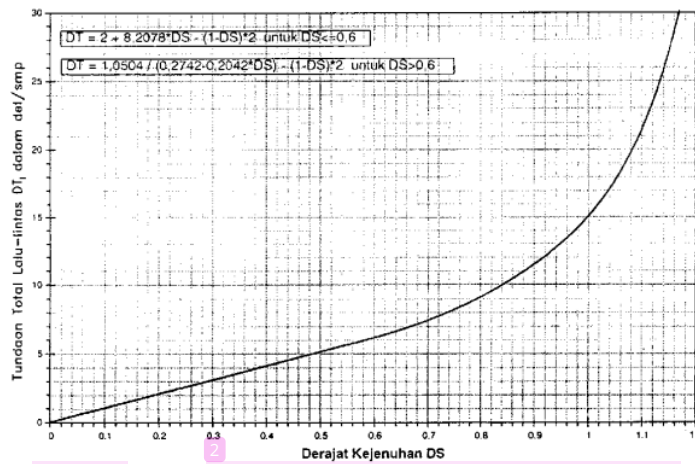
Untuk $DS \leq 0,6$ dapat dihitung menggunakan Rumus

$$DTI = 2 + (8,2078 \times DS) - [(1 - DS) \times 2] \quad \dots \text{Rumus III. 7}$$

Untuk $DS \geq 0,6$ dapat dihitung menggunakan Rumus

$$DTI = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - [(1 - DS) \times 2] \dots \text{Rumus III. 8}$$

Berikut merupakan grafik perbandingan tundaan lalulintas rata – rata simpang (DTI) dan Derajat kejenuhan (DS):



Gambar III. 5 Grafik Perbandingan Tundaan Lalu lintas dan Derajat Kejenuhan

b. Tundaan Lalulintas Rata – rata di Jalan Major (DTMA)

Tundaan lalulintas rata rata jalan utama merupakan tundaan lalu lintas rata – rata kendaraan bermotor yang masuk menuju persimpangan dari jalan utama yang ditentukan dari kurva empiris antara DTMA dan DS:

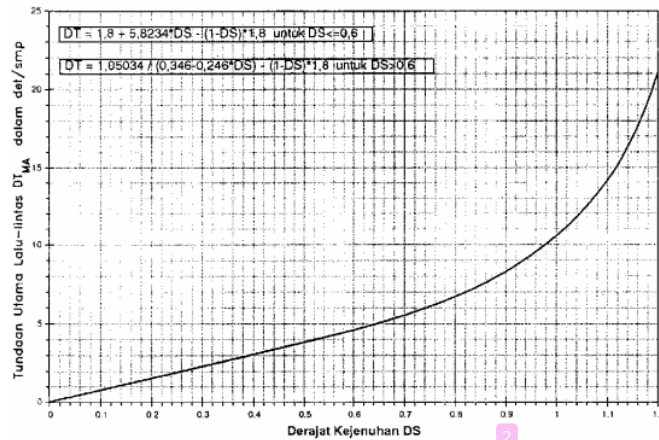
Untuk $DS \leq 0,6$ dapat dihitung menggunakan Rumus

$$DTMA = 1,8 + 5,8234 \times DS - (1-DS) \times 1,8 \quad \dots \text{Rumus III. 9}$$

Untuk $DS \geq 0,6$ dapat dihitung menggunakan Rumus

$$DTMA = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DS) - [(1 - DS) \times 1,8] \quad \dots \text{Rumus III. 10}$$

Berikut ini merupakan grafik perbandingan tundaan lalulintas rata – rata di jalan major (DTMA) dan Derajat Kejenuhan (DS)



Gambar III. 6 Grafik Tundaan Lalu Lintas Simping dengan Derajat Kejenuhan

c. Tundaan Lalulintas Rata – Rata di Jalan Minor (DTMI)

Tundaan lalulintas rata rata jalan minor ditentukan berdasarkan tundaan simping rata – rata dan tundaan jalan utama rata – rata. Dapat dihitung menggunakan rumus

$$DTMI = (QTOT \times DTI - QMA \times DTMA) / QMI \quad \dots \text{Rumus III. 11}$$

Dengan :

QTOT = Arus total sesungguhnya (smp/jam)

QMA = Jumlah kendaraan yang masuk di simping melalui jalan utama (smp/jam)

QMI = Jumlah kendaraan yang masuk di simping melalui jalan minor (smp/jam)

a. Peluang antrian

Menghitung Peluang antrian dengan menggunakan rumus:

$$QP\% = 9.02 \times DS + 20.66 \times DS^2 + 10.49 \times DS^3 \quad \dots \text{Rumus III. 12}$$

3.6 Syarat Penempatan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)

Pada usulan yang akan diberikan yaitu dengan pemasangan APILL pada Simpang Bank NTT. Letak pemasangan APILL harus memperhatikan beberapa hal yaitu sebagai berikut :

1. Jarak Pandang
2. Desain Geometrik Jalan,
3. Kondisi Tata Guna Lahan,
4. Jaringan Lalu Lintas,
5. Situasi Arus Lalu Lintas,
6. Kelengkapan Bagian Kontruksi Jalan
7. Kondisi Struktur Tanah
8. Kontruksi Yang Tidak Berkaitan Dengan Pengguna Jalan

3.7 Teori Perhitungan Simpang bersinyal

Analisis kinerja simpang tidak bersinyal ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari persimpangan tersebut pada kondisi eksisting ataupun kondisi saat ini yang mana analisis perhitungannya menggunakan pendekatan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, serta analisis kondisi usulan yang dilakukan dengan cara pengoptimalisasian yaitu meningkatkan kinerja dari persimpangan yang dirasa sudah tidak optimal untuk dilakukan pengotimalan kembali. Adapun beberapa kinerja persimpangan bersinyal antara lain yaitu Kapasitas, Derajat kejenuhan, Jumlah antrian dan laju henti. Berikut ini merupakan teori perhitungan simpang bersinyal:

a. Arus Jenuh (S)

Tingginya antrian didalam suatu pendekat selama kondisi tertentu. Untuk itu perhitungan arus jenuh adalah dengan mengalikan semua faktor yang mempengaruhi dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$S = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt}$$

...Rumus III. 13

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

1) So (Arus Jenuh Dasar)

Dalam menghitung nilai arus jenuh dasar dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$So = 600 \times We$$

...Rumus III. 14

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

We : lebar masuk suatu pendekat (m)

2) Fcs (faktor Penyesuaian Ukuran Kota)

Adapun Faktor koreksi ukuran kota yang mana apabila semakin besar akan menambah tundaan dan antrian pada suatu simpang.

3) Fsf (Faktor Penyesuaian Hambatan Samping)

Faktor koreksi penyesuaian gesekan samping apabila semakin besar akan mengurangi tundaan dan antrian pada sebuah simpang.

Tabel III. 9 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
1	2	3	4					
Komersial (com)	Tinggi	terlawan	0.93	0.88	0.84	0.79	0.74	0.70
	Tinggi	terlindung	0.93	0.91	0.88	0.87	0.85	0.81
	Sedang	terlawan	0.94	0.89	0.85	0.80	0.75	0.71
	Sedang	terlindung	0.94	0.92	0.89	0.88	0.86	0.82
	Rendah	terlawan	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76	0.72
	Rendah	terlindung	0.95	0.93	0.90	0.89	0.87	0.83
Permukiman (res)	Tinggi	terlawan	0.96	0.91	0.86	0.81	0.78	0.72
	Tinggi	terlindung	0.96	0.94	0.92	0.89	0.86	0.84
	Sedang	terlawan	0.97	0.92	0.87	0.82	0.79	0.73
	Sedang	terlindung	0.97	0.95	0.93	0.90	0.87	0.85
	Rendah	terlawan	0.98	0.93	0.88	0.83	0.80	0.74
	Rendah	terlindung	0.98	0.96	0.94	0.91	0.88	0.86
Akses Terbatas	tinggi/sedang/rendah	terlawan	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75
	tinggi/sedang/rendah	terlindung	1.00	0.98	0.95	0.93	0.90	0.88

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

4) Fg (Faktor Penyesuaian Kelandaian)

Faktor koreksi penyesuaian kelandaian apabila semakin besar maka akan menambah tundaan dan antrian pada sebuah simpang. Untuk menentukan faktor penyesuaian kelandaian digunakan grafik.

5) Fp (Faktor Penyesuaian Parkir)

Faktor penyesuaian parkir disesuaikan menggunakan grafik sebagai fungsi jarak dari garis henti sampai kendaraan yang di parkir pertama. Factor penyesuaian parkir juga dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut, yang mencakup pengaruh Panjang waktu hijau

$$Fp = ((Lp/3 - (wa - 2)) \times (Lp / 3 - g) / wa) / g) \quad \dots \text{Rumus III. 15}$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

Lp : jarak antar garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama

Wa : lebar pendekat

g : waktu hijau pendekat

6) Flt (Faktor Penyesuaian Belok Kiri) Ditentukan sebagai fungsi dari rasio belok kiri

$$Flt = 1,0 - Plt \times 0,16 \quad \dots \text{Rumus III. 16}$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Sedangkan dalam pendekat – pendekat terlawan (tipe O) pada umumnya lebih lambat, maka tidak diperlukan penyesuaian untuk pengaruh rasio belok kiri.

Faktor koreksi penyesuaian belok kiri apabila semakin besar akan menambah tundaan dan antrian pada sebuah simpang.

7) Frt (Faktor Penyesuaian Belok Kanan)

Ditentukan sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kanan (hanya untuk pendekat tipe P, tanpa median, jalan dua arah).

$$Frt = 1,0 + Prt \times 0,26$$

...Rumus III. 17

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia

Jadi untuk Frt 4 lengan sama dengan 1 karena Prt sama dengan 0, faktor koreksi penyesuaian belok kanan apabila semakin besar akan menambah tundaan dan antrian pada sebuah simpang.

b. Waktu Siklus

Untuk menentukan besarnya waktu siklus yang diperlukan oleh persimpangan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$C = (1,5 L + 5) / (1 - IFR)$$

...Rumus III. 18

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

C : Waktu Siklus (Detik)

IFR : Nisbah Arus Persimpangan ($\sum F_{crit}$ Terbesar)

L : Waktu Hilang Per Siklus (Detik)

: Total Waktu Hilang Tiap Fase (L_i)

LI : Waktu Hilang Awal Hijau + Waktu Hijau Antara

c. Waktu Hijau (g_i)

suatu simpang bersinyal memiliki kinerja yang pada umumnya lebih peka terhadap kesalahan dalam pembagian waktu hijau dari pada terhadap panjangnya waktu siklus. Penyimpangan kecil pun dari rasio hijau (g/c) yang ditentukan menghasilkan bertambahnya tundaan rata – rata pada simpang tersebut. Adapun Untuk menghitung nilai waktu hijau dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$g_i = \left[\frac{F_{crit}}{IFR} \times (c - L) - l \right]$$

...Rumus III. 19

36

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

gi : Waktu Hijau Efektif untuk Fase 1

Fr_{crit} : Nisbah untuk arus fase 1

1

d. Kapasitas (C)

Untuk perhitungan kapasitas pada masing – masing pendekat menggunakan rumus berikut ini :

$$C = S \times (g/c)$$

...Rumus III. 20

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

e. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan adalah rasio dari arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat. Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$DS = \frac{Q \text{ total}}{C}$$

...Rumus III. 21

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

f. Jumlah Antrian (NQ)

Dari Hasil perhitungan derajat kejenuhan digunakan untuk menghitung jumlah antrian smp (NQ1) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya. Untuk derajat kejenuhan, $DS > 0,5$ maka perhitungan jumlah antrian menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NQ1 = 0.25 \times C \times (DS - 1) + \sqrt{(DS - 0.5) \times C}$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

...Rumus III. 22

1
Sedangkan untuk nilai $DS \leq 0,5$, $NQ1 = 0$

$NQ1$ = jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

Dalam menentukan jumlah antrian yang datang selama fase merah maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$NQ2 = C \times \frac{1 - GR}{(1 - GR) \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 ...Rumus III. 23

1
 $NQ2$ = jumlah smp yang datang selama fase merah

Untuk mendapatkan berapa jumlah antrian total yaitu dihitung dengan cara menjumlahkan antrian yang pertama dengan jumlah antrian yang kedua.

$$NQ_{tot} = NQ1 + NQ2$$

...Rumus III. 24

10
Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

g. Panjang Antrian

Panjang antrian dapat dihitung dengan mengalikan NQ maks dengan luas rata-rata yang dipergunakan per smp. Luas rata-rata yang digunakan 20m. Rumus yang digunakan untuk menghitung panjang antrian sebagai berikut:

$$QL = (NQ_{maks} \times 20) / We$$

...Rumus III. 25

11
Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan :

QL = panjang antrian (m)

76
Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, NQ_{maks} dapat dicari dengan menggunakan grafik probability over loading (pol) / peluang pembebanan lebih.

h. Laju Henti (NS)

Untuk laju henti masing masing pendekatan yang didefinisikan sebagai jumlah rata rata berhenti per smp (termasuk terhenti berulang dalam antrian) dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$NS = 0.9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

...Rumus III. 26

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Keterangan:

NS : laju henti (stop/smp) NQ : jumlah antrian (smp)

Q : arus lalulintas (smp/jam)

C : waktu siklus (detik)

Setelah menghitung laju henti, untuk menghitung jumlah kendaraan terhenti (Nsv) masing-masing pendekatan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Nsv = Q \times NS$$

...Rumus III. 27

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

i. Tundaan (D)

Setiap pendekatan tundaan lalu lintas rata-rata ditimbulkan akibat pengaruh timbal balik dengan gerakan-gerakan lainnya pada simpang.

