

# **BAB IV**

## **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Survei Pendahuluan**

Tinjauan ini diawali dengan pengumpulan informasi perkembangan arus lalu lintas pada simpang tak bersinyal Jl. Afons Nisnoni dan Jl. Banteng dilakukan selama 6 hari, pada waktu pagi, siang, dan sore hari. Survei dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai hambatan samping dan arus lalu lintas. Setiap pos pengamatan, khususnya di setiap lengan simpang, menyediakan data arus lalu lintas dan hambatan. Dari masing-masing lengan yang diperhatikan, diambil seluruh data untuk pagi, siang dan sore hari untuk jam-jam puncak. Pengumpulan data ini dilakukan diempat titik penyeberangan tak bersinyal di Jl. Alfons Nisnoni dan Jalan Banteng disurvei selama sembilan jam setiap hari, pukul 07.00 s/d 19.00 WITA, pada hari Senin tanggal 19 Juni 2023, Selasa tanggal 20 Juni 2023, Rabu tanggal 21 Juni 2023, Kamis, 22 Juni 2023 dan Sabtu 24 Juni 2023. Perencanaan peninjauan ini diselesaikan untuk menentukan jam puncak pada paruh pertama siang, sore dan malam. Jam puncak yang terjadi pada kedua simpang tersebut adalah menjelang awal hari pukul 07.00 - 10.00 WITA, siang hari pukul 11.00 - 14.00 WITA, dan sore hari pukul 16.00 - 19.00 WITA.

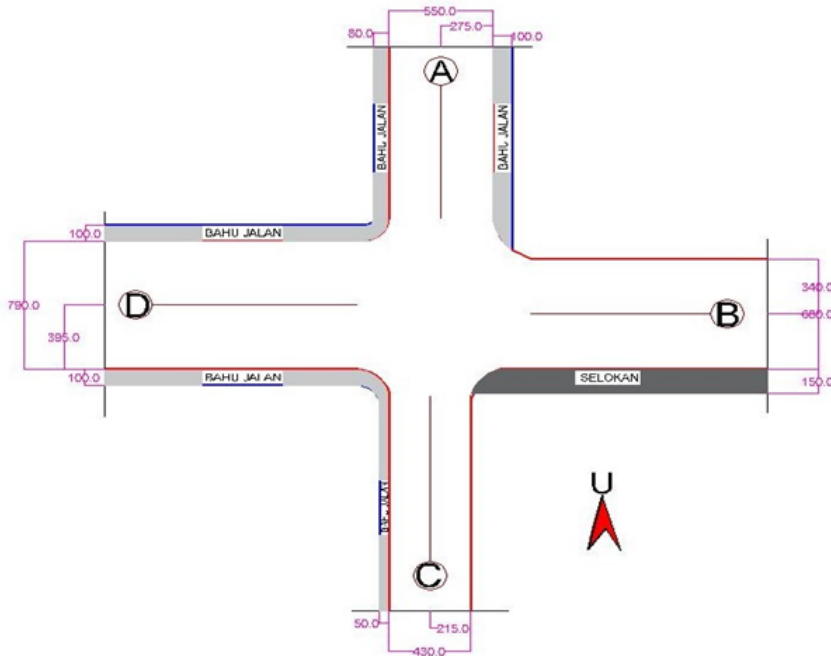
### **4.2 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data pada ruas Jl. Alfons Nisnoni dan Jl. Banteng data yang diperlukan ada 2:

1. Data primer adalah informasi yang diperoleh langsung dari lapangan, seperti:
  - a. informasi geometrik persimpangan setiap ruas jalan
  - b. arus lalu lintas pada setiap ruas jalan
  - c. kondisi lingkungan
2. Sedangkan data sekunder yaitu data jumlah penduduk untuk menentukan kelas ukuran kota kupang.

## 1. Kondisi Geometrik

Data geometrik pada simpang empat tak bersinyal di Jalan Alfons Nisnoni dan Jalan Banteng dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.1 Kondisi Geometrik Simpang

Sumber: Hasil Analisa 2023

## 2. Data Volume Lalu lintas

Data pemeriksaan arus lalu lintas di Jalan Alfons Nisnoni dan Jalan Banteng dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.1 Formulir USIG 1**

SIMPANG TAK BERSINYAL		Hari/Tanggal : Senin, 19 juni 2023		Ditangani Oleh : Andryanto Julio Mali								
FORMULIR USIG- 1		Kota : Kupang		Propinsi : Nusa Tenggara Timur								
GEOMETRIK		Jalan Utama : Jl BD										
ARUS LALU LINTAS		Jalan Minor : Jl AC										
		Periode : 16.00-17.00 sore										
Geometrik Simpang			Arus Lalu Lintas									
Median Jalan Utama		L										
1	KOMPOSISI LALU LINTAS	HV%		LV%		MC%	Faktor-smp		Faktor-k			
	ARUS LALU LINTAS	Kend. Berat HV		Kend. Ringan LV		Sepeda Motor MC	Kendaraan bermotor total MV			Kend. Tak Bermotor		
	Pendekat	Arah	Kend/jam	emp = 1,3 smp/jam	Kend/jam	emp = 1 smp/jam	Kend/jam	emp = 0,5 smp/jam	Kend/jam		smp/jam	Rasio Belok
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Jl. Minor : A	LT	8	10	24	24	72	36	104	70,4	0,11	0
3		ST	7	9	38	38	150	75	195	122,1		0
4		RT	14	18,2	83	83	637	318,5	734	419,7	0,69	3
5		Total	29	37,7	145	145	859	429,5	1033	612,2		3
6	Jl. Minor : C	LT	9	11,7	20	20	148	74	177	105,7	0,29	0
7		ST	13	16,9	48	48	232	116	293	180,9		0
8		RT	12	15,6	23	23	88	44	123	82,6	0,22	0
9		Total	34	44,2	91	91	468	234	593	369,2		0
10	<b>Jl. Minor total A + C</b>		63	81,9	236	236	1327	663,5	1626	981,4		3
11	Jl. Utama : B	LT	12	15,6	16	16	133	66,5	161	98,1	0,10	0
12		ST	20	26	253	253	1104	552	1377	831		1
13		RT	9	11,7	14	14	111	55,5	134	81,2	0,08	0
14		Total	41	53,