Untuk menghitung tundaan lalu lintas rata-rata dapat di hitung

$$DT = c \times A + \frac{NQ \times 3600}{C}$$

$$)^2 A = \frac{0.5 \times (1 - GR)}{(1 - GR) \times DS}$$

dengan menggunakan rumus rumus berikut ini :

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 ...Rumus III. 28

Nilai tundaan geometrik pada masing – masing kaki simpang di hitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$DG = (1 - P_{sv}) \times P_t \times 6 + (P_{sv} \times 4)$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 ...Rumus III. 29

Nilai tundaan rata-rata dihitung dengan menggunakan rumus :

$$D = DT + DG$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 ...Rumus III. 30

Tundaan rata-rata pada tiap-tiap kaki simpang di hitung dengan menggunakan rumus berikut :

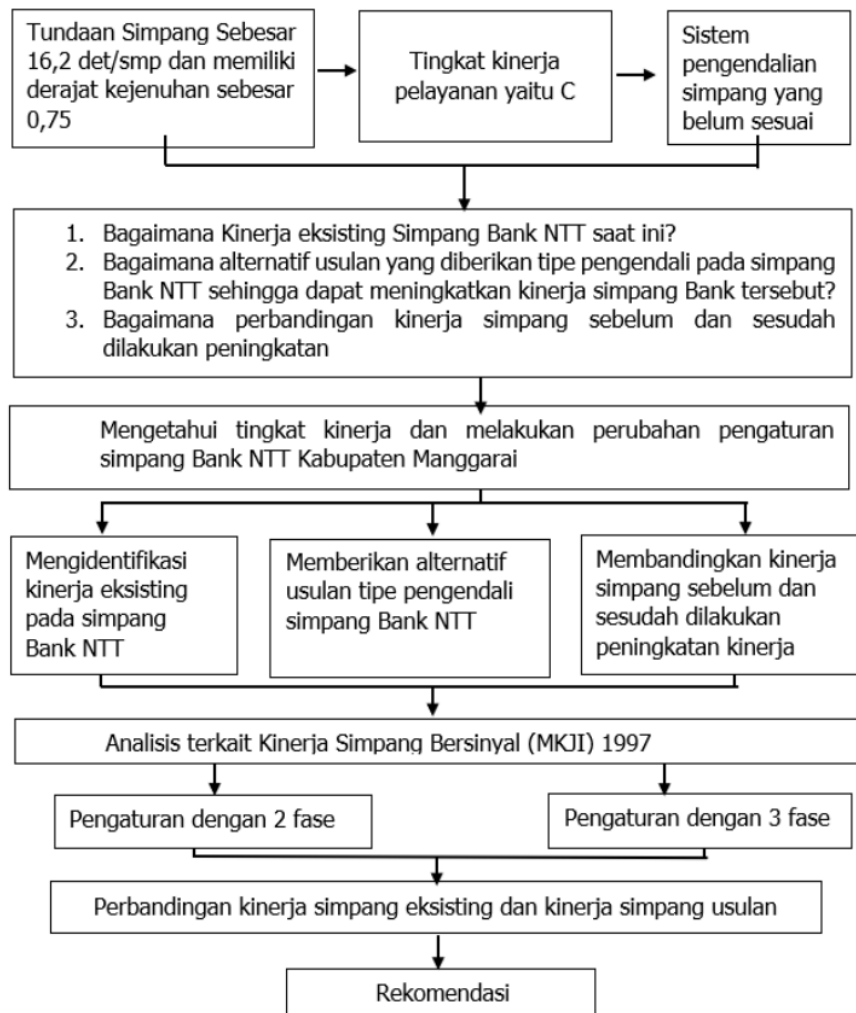
$$D_i = \frac{\sum(Q \times D)}{Q_{tot}}$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 ...Rumus III. 31

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Alur Pikir Penelitian



4.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara yaitu sebagai berikut:

4.2.1. Pengumpulan Data Sekunder

Dalam pengumpulan data sekunder ini, data yang didapatkan dari instansi-instansi terkait seperti:

1. Dinas Pekerjaan Umum untuk mendapatkan data peta jaringan jalan dan data jaringan jalan
2. Badan Pusat Statistik (BPS) untuk mendapatkan data tentang jumlah penduduk Kabupaten Manggarai
3. Bappeda untuk mendapatkan data tata guna lahan di lokasi kajian studi

4.2.2. Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer didapatkan dari hasil survei yang dilakukan secara langsung di lapangan untuk mendapatkan data persimpangan yaitu sebagai berikut:

1. Survei inventarisasi dan geometrik simpang

Survei inventarisasi persimpangan dilakukan untuk mengetahui kondisi persimpangan eksisting yaitu kondisi fisik persimpangan yang mana meliputi tipe persimpangan, median, bahu jalan, rambu, dan marka jalan serta perlengkapan persimpangan lainnya. Adapun peralatan survei yang dibutuhkan yaitu:

- a) Walking Measure;
- b) Rol Meter;
- c) Clip Board;
- d) Formulir;

e) Alat Tulis

Pelaksanaan survey :

Survei ini dilaksanakan dengan cara mengamati, mengukur, dan mencatat data ke dalam formulir survey, sesuai dengan target data yang akan diambil. Adapun metode yang digunakan dalam pelaksanaan survey ini adalah pengukuran langsung terhadap semua perlengkapan yang terdapat pada persimpangan tersebut.

Target data:

- a) Panjang dan lebar jalan
- b) Jenis dan jumlah rambu
- c) Kondisi tata guna lahan
- d) Prasarana jalan lainnya

Survey inventarisasi persimpangan dilakukan pada malam hari pada pukul 22.00 hingga 23.00. setelah dilakukan pada malam hari agar tidak mengganggu lalu lintas, karena pada malam hari lalu lintas tidak sepadat pagi hingga sore hari.

2. Survei gerakan membelok terklasifikasi

Survei gerakan membelok terklasifikasi (Survei Pencacahan Lalu Lintas Terklasifikasi Di Persimpangan) ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kepadatan lalu lintas pada suatu persimpangan berdasarkan volume lalu lintas.

Tujuan dari pelaksanaan survei gerakan membelok ialah untuk menganalisa sistem pengendalian persimpangan, mendesain geometric persimpangan dan kapasitas dengan referensi khusus terhadap lalu lintas yang belok kanan dan studi hambatan. Survei ini perlu dilakukan karena sebagian besar hambatan perjalanan terjadi pada persimpangan yang disebabkan karena persimpangan merupakan suatu sistem pembagian ruang, jadi bila satu kendaraan memperoleh prioritas, maka kendaraan lain akan terhambat.

survei yang dibutuhkan yaitu:.

- a) Peralatan Counter
- b) Clip Board dan alat tulis
- c) Formulir survei (yang terdapat pada lampiran)

Tata cara survei:

- a) Surveyor berada di titik survei, pada kaki persimpangan dimana mampu mengamati gerakan arus lalu lintas;
- b) Surveyor masing masing bertugas mencatat jumlah kendaraan yang belok kanan, kiri, dan lurus;
- c) Kendaraan dihitung untuk setiap interval waktu 15 menit dalam 1 jam selama waktu sibuk.

Target data:

- a) Prosentase jumlah kendaraan yang melakukan gerakan membelok di persimpangan;
- b) Kapasitas persimpangan;

4.3 Teknik Analisis

Adapun analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan (MKJI) 1997 untuk mengetahui kinerja simpang tidak bersinyal dan usulan yang akan diberikan.

4.4 Metode Pengolahan Data

1. Analisis kondisi simpang pada kondisi saat ini

Simpang Bank NTT merupakan simpang tidak bersinyal. Dilakukan analisis untuk mengetahui kinerja simpang dengan menghitung Kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian simpang serta lalu lintas harian rata rata (LHR) untuk menentukan tipe pengendalian

simpang yang sesuai dengan kondisi lalu lintas saat ini. Data – data yang digunakan didapatkan dari survei gerakan membelok terklasifikasi (CTMC) dan survei inventarisasi simpang pada masing – masing kaki simpang.

2. Analisis Kondisi Usulan

Setelah mengetahui kinerja simpang pada kondisi saat ini maka dapat ditentukan tipe pengendalian simpang menggunakan perhitungan LHR. Analisa kondisi usulan ini dilakukan dengan cara mencari kinerja persimpangan dari kondisi saat ini yang kemudian dilakukan pengoptimalisasian yaitu dengan meningkatkan kinerja dari persimpangan yang dirasa masih dapat ditingkatkan lagi menjadi lebih baik dengan memberikan usulan yang tepat, efektif dan efisien. Usulan – usulan yang dapat diberikan antara lain :

1. Menjadikan Simpang tersebut menjadi simpang prioritas dengan memperhatikan jenis kendaraan dan volume lalu lintas pada simpang tersebut.
2. Usulan menjadi simpang bersinyal dengan memperhatikan tundaan dan volume lalu lintas pada kondisi saat ini dan juga memperhatikan derajat kejenuhan pada simpang tersebut.
3. Usulan pengadaan bundaraan dengan memperhatikan geometrik dan volume lalu lintas serta persentase belok pada masing – masing kaki simpang.

4.5 Standarisasi

- a. Penyesuaian kendaraan dalam satuan mobil penumpang terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel IV. 1 Penyesuaian smp kendaraan pada persimpangan bersinyal

Tipe Kendaraan	Pendekat Terlindung	Pendekat Terlawan
Kendaraan Ringan	1	1
Kendaraan Berat	1,3	1,3
Sepeda Motor	0,2	0,4
Kend. Tak Bermotor	0,5	1

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

- b. Menurut (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor Pm 96 Tahun 2015), Tingkat pelayanan pada persimpangan mempertimbangkan faktor tundaan dan kapasitas persimpangan.

Tabel IV. 2 Tingkat Pelayanan pada Persimpangan

TINGKAT PELAYANAN	TUNDAAN (det/smp)	KETERANGAN
A	< 5	BAIK SEKALI
B	5,1 – 15	BAIK
C	15,1 – 25	SEDANG
D	25 – 40	KURANG
E	40,1 – 60	BURUK
F	> 60	BURUK SEKALI

BAB V

ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Analisis Kinerja Persimpangan Kondisi Saat ini

Pengendalian simpang dapat ditentukan menggunakan grafik kriteria penentuan pengaturan persimpangan yang tercantum pada gambar V.1. Faktor yang mempengaruhi jenis pengendalian pada grafik tersebut adalah volume lalu lintas harian pada kaki simpang minor dan mayor.

Volume lalu lintas harian diperoleh dari perkalian volume jam perencanaan yang dipilih dari volume jam puncak dengan faktor k yang dipengaruhi oleh jumlah penduduk kota/kabupaten dan tata guna lahan yang berada di sekitar simpang tersebut. Kabupaten Manggarai memiliki jumlah penduduk sebesar 312.855 jiwa dan merupakan daerah komersial, maka faktor k yang digunakan adalah 8%.

Jenis pengendalian simpang sesuai dengan volume saat ini pada Simpang Bank NTT adalah :

Volume jalan mayor = 2172 kend/hr

Volume jalan minor = 1178 kend/hr

Dari volume pada Simpang Bank NTT ini dapat ditentukan sistem pengendalian persimpangan yaitu dengan memasukkan data volume tersebut kedalam gambar penentuan pengendalian persimpangan.

Perhitungan kondisi saat ini dilakukan dengan melakukan perhitungan simpang tidak bersinyal menggunakan system analisa yang ada di MKJI 1997, Simpang Bank NTT adalah simpang tidak bersinyal sehingga perhitungan yang dilakukan adalah perhitungan simpang tidak bersinyal.

1. Perhitungan Kapasitas simpang saat ini

Dalam perhitungan kapasitas simpang tidak bersinyal terdapat beberapa ketentuan dan faktor koreksi yang harus diperhatikan

diantaranya adalah Kapasitas Dasar (Co), lebar pendekat rata rata (Fw), media jalan (Fm), ukuran kota (FCcs), hambatan samping (Frsu), faktor penyesuaian belok kanan (Frt), faktor penyesuaian belok kiri (Flt), dan faktor penyesuaian arus minor (Fmi). Berikut adalah perhitungan kapasitas Simpang Bank NTT.

a. Kapasitas Dasar (Co)

Kapasitas dasar adalah kapasitas simpang berdasarkan jenis simpang. Dikarenakan tipe Simpang Bank NTT merupakan tipe simpang dengan tipe 422 sehingga berdasarkan Tabel III.3 kapasitas dasar simpang tersebut adalah 2900 smp/jam.

b. Lebar Pendekat rata – rata (Fw)

Berikut merupakan data perhitungan lebar pendekat pada Simpang Bank NTT.

Tabel V. 1 Lebar Pendekat Simpang Bank NTT

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Tipe Jalan	Lebar Pendekat	Status
1	U	JL.KATEDRAL	2/1 UD	4,25	Lengan Minor
2	T	JL. ADE IRMA SURYANI NASUTION	2/2 UD	5	Lengan Mayor
3	S	JL. KATEDRAL	2/2 UD	4,25	Lengan Minor
4	B	JL.ADE IRMA SURYANI NASUTION	2/2 UD	4,25	Lengan Mayor

Lebar pendekat rata – rata dari simpang tersebut adalah 3,38 m sehingga faktor penyesuaian untuk lebar pendekat rata – rata (Fw) menurut rumus

$$\begin{aligned}
 Fw &= 0,7 + 0,0866 (W1) \\
 &= 0,7 + 0,0867 (3,38) \\
 &= 0,992
 \end{aligned}$$

c. Faktor Penyesuaian Median (Fm)

Pada simpang tersebut tidak terdapat median pada jalan utama simpang tersebut, sehingga faktor penyesuaian untuk median jalan (Fm) menurut Tabel III.5 adalah 1,00.

d. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Jumlah penduduk Kabupaten Manggarai adalah 312.855 jiwa sehingga untuk faktor penyesuaian ukuran kota menurut Tabel III.6 memiliki nilai 0.88.

e. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Frsu)

Tata guna lahan disekitar simpang merupakan komersial tapi dengan hambatan samping rendah dengan rasio kendaraan tidak bermotor adalah 0 maka nilai faktor penyesuaian hambatan samping (Frsu) menurut Tabel III.7 adalah 0,94.

f. Faktor Penyesuaian Belok kiri (Flt)

Faktor penyesuaian belok kiri berdasarkan rumus didapatkan dari perhitungan sebagai berikut

$$\begin{aligned} Flt &= 0,84 + 1,61 Plt \\ &= 0,84 + 1,61 \frac{\text{Volume Kendaraan Belok Kiri}}{\text{Volume Kendaraan yang Melintas}} \\ &= 0,84 + 1,61 \frac{631}{2151} \\ &= 1,312 \end{aligned}$$

g. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Frt)

Faktor penyesuaian rasio belok kanan didapatkan dari ketentuan MKJI jika 4 lengan maka Frt = 1,0.

h. Faktor Penyesuaian Arus Minor (Fm)

Sesuai dengan Tabel III.8, faktor penyesuaian rasio arus minor untuk tipe simpang 422 adalah Faktor penyesuaian arus minor didapatkan dari hasil berikut :

$$\text{Rasio Arus Minor} = \frac{\text{Volume Arus Minor}}{\text{Volume Arus Minor} + \text{Volume Arus Mayor}}$$

$$= \frac{1210}{3382}$$

$$= 0,357$$

Karena rasio arus minor adalah 0,357 maka sesuai pada rumus untuk simpang dengan tipe 422 yang memiliki rasio arus minor diantara 0,1 – 0,9 nilai faktor penyesuaian arus minornya adalah sebagai berikut :

$$F_{mi} = 1,19 \times P_{mi2} - 1,19 \times P_{mi} + 1,19$$

$$= 1,19 \times 0,358^2 - 1,19 \times 0,358 + 1,19$$

$$= 0,917$$

i. Kapasitas (C)

Setelah factor - faktor penyesuaian didapatkan, maka perhitungan kapasitasnya adalah sebagai berikut :

$$C = C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi}$$

$$= 2900 \times 0,992 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,94 \times 1,312 \times 1 \times 0,917$$

$$= 2863 \text{ smp/jam.}$$

2. Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

Perhitungan derajat kejenuhan adalah hasil dari jumlah arus dibagi dengan kapasitas. Total arus hasil survei adalah 2445 smp/jam dan kapasitasnya adalah 2102,89 smp/jam sehingga perhitungan derajat kejenuhannya adalah sebagai berikut.

$$DS = \frac{Q}{C}$$

$$= \frac{2151}{2863}$$

$$= 0,75$$

3. Perhitungan Peluang Antrian

Peluang antrian dapat dihitung menggunakan rumus pada bab III

$$\begin{aligned}
 QP\% &= 9,02 \times DS + 20,67 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \\
 &= 9,02 \times 0,75 + 20,67 \times 0,75^2 + 10,49 \times 0,75^3 \\
 &= 23 \%
 \end{aligned}$$

4. Perhitungan Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk menilai kinerja simpang. Perhitungan tundaan menggunakan rumus karena DS Simpang Bank NTT adalah 0,75.

a. Tundaan lalulintas

Berikut merupakan perhitungan tundaan lalulintas

$$\begin{aligned}
 DT &= 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 DS) - (1 - DS) \times 2 \\
 &= 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times 0,75) - (1 - 0,75) \times 2 \\
 &= 12,04 \text{ detik/smp}
 \end{aligned}$$

b. Tundaan Geometrik

Berikut merupakan perhitungan tundaan geometrik

$$\begin{aligned}
 DG &= (1-DS) \times (Pt \times 6 + (1-Pt) \times 3) + DS \times 4 \\
 &= 4,23 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

c. Tundaan jalan Mayor

Berikut merupakan perhitungan tundaan jalan mayor

$$\begin{aligned}
 Dma &= 1.05034 / (0.346 - 0.246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8 \\
 &= 1.05034 / (0.346 - 0.246 \times 0,75) - (1 - 0,75) \times 1,8 \\
 &= 6 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

a. Tundaan Jalan Minor

Berikut merupakan perhitungan tundaan jalan minor

$$\begin{aligned}
 Dmi &= (Q_{tot} \times D_{tot} - Q_{ma} \times D_{ma}) / Q_{mi} \\
 &= 14,3 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

b. Tundaan Simpang

Tundaan simpang merupakan jumlah tundaan geometrik dengan tundaan lalulintas.

$$\begin{aligned}
 D &= DT + DG \\
 &= 12,04 + 4,23 \\
 &= 16,2 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

2. Kesimpulahan Kinerja Simpang Saat ini Simpang Bank NTT Kondisi saat ini simpang Bank NTT memiliki kinerja sebagai berikut.

Derajat Kejenuhan (DS) = 0,75

Peluang Antrian (QP) = 23 %

Tundaan Simpang (D) = 16,2 detik

Tingkat Pelayanan Simpang Bank NTT kondisi saat ini adalah C.

5.2 Penentuan Tipe Kendali Simpang

Kondisi saat ini Simpang Bank NTT merupakan simpang tidak bersinyal, akan tetapi dengan berkembangnya pertumbuhan kendaraan maka perlu ditinjau kembali tipe kendali simpang yang telah ada di simpang Bank NTT. faktor K merupakan nilai yang diperoleh dari tipe kota dan jalan. Sehingga untuk Simpang Bank NTT adalah :

Untuk arus pada jalan minor :

Diket : VJP = 705 smp/jam

K = karena jumlah penduduk Kabupaten Manggarai dibawah 1juta penduduk dan lokasi simpang yang merupakan jalan – jalan pada daerah komersial nilainya 8%.

Dit : LHR ?

Jawab : LHR = VJP/K

$$= 705/0,08$$

$$= 8812 \text{ kend/hari}$$

Untuk arus pada jalan mayor :

Diket : VJP = 1402 smp/jam

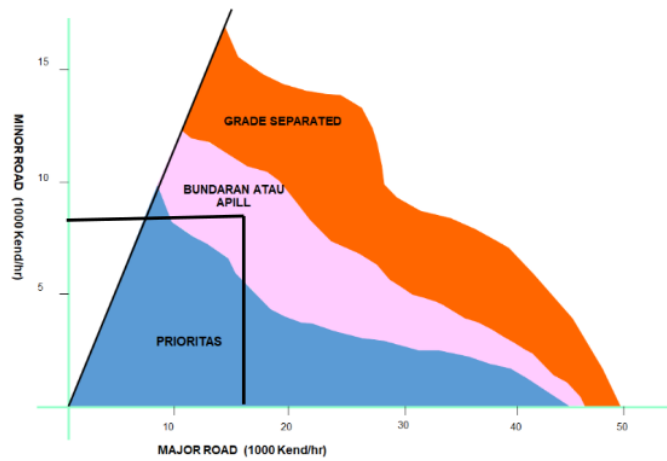
K = karena jumlah penduduk Kabupaten Manggarai dibawah 1juta penduduk dan lokasi simpang yang merupakan jalan – jalan pada daerah komersil dan jalan arteri maka nilainya 8%.

Dit : LHR ?

Jawab : $LHR = VJP/K$

$$= 1402/0.08$$

$$= 17525 \text{ kend/hari}$$



Sumber : Australian Road Research Board (ARRB)

Gambar V. 1 Diagram Tipe Pengendalian Simpang

5.3 Analisa Kondisi Usulan I

Kondisi usulan I ini Simpang Bank NTT dilakukan skenario dengan pemasangan APILL dengan 2 fase. Berikut merupakan perhitungan dari kondisi usulan II Simpang Bank NTT.

1. Perhitungan Kapasitas (S)

a. Arus Jenuh (So)

Perhitungan arus jenuh terlebih dahulu menghitung faktor – faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut. Arus jenuh dapat dicari dengan rumus :

$$\begin{aligned} S_o &= 600 \times W_e \\ &= 600 \times 4,25 \\ &= 2550 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Untuk keseluruhan kaki persimpangan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel V. 2 Arus Jenuh Dasar

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Lebar Efektif (We) (m)	Arus Jenuh Dasar (So) (smp/jam)
1	U	P	0	0
2	T	O	5	3000
3	S	P	4,25	2550
4	B	O	4,25	2550

b. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Fsf)

Untuk faktor penyesuaian hambatan samping dapat dilihat pada Tabel dibawah ini :

26
Tabel V. 3 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio Kend. Tidak bermotor (Pum)	Fsf
1	U	P	Sedang	Komersial	0	0,94
2	T	O	Sedang	Komersial	0	0,94
3	S	P	Sedang	Komersial	0	0,94
4	B	O	Sedang	Komersial	0	0,94

c. Kelandaian (Fg)

Kelandaian persimpangan untuk masing – masing kaki simpang adalah datar (0%), oleh karena itu $F_g = 1,00$

d. Parkir (Fp)

Tidak ada ruang parkir disekitaran persimpangan Bank NTT, sehingga faktor penyesuaian parkirnya adalah $F_p = 1,00$

e. Prosentase Belok Kanan (Prt)

Menentukan prosentase belok kanan ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned}
 Prt &= \frac{Q_{rt}}{Q_{tot}} \\
 &= \frac{124}{402} \\
 &= 0,31
 \end{aligned}$$

Keterangan : Prt = jumlah belok kanan dibagi jumlah total volume pada kaki simpang yang sama. Untuk simpang Bank NTT maka $F_{rt} = 1,08$ pada kaki simpang timur. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

10

Tabel V. 4 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

No	Kaki Simpang	Kode Pendekat	Prt	Frt
1	Utara	U	0	0
2	Timur	T	0,31	1,00
3	Selatan	S	0,31	1,08
4	Barat	B	0,29	1,00

f. Prosentase Belok Kiri (Plt)

Menentukan faktor penyesuaian belok kiri ditentukan dengan rumus

$$P_{lt} = \frac{Q_{lt}}{Q_{tot}}$$

$$P_{lt} = \frac{123}{402}$$

$$P_{lt} = 0,31$$

1

Keterangan : Flt = jumlah belok kiri dibagi jumlah total volume pada kaki simpang yang sama. Untuk Simpang Bank NTT Flt = 1,00
 Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini

9

Tabel V. 5 Faktor Penyesuaian Belok Kiri

No	Kaki Simpang	Kode Pendekat	Plt	Flt
1	Utara	U	0	0
2	Timur	T	0,31	1,00
3	Selatan	S	0,33	0,95
4	Barat	B	0,32	1,00

g. Arus Jenuh (S)

Arus jenuh pada masing – masing kaki simpang dapat dihitung dengan rumus berikut

$$S = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt} \text{ (smp/jam)}$$

Untuk perhitungannya dapat dilihat pada tabel :

Tabel V. 6 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian (S)

No.	Kode Pendekat	S _o	F _{cs}	F _{sf}	F _g	F _p	F _{rt}	F _{lt}	S (smp/jam)
1.	U	0	0,83	0,94	1	1	0	0	0
2.	T	3000	0,83	0,94	1	1	1	1	2341
3.	S	2550	0,83	0,94	1	1	1,08	0,95	2037
4.	B	2550	0,83	0,94	1	1	1	1	1990

h. Rasio Arus (FR)

Rasio arus diambil dari pembagian antara arus masing – masing pendekat yang dibagi dengan arus jenuh setelah penyesuaian menggunakan rumus. Berikut contoh perhitungan arus kaki simpang dengan kode pendekat T.

$$\begin{aligned} FR &= Q/S \\ &= 402/2043 \\ &= 0,17 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel V. 7 Perhitungan Rasio Arus

No	Kode Pendekat	Arus (smp/jam)	Kapasitas Disesuaikan	Rasio Arus
1	U	0	0	0
2	T	402	2341	0,17
3	S	257	2037	0,13
4	B	333	1990	0,17

i. Rasio Arus Simpang (IFR)

Perhitungan rasio simpang dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{IFR} &= \sum (\text{FRcrit}) \\ &= 0,17 + 0,13 + 0,17 \\ &= 0,47 \end{aligned}$$

j. Rasio Fase (PR)

Menghitung rasio fase menggunakan rasio antara Ffcrit dan IFR menggunakan rumus. Berikut adalah contoh perhitungan PR simpang dengan kode pendekat T.

$$\begin{aligned} \text{PR} &= \text{Frcrit}/\text{IFR} \\ &= 0,17/0,47 \\ &= 0,37 \end{aligned}$$

20

Perhitungan lebih lengkapnya pada tabel berikut ini.

Tabel V. 8 Perhitungan Rasio Fase

No	Kode Pendekat	Rasio Arus	Rasio Fase
1	U	0	0
2	T	0,17	0,37
3	S	0,13	0,27
4	B	0,17	0,36

3

2. Perhitungan Siklus

Dalam perhitungan ini menggunakan metode dari MKJI dan menggunakan siklus usulan 2 fase.

a. Waktu siklus sebelum penyesuaian

Waktu siklus dapat dicari dengan rumus seperti yang tercantum pada bab III

$$\begin{aligned}
 Cua &= \frac{1,5 \times LTI + 5}{1 - IFR} \\
 &= \frac{1,5 \times 12 + 5}{1 - 0,47} \\
 &= 43 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

b. Waktu Hijau

Untuk mencari waktu hijau pada masing – masing fase, menggunakan rumus pada bab III. Berikut adalah contoh perhitungan dari pendekatan simpang dengan kode pendekatan T

$$\begin{aligned}
 g_i &= (Cua - LTI) \times PR \\
 &= (43 - 12) \times 0,37 \\
 &= 13 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel V. 9 Waktu Siklus dan Hijau Simpang Bank NTT

No	Lengan	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)
1	U	0	0
2	T	0,37	13
3	S	0,27	10
4	B	0,36	13

c. Waktu Siklus Setelah Penyesuaian

Waktu siklus telah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus. Karena pada skenario ini menggunakan 2 fase, maka waktu hijau yang diambil adalah waktu hijau terbesar untuk kaki mayor dan kaki minor simpang.

$$\begin{aligned}\Sigma c &= g + LTI \\ &= (13 + 10 + 13) + 12 \\ &= 48 \text{ detik}\end{aligned}$$

d. Kapasitas

Kapasitas dapat dihitung menggunakan rumus yang ada pada bab III Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas pendekatan dengan kode pendekatan T.

$$\begin{aligned}C &= S \times \frac{g}{c} \\ &= 2341 \times (13/48) \\ &= 634 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan kapasitas masing – masing pendekatan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 10 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Kapasitas (smp/jam)
1	U	0	0	0	0
2	T	2341	13	48	634
3	S	2037	10	48	424
4	B	1990	13	48	539

27 e. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan menggunakan kode pendekat T.

$$DS = \frac{Q}{C}$$

$$= 402/634$$

$$= 0,63$$

52 Perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 11 Perhitungan Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
1	U	0	0	0
2	T	402	634	0,63
3	S	257	424	0,61
4	B	333	539	0,62

3. Perhitungan Antrian dan Tundaan

a. Panjang Antrian

Jumlah panjang antrian total berdasarkan rumus adalah

$$NQ = NQ1 + NQ2$$

Dimana NQ1 menggunakan rumus yaitu :

$$NQ1 = 0.25 \times C \times ((DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0.5)}{C}})$$

$$= 0.25 \times 634 \times (0,63 - 1) + \sqrt{(0,63 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,63 - 0,5)}{634}}$$

$$= 0,37$$

3 untuk hasil perhitungan NQ1 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 12 Perhitungan Jumlah SMP yang Tersisa pada Fase Sebelumnya

No	Kode Pendekat	Kapasitas (C)	DS	NQ1 (m)
1	U	0	0	0
2	T	634	0,63	0,37
3	S	424	0,61	0,27
4	B	539	0,62	0,31

Rasio hijau adalah perhitungan untuk memasukkan nilai agar dapat melengkapi nilai yang ditunjukkan oleh rumus untuk memperoleh nilai dari NQ2 angka tersebut dihasilkan dari :

$$\begin{aligned}
 GR &= \frac{g}{c} \\
 &= \frac{13}{48} \\
 &= 0,27
 \end{aligned}$$

Berikut perhitungan rasio hijau dari tiap tiap pendekat :

Tabel V. 13 Perhitungan Rasio Hijau

No	Kode Pendekat	Waktu Hijau (g)	Waktu siklus disesuaikan (c) (det)	Rasio Hijau (GR) (g/c)
1	U	0	0	0
2	T	13	48	0,27
3	S	10	48	0,21
4	B	13	48	0,27

64

Kemudian untuk jumlah smp yang datang selama waktu merah dihitung menggunakan rumus :

$$NQ2 = c \times \frac{Q}{3600} \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS}$$

$$NQ2 = 43 \times \frac{402}{3600} \times \frac{1-0,27}{1-0,27 \times 0,63}$$

$$NQ2 = 4,23$$

3

Untuk hasil perhitungan NQ2 dapat dilihat pada tabel berikut

4

Tabel V. 14 Perhitungan Jumlah smp yang Datang Selama Fase Merah

No	Kode Pendekat	Rasio Hijau (g/c)	Waktu Siklus (c)	DS	Q	NQ2
1	U	0	0	0	0	0
2	T	0,27	43	0,63	402	4,23
3	S	0,21	43	0,61	257	2,78
4	B	0,27	43	0,62	333	3,48

b. Jumlah Kendaraan Antrian (NQ) total

Kemudian dapat dihitung jumlah rata – rata antrian pada awal sinyal hijau menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan pendekat dengan kode pendekat.

$$NQ_{tot} = NQ1 + NQ2$$

$$= 0,37 + 4,23$$

$$= 4,60$$

5

Untuk perhitungan NQ total dapat dilihat pada tabel berikut.

71

Tabel V. 15 Perhitungan Jumlah Rata - Rata Antrian pada Awal Sinyal Hijau

No	Kode Pendekat	NQ1	NQ2	NQtot
1	U	0	0	0
2	T	0,37	4,23	4,60
3	S	0,27	2,78	3,05
4	B	0,31	3,48	3,79

c. Panjang Antrian (QL)

3
Kemudian panjang antrian dapat dihitung menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan panjang antrian pada kaki simpang dengan kode pendekat T.

$$QL = \frac{NQ \text{ tot} \times 20}{W \text{ masuk}}$$

$$QL = \frac{4,60 \times 20}{5}$$

$$= 18,39 \text{ m}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut terdapat pada tabel berikut.

Tabel V. 16 Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan

No	Kode Pendekat	NQtot	Lebar Masuk	Panjang Antrian
1	U	0	0	0
2	T	4,60	5	18,39
3	S	3,05	4,25	14,37
4	B	3,79	4,25	17,83

d. Rasio Kendaraan

Angka henti dapat dihitung menggunakan rumus yang terdapat pada bab IV. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan menggunakan kaki simpang dengan kode pendekat T.

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

$$NS = 0,9 \times \frac{4,60}{402 \times 48} \times 3600$$

$$NS = 0,77 \text{ smp}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut terdapat pada tabel berikut ini.

Tabel V. 17 Perhitungan Angka Henti

No	Kode Pendekat	NQtot (smp)	Arus (Q) (smp/jam)	Waktu Siklus (c) (detik)	Rasio NS (smp)
1	U	0	0	0	0
2	T	4,60	402	48	0,77
3	S	3,05	257	48	0,80
4	B	3,79	333	48	0,77

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah kendaraan terhenti menggunakan rumus pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan terhenti pada kaki simpang dengan kode pendekat U.

$$\begin{aligned} N_{sv} &= Q \times NS \\ &= 402 \times 0,77 \\ &= 310 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 18 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio NS	Nsv (smp/jam)
1	U	0	0	0
2	T	402	0,77	310
3	S	257	0,80	206
4	B	333	0,77	256

e. Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk perhitungan tundaan lalulintas dan tundaan geometri. Tundaan lalulintas dilakukan menggunakan rumus pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan kode pendekat T.

$$DT = C \times \frac{0,5 \times (1-GR)^2}{1-GR \times DS} + \frac{NQ1 \times 3600}{C}$$

$$DT = 57 \times \frac{0,5 \times (1-0,27)^2}{1-0,27 \times 0,63} + \frac{0,37 \times 3600}{48}$$

$$DT = 17,49 \text{ det/smp}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 19 Perhitungan Tundaan Rata - Rata Lalu Lintas

No	Kode Pendekat	Waktu Siklus (c)	DS	Rasio Hijau	Kapasitas	NQ1	Tundaan (det/smp)
1	U	0	0	0	0	0	0
2	T	48	0,63	0,27	634	0,37	17,49
3	S	48	0,61	0,21	424	0,27	19,49
4	B	48	0,62	0,27	539	0,31	17,37

3 Kemudian perhitungan dilanjutkan dengan perhitungan tundaan geometri pada simpang menggunakan rumus pada bab III.

$$\begin{aligned} DG_j &= (1 - P_{sv}) \times p_{LT} \times 6 + (P_{sv} \times 4) \\ &= (1 - 0,77) \times 0,31 \times 6 + (0,77 \times 4) \\ &= 4,09 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 20 Perhitungan Tundaan Geometrik

No	Kode Pendekat	Psv	pT	DG
1	U	0	0	1
2	T	0,77	0,31	2,67
3	S	0,80	0,33	2,63
4	B	0,77	0,32	2,62

3 Kemudian dilakukan perhitungan tundaan total rata – rata dengan menjumlahkan tundaan geometrik dengan tundaan rata – rata.

23
Tabel V. 21 Perhitungan Tundaan Rata - Rata

No	Kode Pendekat	DT	DG	D
1	U	0	1	1
2	T	17,49	2,67	20,16
3	S	19,49	2,63	22,12
4	B	17,37	2,62	19,99

Berikut merupakan tundaan total dan tundaan rata – rata Simpang Bank NTT skenario 1

Tabel V. 22 Tundaan Skenario I Simpang Bank NTT

No	Kode Pendekat	Arus	D	Tundaan Total
1	U	0	1	0
2	T	402	20,16	8104
3	S	257	22,12	5689
4	B	332	29,99	6652
Tundaan Simpang Rata – rata (det/smp)				10,24

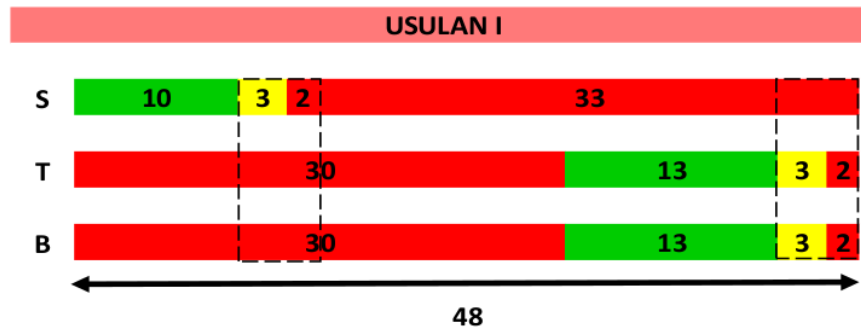
1. Kinerja Simpang Bank NTT

Pada usulan I simpang Bank NTT menggunakan APILL dengan 2 fase sehingga kinerja yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

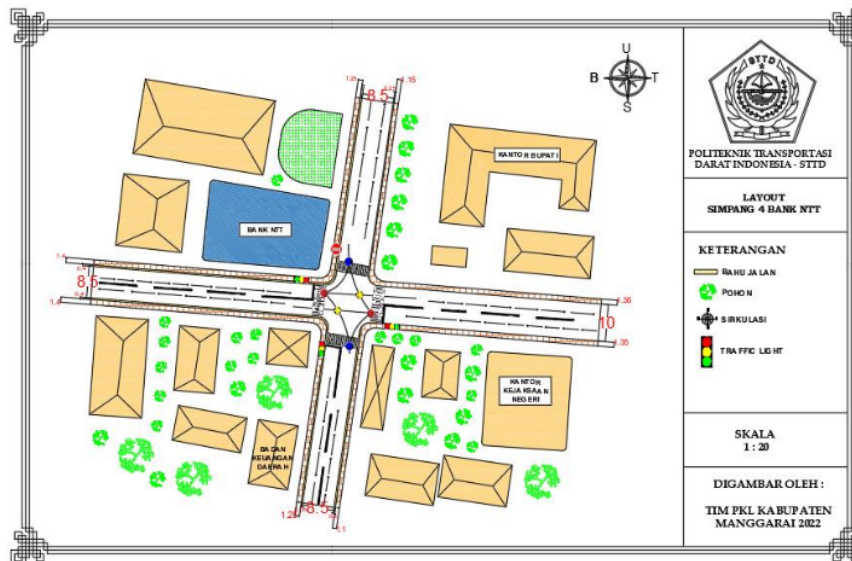
Tabel V. 23 Kinerja Simpang Bank NTT Skenario I

Kode Pendekat	DS	Antrian	D	Tundaan Rata – rata
U	0	0	1	10,24 det/smp
T	0,63	18,39	20,16	
S	0,61	14,37	22,12	
B	0,62	17,83	19,99	

Dari hasil analisis kondisi usulan 1 diatas, penggunaan 2 fase pada simpang Bank NTT masih memiliki titik konflik yaitu pada kaki simpang yang dilepas secara bersamaan. Namun, menunjukkan bahwa kinerja persimpangan Bank NTT tingkat pelayanan simpang tersebut meningkat, hal ini dapat dilihat pada table diatas yang menunjukkan bahwa tundaan pada simpang Bank NTT adalah sebesar 10,24 smp/jam dimana tundaan rata rata dapat digunakan sebagai indicator tingkat pelayanan suatu persimpangan.



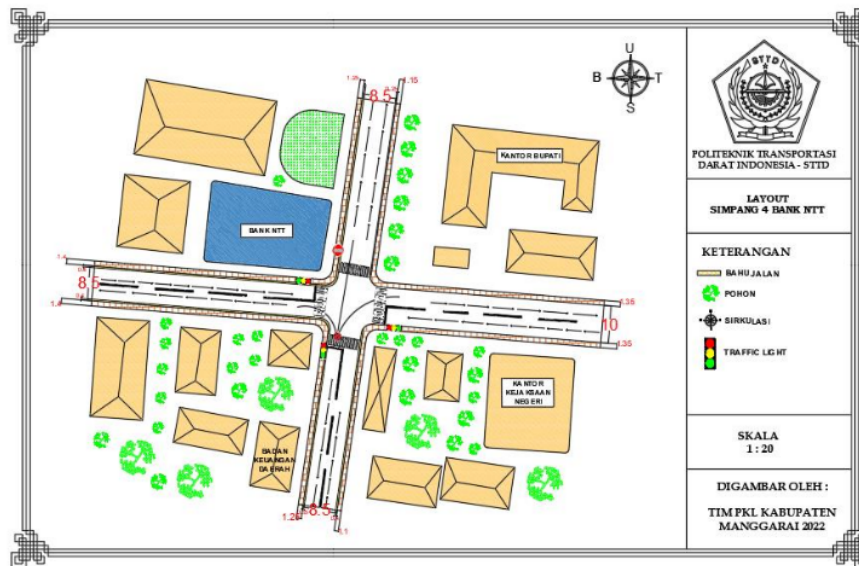
Gambar V. 2 Fase Lalu Lintas Usulan I



Gambar V. 3 Fase 1 Kondisi Usulan I

Pada Fase 1 Usulan I yaitu konflik pada Simpang Bank NTT yaitu:

1. Konflik Diverging = 2
2. Konflik Crossing = 2



Gambar V. 4 Fase 2 Kondisi Usulan II

Terdapat 1 konflik pada kaki simpang Selatan

5.4 Analisa Kondisi Usulan II

Pada kondisi usulan II ini Simpang Bank NTT dilakukan skenario dengan pemasangan APILL dengan 3 fase. Berikut ini merupakan perhitungan dari kondisi usulan II Simpang Bank NTT.

4. Perhitungan Kapasitas (S)

a. Arus Jenuh (So)

Untuk perhitungan arus jenuh terlebih dahulu menghitung faktor – faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut. Arus jenuh dapat dicari dengan rumus

$$\begin{aligned} S_o &= 600 \times W_e \\ &= 600 \times 5 \\ &= 3000 \end{aligned}$$

Untuk keseluruhan kaki persimpangan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel V. 24 Arus Jenuh Dasar

No	Kode Pendekat	Lebar Efektif (We) (m)	Arus Jenuh Dasar (So) (smp/jam)
1	U	0	0
2	T	5	3000
3	S	4,25	2550
4	B	4,25	2550

b. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Fsf)

Berikut adalah faktor penyesuaian hambatan samping dapat dilihat pada Tabel dibawah ini :

Tabel V. 25 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio Kend. Tidak bermotor (Pum)	Fsf
1	U	P	Sedang	Komersial	0	0,94
2	T	P	Sedang	Komersial	0	0,94
3	S	P	Sedang	Komersial	0	0,94
4	B	P	Sedang	Komersial	0	0,94

c. Kelandaian (Fg)

Kelandaian persimpangan untuk masing – masing kaki simpang adalah datar (0%), oleh karena itu $F_g = 1$

d. Parkir (Fp)

Tidak terdapat ruang parkir disekitaran persimpangan Bank NTT, sehingga faktor penyesuaian parkirnya adalah $F_p = 1$

e. Prosentase Belok Kanan (Prt)

Menentukan prosentase belok kanan ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned}
 Prt &= \frac{Q_{rt}}{Q_{tot}} \\
 &= \frac{91}{293} \\
 &= 0,31
 \end{aligned}$$

Keterangan : Prt = jumlah belok kanan dibagi jumlah total volume pada kaki simpang yang sama. Untuk simpang Bank NTT maka $F_{rt} = 1,08$ Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

10
Tabel V. 26 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

No	Kaki Simpang	Kode Pendekat	Prt	Frt
1	Utara	U	0	0
2	Timur	T	0,31	1,08
3	Selatan	S	0,36	1,09
4	Barat	B	0,29	1,07

f. Prosentase Belok Kiri (Plt)

Menentukan faktor penyesuaian belok kiri ditentukan dengan rumus

$$P\text{ lt} = \frac{Q\text{ lt}}{Q\text{ tot}}$$

$$P\text{ lt} = \frac{88}{293}$$

$$P\text{ lt} = 0,30$$

Keterangan : Flt = jumlah belok kiri dibagi jumlah total volume pada kaki simpang yang sama. Untuk Simpang Bank NTT Flt = 1. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

9
Tabel V. 27 Faktor Penyesuaian Belok Kiri

No	Kaki Simpang	Kode Pendekat	Plt	Flt
1	Utara	U	0	0
2	Timur	T	0,30	0,95
3	Selatan	S	0,30	0,95
4	Barat	B	0,31	0,95

g. Arus Jenuh (S)

Arus jenuh pada masing – masing kaki simpang dapat dihitung dengan rumus berikut

$$S = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt}$$

Untuk perhitungannya dapat dilihat pada tabel

Tabel V. 28 Arus Jenuh Setelah Penyesuaian

No.	Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar (S _o)	F _{cs}	F _{sf}	F _g	F _p	F _{rt}	F _{lt}	S (smp/jam)
1	U	0	0,83	0,94	1	1	0	0	0
2	T	3000	0,83	0,94	1	1	1,08	0,95	2409
3	S	2550	0,83	0,94	1	1	1,08	0,95	2037
4	B	2550	0,83	0,94	1	1	1,07	0,95	2032

h. Rasio Arus (FR)

Rasio arus diperoleh dari pembagian antara arus masing masing pendekat yang dibagi dengan arus jenuh setelah penyesuaian menggunakan rumus yang ada. Berikut ini adalah contoh perhitungan kaki simpang dengan kode pendekat T.

$$\begin{aligned} FR &= Q/S \\ &= 293/2409 \\ &= 0,12 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini

55
Tabel V. 29 Perhitungan Rasio Arus

No	Kode Pendekat	Arus	Kapasitas Disesuaikan	Rasio Arus
1	U	0	0	0
2	T	293	2409	0,12
3	S	278	2071	0,13
4	B	242	2032	0,12

i. Rasio Arus Simpang (IFR)

4 Perhitungan rasio simpang dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{IFR} &= \sum (\text{FRcrit}) \\
 &= 0,12 + 0,13 + 0,12 \\
 &= 0,32
 \end{aligned}$$

j. 3 Rasio Fase (PR)

Untuk menghitung rasio fase menggunakan rasio antara Ffcrit dan IFR menggunakan rumus. Berikut ini adalah contoh perhitungan PR simpang dengan kode pendekat U

$$\begin{aligned}
 \text{PR} &= \text{Frcrit/IFR} \\
 &= 0,12/0,32 \\
 &= 0,33
 \end{aligned}$$

Perhitungan lebih lengkapnya 20 pada tabel berikut ini.

Tabel V. 30 Perhitungan Rasio Fase

No	Kode Pendekat	Rasio Arus	Rasio Fase
1	U	0	0
2	T	0,12	0,32
3	S	0,13	0,36
4	B	0,12	0,32

5. Perhitungan Siklus

Perhitungan ini menggunakan metode MKJI 1997 dan perhitungan siklus usulan 3 fase.

a. Waktu siklus sbeelum penyesuaian

Waktu siklus dapat dicari dengan rumus seperti yang terantum pada bab III

$$\begin{aligned}
 Cua &= \frac{1,5 \times LTI + 5}{1 - IFR} \\
 &= \frac{1,5 \times 15 + 5}{1 - 0,38} \\
 &= 54 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

b. Waktu Hijau

Untuk mencari waktu hijau pada masing – masing fase, menggunakan rumus pada bab III. Berikut adalah contoh perhitungan dari pendekat simpang dengan kode pendekat T

$$\begin{aligned}
 gi &= (Cua - LTI) \times PR \\
 &= (44 - 15) \times 0,32 \\
 &= 13 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel V. 31 Waktu Siklus Hijau Simpang Bank NTT

No	Lengan	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)
1	U	0	0
2	T	0,32	13
3	S	0,36	14
4	B	0,32	12

c. Waktu Siklus Setelah Penyesuaian

Waktu siklus setelah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus yang ada. Karena pada scenario ini menggunakan 2 fase, maka waktu hijau yang diambil adalah waktu hijau terbesar untuk kaki mayor dan kaki minornya.

$$\begin{aligned}
 \Sigma c &= g + LTI \\
 &= (13 + 14 + 12) + 15 \\
 &= 54 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

d. Kapasitas (C)

Kapasitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang ada pada bab III Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas pendekat dengan kode pendekat T.

$$\begin{aligned}
 C &= S \times \frac{g}{c} \\
 &= 2409 (13/54) \\
 &= 580 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan kapasitas masing – masing pendekat dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 32 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Kapasitas (smp/jam)
1	U	0	0	54	0
2	T	2409	11	54	580
3	S	2037	11	54	537
4	B	2032	11	54	451

e. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat Kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada bab III. Berikut ini merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan menggunakan kode pendekat U.

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 33 Perhitungan Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
1	U	0	0	0
2	T	293	580	0,51
3	S	278	537	0,52
4	B	242	451	0,54

]

6. Perhitungan Panjang antrian

a. Panjang antrian

Jumlah panjang antrian total berdasarkan rumus adalah:

$$NQ = NQ1 + NQ2$$

Dimana NQ1 menggunakan rumus yaitu

$$\begin{aligned} NQ1 &= 0.25 \times C \times ((DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0.5)}{C}}) \\ &= 0.25 \times 580 \times (0.51 - 1) + \sqrt{0.51 - 1)^2 + \frac{8 \times (0.51 - 0.5)}{580}} \\ &= 0.01 \end{aligned}$$

untuk hasil perhitungan NQ1 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 34 Perhitungan Jumlah smp yang Tersisa pada Fase Sebelumnya

No	Kode Pendekat	Kapasitas (C)	DS	NQ1 (m)
1	U	0	0	0
2	T	580	0,51	0,01
3	S	537	0,52	0,03
4	B	451	0,54	0,11

Rasio Hijau merupakan perhitungan untuk memasukkan nilai agar melengkapi nilai yang ditunjukkan oleh rumus untuk memperoleh nilai dari NQ2. Angkat tersebut dihasilkan dari :

$$GR = \frac{g}{c}$$

$$GR = \frac{13}{580}$$

$$GR = 0,24$$

Berikut ini perhitungan Rasio Hijau dari tiap tiap pendekat :

Tabel V. 35 Perhitungan Rasio Hijau

No	Kode Pendekat	Waktu Hijau (g)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Rasio Hijau (GR) (g/C)
1	U	0	0	0
2	T	13	580	0,24
3	S	14	537	0,26
4	B	12	451	0,22

Kemudian untuk jumlah waktu pada lampu merah dapat dihitung dengan rumus:

$$NQ2 = c \times \frac{Q}{3600} \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS}$$

$$NQ2 = 44 \times \frac{293}{3600} \times \frac{1-0,24}{1-0,24 \times 0,51}$$

Untuk hasil perhitungan NQ2 dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel V. 36 Perhitungan Jumlah smp yang Datang Selama Fase Merah

No	Kode Pendekat	Rasio Hijau (g/c)	Waktu Siklus (c)	DS	Q	NQ2
1	U	0	0	0	0	0
2	T	0,24	54	0,51	293	3,10
3	S	0,26	54	0,52	278	2,91
4	B	0,22	54	0,54	248	2,69

b. Jumlah Kendaraan Antrian (NQ) total

Kemudian dapat dihitung jumlah rata – rata antrian pada awal sinyal hijau menggunakan rumus. Berikut ini merupakan contoh perhitungan pendekat dengan kode pendekat T.

$$NQ \text{ total} = NQ1 + NQ2$$

$$= 0,01 + 3,10$$

$$= 3,11$$

Untuk perhitungan NQ dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 37 Perhitungan Jumlah Rata-Rata Antrian pada Awal Sinyal Hijau

No	Kode Pendekat	NQ1	NQ2	NQtot
1	U	0	0	0
2	T	0,01	3,11	3,11
3	S	0,04	2,91	2,95
4	B	0,11	2,79	2,79

4 Panjang Antrian (QL)

Selanjutnya yaitu Panjang antrian dapat dihitung menggunakan rumus. Berikut ini contoh perhitungan Panjang antrian pada kaki simpang kode pendekat U.

$$QL = \frac{NQ \max x 20}{W \text{ masuk}}$$

$$QL = \frac{5,50 x 20}{5}$$

$$= 22 \text{ m}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut terdapat pada tabel berikut.

Tabel V. 38 Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan

No	Kode Pendekat	NQmax	Lebar Masuk	Panjang Antrian
1	U	0	0	0
2	T	5,50	5	22
3	S	5	4,25	23,53
4	B	4,50	4,25	21,18

c. Kendaraan Berhenti (NS)

Angka henti kendaraan dihitung dengan rumus yang terdapat pada bab IV. Berikut ini merupakan contoh perhitungan dengan menggunakan kaki simpang dengan kode pendekat U.

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

$$NS = 0,9 \times \frac{3,11}{293 \times 54} \times 3600$$

$$NS = 0,64$$

Untuk perhitungan lebih lanjut terdapat pada tabel berikut ini.

Tabel V. 39 Perhitungan Kendaraan Berhenti

No	Kode Pendekat	NQtot (smp)	Arus (Q) (smp/jam)	Waktu Siklus (c) (detik)	Rasio NS (smp)
1	U	0	0	0	0
2	T	3,10	293	54	0,64
3	S	2,91	278	54	0,64
4	B	2,69	248	54	0,68

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah kendaraan terhenti menggunakan rumus pada bab IV. Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan terhenti pada kaki simpang pendekat T.

$$\begin{aligned}
 N_{sv} &= Q \times NS \\
 &= 293 \times 0,64 \\
 &= 186 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 40 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio NS	Nsv
1	U	0	0	0
2	T	293	0,64	186
3	S	278	0,64	177
4	B	248	0,68	168

d. Tundaaan

Perhitungan terhadap tundaaan dilakukan dengan tundaan lalulintas dan tundaan geometri. Tundaan lalulintas dilakukan menggunakan rumus pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan kode pendekat T.

$$\begin{aligned}
 DT &= c \times \frac{0,5 \times (1-GR)^2}{1-GR \times DS} + \frac{NQ1 \times 3600}{C} \\
 DT &= 57 \times \frac{0,5 \times (1-0,24)^2}{1-0,24 \times 0,51} + \frac{0,01 \times 3600}{54} \\
 DT &= 17,79 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 41 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Lalulintas

No	Kode Pendekat	Waktu Siklus (c)	DS	Rasio Hijau (GR)	Kapasitas (S)	NQ1	Tundaan (Det/smp)
1	U	0	0	0	0	0	0
2	T	54	0,51	0,24	580	0,01	17,79
3	S	54	0,52	0,26	537	0,04	17,37
4	B	54	0,54	0,22	451	0,11	19,48

Selanjutnya perhitungan dilanjutkan dengan perhitungan tundaan geometri pada simpang menggunakan rumus pada bab III.

$$\begin{aligned} DG_j &= (1 - P_{sv}) \times p_{LT} \times 6 + (P_{sv} \times 4) \\ &= (1 - 0,64) \times 0,30 \times 6 + (0,64 \times 4) \\ &= 2,40 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 42 Perhitungan Tundaan Geometrik

No	Kode Pendekat	Psv	pIT	DG
1	U	0	0	0
2	T	0,64	0,30	2,40
3	S	0,64	0,30	2,39
4	B	0,68	0,31	2,45

Selanjutnya yaitu dilakukan perhitungan tundaan total rata – rata dengan menjumlahkan tundaan geometrik dengan tundaan rata – rata.

Tabel V. 43 Perhitungan Tundaan Rata – Rata

No	Kode Pendekat	DT	DG	D
1	U	0	0	0
2	T	17,79	2,40	20,19
3	S	17,37	2,39	19,75
4	B	19,48	2,45	21,93

Berikut ini merupakan tundaan total dan tundaan rata – rata Simpang Bank NTT skenario 2.

Tabel V. 44 Tundaan Skenario II Simpang Bank NTT

No	Kode Pendekat	Arus	D	Tundaan Total
1	U	0	0	0
2	T	293	20,19	5916
3	S	278	19,75	5491
4	B	248	21,93	5438
Tundaan Simpang Rata – rata (det/smp)				13,96

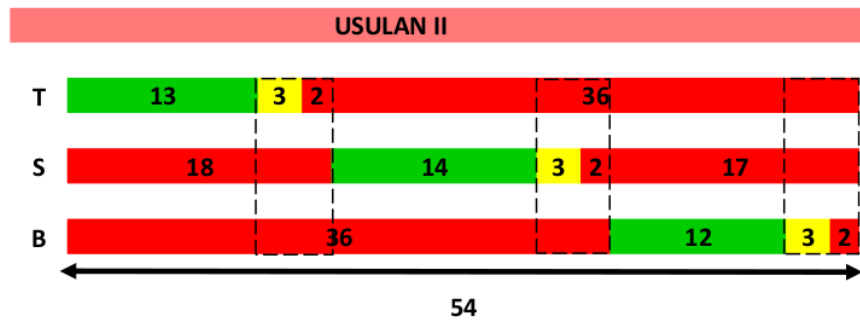
2. Kinerja Simpang Bank NTT

Berdasarkan usulan II simpang Bank NTT menggunakan APILL dengan 3 fase sehingga kinerja yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

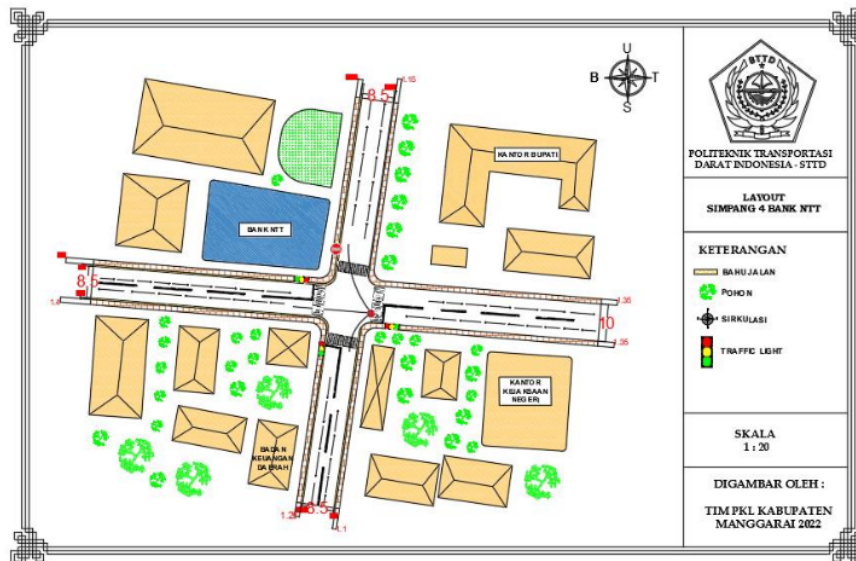
Tabel V. 45 Kinerja Simpang Bank NTT Skenario II

Kode Pendekat	DS	Antrian	D	Tundaan Rata – rata
U	0	0	0	13,96 det/smp
T	0,51	22,00	20,19	
S	0,52	23,53	19,75	
B	0,54	21,18	21,93	

Dari hasil analisis kondisi usulan 2 diatas yaitu menggunakan 3 fase menunjukkan bahwa kinerja persimpangan Bank NTT tidak terdapat titik konflik dibandingkan dengan 2 fase, namun memiliki tundaan lalu lintas yang cukup tinggi yaitu sebesar 13,96 det/smp, dimana tundaan rata rata dapat digunakan sebagai indicator tingkat pelayanan suatu persimpangan .

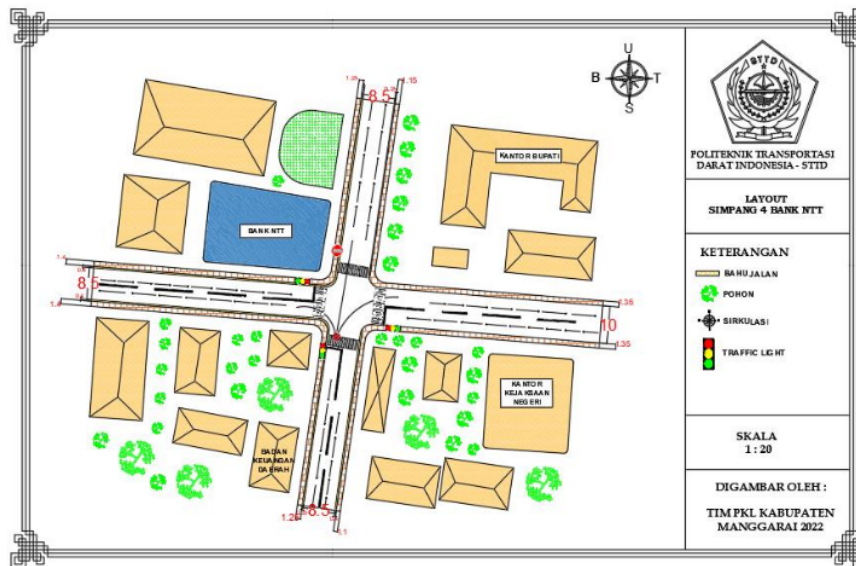


Gambar V. 5 Fase Lalu Lintas Kondisi Usulan II



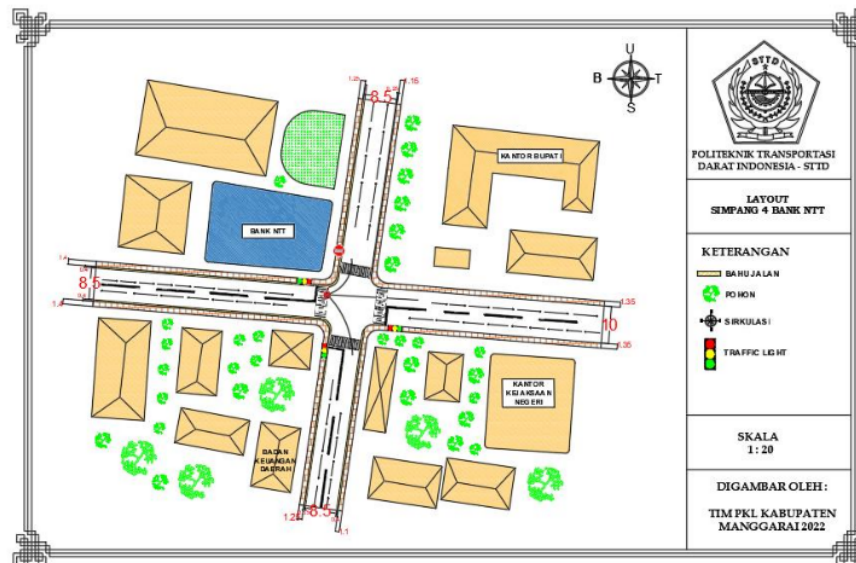
Gambar V. 6 Fase 1 Kondisi Usulan II

Terdapat 1 konflik diverging pada kaki simpang Timur.



Gambar V. 7 Fase 2 Kondisi Usulan II

Terdapat 1 konflik diverging pada kaki simpang Selatan



Gambar V. 8 Fase 3 Kondisi Usulan II

Terdapat 1 konflik diverging pada kaki simpang Barat.

5.5 Perbandingan kondisi simpang saat ini dengan kondisi simpang usulan.

1. Perbandingan Derajat Kejenuhan

Berikut dapat dilihat perbandingan kinerja simpang pada kondisi saat ini dan kondisi usulan :

Berikut adalah perbandingan derajat kejenuhan Simpang Bank NTT

Tabel V. 46 Perbandingan derajat kejenuhan skenario Bank NTT

Kode Pendekat	Eksisting	Usulan I	Usulan II
U	0,75	0	0
T		0,63	0,51
S		0,61	0,52
B		0,62	0,54

Dari hasil perbandingan kinerja simpang saat ini dengan usulan yaitu dengan nilai derajat kejenuhan saat ini 0,75, kemudian dilihat nilai derajat kejenuhan rata-rata usulan I sebesar 0,62, sedangkan dilihat nilai derajat kejenuhan rata-rata usulan II sebesar 0,52.

2. Perbandingan Tundaan Simpang

Tabel V. 47 Perbandingan Tundaan Skenario Bank NTT

No	Kondisi	Tundaan (smp/jam)	Tingkat Pelayanan
1	Eksisting	16,20	C
2	Usulan I	10,24	B
3	Usulan II	13,96	B

Selanjutnya dilihat dari nilai tundaan saat ini sebesar 16,20 smp/jam, kemudian dilihat tundaan rata-rata usulan I sebesar 10,24 smp/jam, sedangkan dilihat tundaan rata-rata usulan 2 sebesar 13,96 smp/jam.

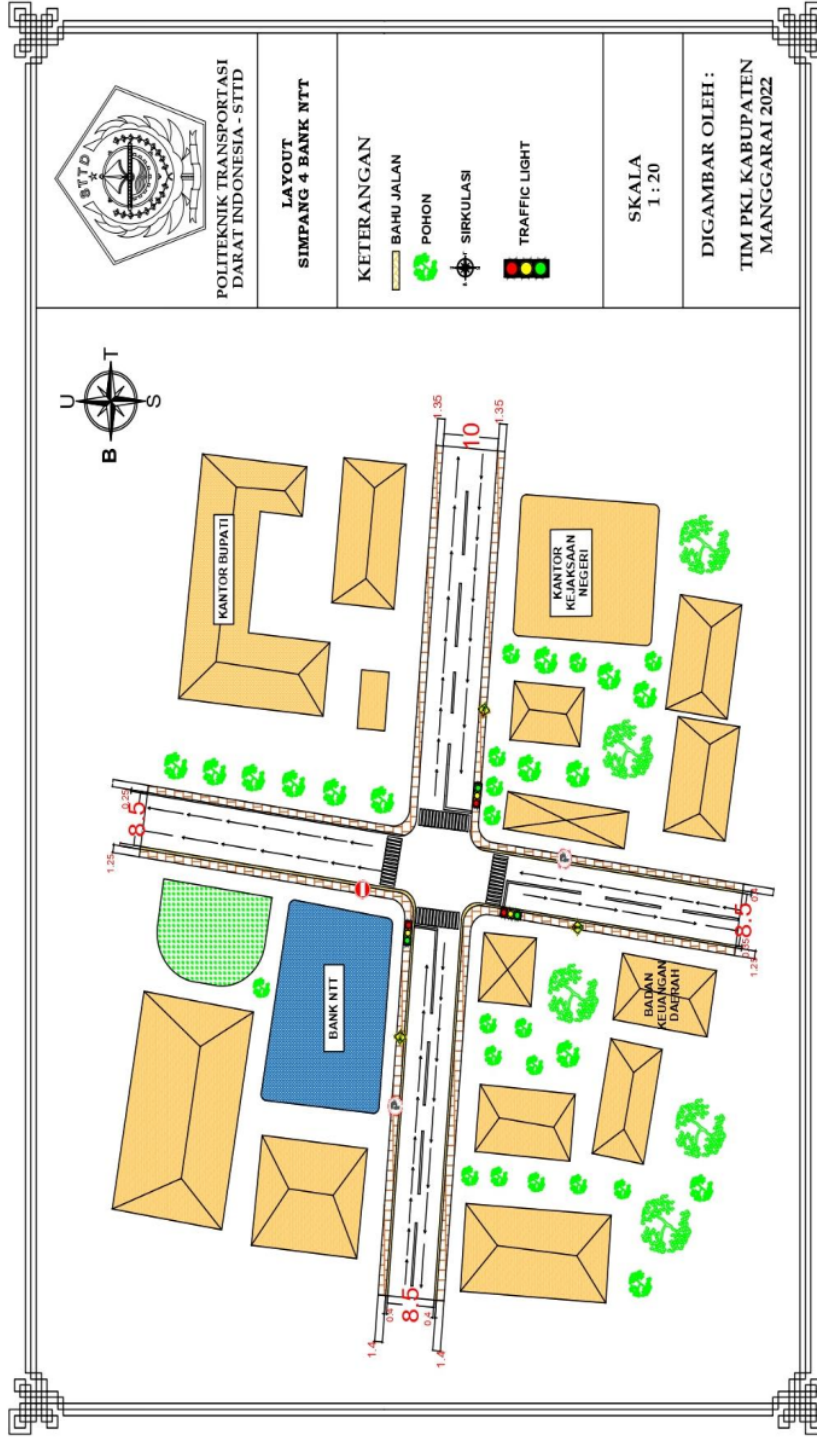
3. Perbandingan Antrian Sim pang

Tabel V. 48 Perbandingan Antrian Skenario Bank NTT

Kode Pendekat	Eksisting	Usulan I	Usulan II
U	23%	0	0
T		18,39	22,00
S		14,37	23,53
B		17,83	21,18

Kemudian dilihat dari hasil perhitungan antrian saat ini sebesar 23%, selanjutnya dilihat nilai perhitungan antrian rata-rata usulan I sebesar 16,86 meter, sedangkan dilihat nilai perhitungan antrian rata-rata usulan II sebesar 22,24 meter.

Berdasarkan hasil perbandingan kinerja eksisting dan usulan maka kinerja paling terbaik adalah kinerja usulan I yaitu dengan menggunakan APILL 2 fase, tundaan yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan tundaan pada kondisi eksisting serta dari tingkat pelayanan untuk usulan II sudah baik (B), untuk usulan II ini sangat disarankan karena selain dapat direncanakan dalam jangka waktu pendek juga tidak membutuhkan biaya yang terlalu besar dibandingkan dengan usulan yang lain. Akan tetapi dari hasil – hasil tersebut dapat dipertimbangkan kembali sesuai dengan kondisi yang ada pada wilayah studi guna mendapatkan kinerja yang terbaik dan mengurangi konflik sehingga dapat meminimalisir kecelakaan yang mungkin terjadi demi keselamatan lalu lintas.



Gambar V. 9 Penampang Atas Kondisi Usulan Simpang Bank NTT

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan pada simpang Bank NTT yaitu sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis kinerja saat ini Simpang Bank NTT memiliki tingkat pelayanan C dimana dengan nilai derajat kejenuhan (DS) yaitu 0,75 dengan antrian saat ini minimum dan maksimum yaitu sebesar 23% dan 46%, dan hasil perhitungan tundaan saat ini yaitu 16,20 det/smp.
2. Hasil analisis penentuan pengendalian Simpang Bank NTT terdapat pada jalan mayor sebesar 17.525 kend/hari dan jalan minor sebesar 8812 kend/hari. Maka dari itu hasil dari perhitungan tersebut adalah dengan pengendalian APILL. Kemudian dapat dilihat dari hasil analisis sebagai berikut:
 - a. usulan 1
APILL dengan menggunakan 2 fase bahwa Simpang Bank NTT dari nilai derajat kejenuhan rata-rata yaitu 0,62. Kemudian hasil perhitungan tundaan simpang rata-rata yaitu 10,24 detik/smp, dan antrian sebesar 16,86 meter. Dilihat bahwa kinerja Simpang Bank NTT usulan I dari segi tundaan menjadi tingkat pelayanan B.
 - b. usulan 2
APILL dengan menggunakan 3 fase yaitu dengan fase 1 yaitu arah timur, kemudian fase 2 yaitu arah selatan dan fase 3 arah barat. Dengan 3 fase tersebut, bahwa Simpang Bank NTT dengan nilai derajat kejenuhan rata-rata sebesar 0,52. Untuk Kemudian hasil perhitungan tundaan simpang rata-rata yaitu 13,96 detik/smp, dan antrian sebesar 22,24 meter
3. Dari hasil perbandingan kinerja simpang saat ini dengan usulan I dan usulan II. maka alternatif usulan yang dapat diberikan dan diterapkan

untuk meningkatkan kinerja simpang Bank NTT menjadi simpang ber APILL dengan pengaturan 3 fase, pemilihan pengaturan dengan 3 fase disebabkan karena berdasarkan tujuan dari pembuatan APILL tersebut guna mengurangi titik konflik pada persimpangan dan mengurangi tundaan untuk meningkatkan kinerja simpang dan tetap memperhatikan factor keselamatan di persimpangan, berdasarkan usulan 2 yaitu APILL 3 fase, waktu tundaan yang diberikan sudah meningkat yaitu sebesar 13,96 meter dan masuk dalam tingkat pelayanan B (menurut PM no.96 tahun 2015) sehingga dengan 3 fase terjadi penurunan titik konflik dimana pada kondisi eksisting jumlah titik konflik Simpang Bank NTT yaitu : Diverging = 3, Merging = 4 dan Crossing = 6, dengan Usulan 3 fase titik konflik hanya terdapat 3 diverging pada tiap kaki simpangnya.

5

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil analisis dan pembahasan data yang telah dilakukan adalah :

1. Diperlukannya perubahan tipe pengendali simpang Bank NTT dari simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal yang ditentukan berdasarkan grafik penentuan pengendali simpang
2. Perlu dilakukannya peningkatan kinerja simpang Bank NTT secara periodik, hal ini untuk mengantisipasi terjadinya peningkatan volume lalu lintas yang ada sehingga pengendalian persimpangan dapat sesuai dengan kondisi yang sedang terjadi.
3. Diperlukan pendekatan khusus dari pemerintah untuk melakukan pembebasan lahan di sekitar jaringan jalan secara umum dan pada simpang pada khususnya, untuk memungkinkan suatu perencanaan perubahan pengendalian pada simpang, sehingga meningkatkan kapasitas dari persimpangan tersebut agar dapat mengimbangi dan memperlancar tinggi arus lalu lintas yang semakin meningkat setiap tahunnya.
4. Perlu menambahkan rambu penunjang pengendalian menggunakan APILL tersebut.

84

DAFTAR PUSTAKA

____, 1996. *Menuju Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Yang Tertib*. Departemen Perhubungan. Jakarta.

____, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.

____, 2009. *Undang – Undang Nomor 22 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Kementerian Perhubungan RI, Jakarta.

____, 2013. *Peraturan Dirjen tentang Teknis Perlengkapan Jalan*, Kementerian Perhubungan RI, Jakarta.

____, 2014. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 tentang Rambu Lalu Lintas*, Kementerian Perhubungan RI, Jakarta.

____, 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*, Kementerian Perhubungan RI, Jakarta.

____, 2021. *Pedoman Praktek Kerja Lapangan Manajemen Transportasi Jalan*. Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. Bekasi.

Tim Praktek Kerja Lapangan Kabupaten Manggarai, 2022, *Pola Umum Manajemen Transportasi Jalan*. Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. Bekasi.

Hariyanto, J. 2004. *Sistem Pengendalian Lalu Lintas pada Pertemuan Jalan Sebidang*. Jurnal Teknik Sipil, 1–14.

Khisty. C.J, Kent L.B. 2005, *Transportation Engineering*, An Introduction/Third Edition. Published by Pearson Education.

Julianto, E. N. 2012. *Optimalisasi Kinerja Simpang Bersinyal Bangkong Kota Semarang*. Jurnal Teknik Sipil Dan

Perencanaan, 14(2), 179–190.

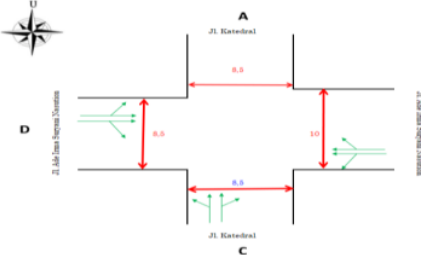
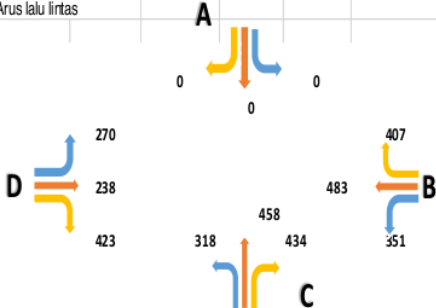
Morlok, Edwar K. 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga, Jakarta.

General, 2000, *Manual On uniform Traffic Control Devices* , USA
:Federal Highway Administration

Adisamita, S. A., 2011, *Jaringan Transportasi Teori dan Analisis*,
Jakarta : Graha Ilmu

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 USIG I Simpang Bank NTT

SIMPANG		Tanggal		Ditangani oleh								
TAK BERSINYAL		Kota		Provinsi								
		Jalan utama		Jalan Katedral								
Formulir USIG-1		Jalan simpang		Jalan Ade Irma Suryani Nasution								
		Soal		Periode								
Geometri simpang				Arus lalu lintas								
												
Median Jalan		TA										
1	KOMPOSISI LALU LINTAS		LV %		HV %		MC %		Faktor smp		Faktor k	Kend. Tak bermotor UM kend/jam
	ARUS LALU LINTAS		Light vehicle LV		Heavy vehicle HV		Motorcycles MC		Kendaraan bermotor total MV			
	Pendekat	Arah	kend/jam	emp = 1	kend/jam	emp = 1,3	kend/jam	emp = 0,5	kend/jam	smp/jam	Rasio belok	
			smp/jam	smp/jam	smp/jam	smp/jam	smp/jam					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
2	Jl. Minor (Utara)	LT	0	0	0	0	0	0				
3		ST	0	0	0	0	0	0				
4		RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0
5		Total	0	0	0	0	0	0	0	0		0
6	Jl. Minor (Selatan)	LT	75	75	2	3	241	121	318	199	0,28	0
7		ST	78	78	2	3	378	189	458	270		0
8		RT	34	34	2	3	398	199	434	236	0,33	0
9		Total	187	187	6	8	1017	509	1210	705		0
10	Jl. Minor total		187	187	6	7,8	1017	509	1210	705		0
11	Jl. Mayor (Timur)	LT	87	87	3	4	317	159	407	249	0,32	0
12		ST	112	112	17	22	354	177	483	311		0
13		RT	84	84	15	20	252	126	351	230	0	0
14		Total	283	283	35	45,5	923	462	1.241	790,5		0
15	Jl. Mayor (Barat)	LT	79	79	11	14	180	90	270	183	0,239804	0
16		ST	76	76	2	3	160	80	238	159		0
17		RT	84	84	20	26	319	160	423	270	0,44	0
18		Total	239	239	33	43	659	330	931	611		0
19	Jl. Mayor total		522	522	68	88	1.582	791	2.172	1.402		0
20	Mayor + Minor	LT	241	241	16	21	738	369	995	631	0,29	0
21		ST	266	266	21	27	892	446	1.179	739		0
22		RT	202	202	37	48	969	485	1.208	735	0,34	0
23	Utama + Minor total		709	709	74	96	2.599	1.300	3.382	2.151	0,64	0
24	Rasio Jl. Minor/(Jl. Mayor + Minor) total									0,358	UMMV	

Lampiran 2. 1 USIG II Simpang Bank NTT

SIMPANG			Tanggal			Ditangani oleh		
TAK BERSINYAL			Kota			Ukuran kota 312.855		
ANALISA			Jalan utama JL. Katedral JL. Katedral			Lingkungan jalan Komersial		
			Jalan simpai JL. Ade Irma JL. Ade Irma			Hambatan samping SEDANG		
			Soal			Periode		

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

Pilihan	Jumlah lengan simpang	Lebar pendekat (m)							Jumlah lajur		Tipe simpang
		Jalan simpang			Jalan utama			Lebar pendekat rata-rata W_i	Gambar C-1:2		
		A	C	Wac	B	D	Wcd		Jalan simpang	Jalan utama	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
0	4	0	4,25	2,125	5	4,25	4,625	3,38	2	2	4,22

2. Kapasitas

Pilihan	Faktor penyesuaian kapasitas (F)								Kapasitas sebenarnya
	Kapasitas dasar	Lebar pendekat	Median jalan	Ukuran kota	Hambatan samping	Belok kiri	Belok kanan	Rasio simpang/total	
	C_0 smp/jam	F_w rata-rata	F_m Gbr. C-3:1	F_{cs} Tbl. C-4:1	F_{rsu} Tbl. C-5:1	F_{lk} Tbl. C-6:1	F_{rk} Tbl. C-7:1	F_{rt} Tbl. C-8:1	
Tbl. C-2:1	Gbr. C-3:1	Tbl. C-4:1	Tbl. C-5:1	Tbl. C-6:1	Gbr. C-7:1	Gbr. C-8:1	Gbr. C-9:1	C smp/jam	
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	
0	2900	0,992	1,000	0,88	0,940	1,312	1,000	0,917	2.863

3. Kinerja lalu lintas

Pilihan	Arus lalu-lintas Q smp/jam	Derajat kejenuhan DS = Q/C	Tundaan rata-rata D det/smp			Tundaan Geometrik DG	Tundaan Sempang D	Peluang antrian		Sasaran
			Total Dti	Jl. Mayor Dma	Jl. Minor Dmi			QP%	Gbr F:1	
			Brs 23-kol 10 (30)	(31)	Gbr E:1 (32)			Gbr E:2 (33)	(34)	
(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	x	y	(36)	
0	2.151	0,75	12,045	6,069669	14,3	4,225014028	16,200	22,8849738	45,868215	

Lampiran 4. 0.IUSIG IV Simpang Bank NTT Usulan 2 Fase

SIMPANG BERSINYAL										Tanggal :		0			
Formulir SIG-V										Kota : MANGGARAI					
										Simpang :					
PANJANG ANTRIAN															
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI															
TUNDAAN															
Waktu Siklus : 48															
Kode Pendekat	Arus Lala Lintas smp/jam Q	Kapastitas smp/jam C	Derajat Kejenuhan DS = QC	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)			Panjang Antrian QL (m)	Rasio Kendaraan NS stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti N SV smp/jam	Tundaan				
					NQ1	NQ2	Total NQ1+NQ2= NQ				NQ max	Tundaan lala lintas rata-rata DT det/smp	Tundaan geo-metrik rata-rata DG det/smp	Tundaan rata-rata D = DT + DG det/smp	Tundaan Total D x Q smp.det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
A	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	402	634	0,63	0,27	0,37	4,23	4,60	4,60	18,39	0,77	310	17,49	2,67	20,16	8.104,61
C	257	424	0,61	0,21	0,27	2,78	3,05	3,05	14,37	0,80	206	19,49	2,63	22,12	5.689,91
D	333	539	0,62	0,27	0,31	3,48	3,79	3,79	17,83	0,77	256	17,37	2,62	19,99	6.652,36
									32,76						
LTOR (semaa)	249											0,0	7,9	7,9	1.966,43
Arus kor. Qkor	#DIV/0!									Total	772			Total	20.912,00
Arus total Qtot	2.043									Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	0,38			Tundaan simpang rata-rata (det/smp)	10,24

[illegible]



- 107

SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT



KARTU ASISTENSI

NAMA : WESLY SIRA
 NOTAR : 1902369
 PROGRAM STUDI : Dili Manajemen Transportasi Darat
 DOSEN : Drs. Eko Subriyanto, MM
 SEMESTER : 6
 TAHUN AJARAN : 2021/2022

PROGRAM STUDI : DIII Pengetahuan dan Keterampilan Kejuruan Teknik Instalasi Tenaga Listrik							
NO.	TGL	KETERANGAN	PARAF	NO.	TGL	KETERANGAN	PARAF
1	4 Juli 2022	Cek Kembali Identifikasi masalah disesuaikan dengan bagan alir Penelitian.	ES		8/7 2022	Memperbaiki Identifikasi masalah dan memahami bagaimana kondisi real di lapangan.	Jul
	15 Juli 2022	Memperbaiki Etinguan Pustaka dan membuat narasi pada bagan alir Penelitian.	ES		11/7 2022	Melihat kembali usulan judul dan mencari alternatif dan melanjutkan judul Peremajaan disesuaikan dengan alternatif yang disampaikan.	Jul
	26 Juli 2022	Melanjutkan analisis yang telah dibuat dan memperhatikan usulan terbaik.	ES		15/7 2022	Memperbaiki draft bab 1 - 4 yang telah dibuat	Jul
	29/7 2022	Mengirimkan draft bab 1-5 dengan 2 usulan terbaik berdasarkan analisis yang telah dilakukan.	ES		25/7 2022	dibuat berapa fase dan alternatif dengan LTOR dan bnf LTOR baik pada fase maupun 3 fase.	Jul
		Cek dan ulian	ES		29/7 2022	mengirim draft akhir bab 1-5 dengan 2 usulan terbaik berdasarkan analisis yang telah dilakukan.	Jul

PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BANK NTT KABUPATEN MANGGARAI

ORIGINALITY REPORT

40%

SIMILARITY INDEX

38%

INTERNET SOURCES

15%

PUBLICATIONS

15%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

www.scribd.com

Internet Source

5%

2

eprints.itenas.ac.id

Internet Source

4%

3

ojs.balitbang.dephub.go.id

Internet Source

4%

4

repository.its.ac.id

Internet Source

2%

5

Submitted to ptdi-sttd

Student Paper

2%

6

digilib.ptdisttd.net

Internet Source

2%

7

eprints.ums.ac.id

Internet Source

1%

8

Dspace.Uii.Ac.Id

Internet Source

1%

9

repository.ub.ac.id

Internet Source

1%

10	123dok.com Internet Source	1 %
11	eprints.itn.ac.id Internet Source	1 %
12	ojs.fstpt.info Internet Source	1 %
13	jurnal.untan.ac.id Internet Source	1 %
14	Hartono Hartono, Ari Widi Wibowo, Fadjar Lestari. "Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Pada Kawasan Simpang 3 (Tiga) Jembatan Ngujang - Jalan Raya Ngantru", Jurnal Penelitian Transportasi Darat, 2021 Publication	1 %
15	Submitted to Universitas Tidar Student Paper	1 %
16	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	1 %
17	core.ac.uk Internet Source	1 %
18	dspace.uii.ac.id Internet Source	<1 %
19	Submitted to Universitas Andalas Student Paper	<1 %

20

Internet Source

<1 %

21

pt.scribd.com

Internet Source

<1 %

22

id.wikipedia.org

Internet Source

<1 %

23

idoc.pub

Internet Source

<1 %

24

kuliahtransportasi.files.wordpress.com

Internet Source

<1 %

25

jurnal.umsb.ac.id

Internet Source

<1 %

26

mynewtransport.blogspot.com

Internet Source

<1 %

27

es.scribd.com

Internet Source

<1 %

28

Submitted to Universitas Muhammadiyah
Surakarta

Student Paper

<1 %

29

ejournal.undip.ac.id

Internet Source

<1 %

30

erepo.unud.ac.id

Internet Source

<1 %

31

id.scribd.com

Internet Source

<1 %

32

repository.uin-suska.ac.id

Internet Source

<1 %

33

repository.uksw.edu

Internet Source

<1 %

34

hubdat.dephub.go.id

Internet Source

<1 %

35

Submitted to itera

Student Paper

<1 %

36

id.123dok.com

Internet Source

<1 %

37

text-id.123dok.com

Internet Source

<1 %

38

Submitted to Politeknik Negeri Bandung

Student Paper

<1 %

39

Submitted to LL Dikti IX Turnitin Consortium

Student Paper

<1 %

40

ejurnal.untag-smd.ac.id

Internet Source

<1 %

41

Submitted to Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Gadjah Mada

Student Paper

<1 %

42

sipil.upi.edu

Internet Source

<1 %

43

jurnal.ensiklopediaku.org

Internet Source

<1 %

44

Ni Luh Wayan Rita Kurniati. "OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG PASAR PAGI ARENKA DI KOTA PEKANBARU", Jurnal Penelitian Transportasi Darat, 2018

Publication

<1 %

45

Submitted to Udayana University

Student Paper

<1 %

46

digilib.unila.ac.id

Internet Source

<1 %

47

journal.um-surabaya.ac.id

Internet Source

<1 %

48

Submitted to Universitas Teuku Umar

Student Paper

<1 %

49

de.scribd.com

Internet Source

<1 %

50

repository.iainpalopo.ac.id

Internet Source

<1 %

51

repositori.umsu.ac.id

Internet Source

<1 %

52

wawasanpengajaran.blogspot.com

Internet Source

<1 %

53	docplayer.info Internet Source	<1 %
54	repository.uir.ac.id Internet Source	<1 %
55	Daniel Bungaran Purba, Aleksander Purba, Michael. "Evaluasi Kinerja Simpang (Studi Kasus : Simpang Polsek Sukarama)", Jurnal Profesi Insinyur Universitas Lampung, 2021 Publication	<1 %
56	Sita Amaliah, Teguh Prasetyo. "Program Pondok Ceria Sarana Belajar Menyenangkan Anak-Anak Kampung Pancawati Masa Adaptasi Kebiasaan Baru", Educivilia: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat, 2021 Publication	<1 %
57	journal.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
58	prodipps.unsyiah.ac.id Internet Source	<1 %
59	Submitted to Universitas Pancasila Student Paper	<1 %
60	Submitted to Universitas Warmadewa Student Paper	<1 %
61	Www.Neliti.Com Internet Source	<1 %

62

hanageoedu.blogspot.com

Internet Source

<1 %

63

Aditiya Yayang Nurkafi, Yosef Cahyo, Sigit Winarto, Agata Iwan Candra. "ANALISA KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JALAN SIMPANG BRANGGAHAN NGADILUWIH KABUPATEN KEDIRI", Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil, 2019

Publication

<1 %

64

adoc.pub

Internet Source

<1 %

65

cienciaabierta.unison.mx

Internet Source

<1 %

66

fr.scribd.com

Internet Source

<1 %

67

voxntt.com

Internet Source

<1 %

68

www.slideshare.net

Internet Source

<1 %

69

Submitted to Higher Education Commission Pakistan

Student Paper

<1 %

70

digilib.unhas.ac.id

Internet Source

<1 %

71

eprints.polsri.ac.id

Internet Source

<1 %

72

hargaalatkomputer.com

Internet Source

<1 %

73

indramangkuto.blogspot.com

Internet Source

<1 %

74

repository.ummat.ac.id

Internet Source

<1 %

75

slidegur.com

Internet Source

<1 %

76

Erman Morolu Malluluang, Abubakar Alwi, R.M Rustamaji. "ANALISIS TINGKAT PELAYANAN JALAN (LoS) DAN KARAKTERISTIK LALU LINTAS PADA RUAS JALAN GUSTI SITUT MAHMUD KOTA PONTIANAK", Jurnal Teknik Sipil, 2017

Publication

<1 %

77

Evi Puspitasari, Ayu Rizka Eka S, Sudarno. "The Study of Adding Left Turn Lanes Effectiveness at Signalized Intersection with PKJI 2014 (Case Study Sarwo Edhie Wibowo-Sudirman Signalized Intersection, Magelang, Indonesia)", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021

Publication

<1 %

78	Theresia Betty Sumarno. "Just Energy Transitions and Coal Bed Methane", Springer Science and Business Media LLC, 2021 Publication	<1 %
79	arieslailiyah.blogspot.com Internet Source	<1 %
80	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	<1 %
81	e-masgalih.blogspot.com Internet Source	<1 %
82	edoc.site Internet Source	<1 %
83	ejournal.unitomo.ac.id Internet Source	<1 %
84	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
85	eprints.unram.ac.id Internet Source	<1 %
86	km.ristek.go.id Internet Source	<1 %
87	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
88	repository.upp.ac.id Internet Source	<1 %

89	vdocuments.site Internet Source	<1 %
90	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1 %
91	inba.info Internet Source	<1 %
92	jurnal.uisu.ac.id Internet Source	<1 %
93	repository.upstegal.ac.id Internet Source	<1 %
94	zombiedoc.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches Off

PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BANK NTT KABUPATEN MANGGARAI

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61

PAGE 62

PAGE 63

PAGE 64

PAGE 65

PAGE 66

PAGE 67

PAGE 68

PAGE 69

PAGE 70

PAGE 71

PAGE 72

PAGE 73

PAGE 74

PAGE 75

PAGE 76

PAGE 77

PAGE 78

PAGE 79

PAGE 80

PAGE 81

PAGE 82

PAGE 83

PAGE 84

PAGE 85

PAGE 86

PAGE 87

PAGE 88

PAGE 89

PAGE 90

PAGE 91

PAGE 92

PAGE 93

PAGE 94

PAGE 95

PAGE 96

PAGE 97

PAGE 98

PAGE 99

PAGE 100

PAGE 101

PAGE 102

PAGE 103

PAGE 104

PAGE 105

PAGE 106

PAGE 107

PAGE 108

PAGE 109

PAGE 110

PAGE 111

PAGE 112

PAGE 113

PAGE 114

PAGE 115

PAGE 116

PAGE 117

PAGE 118
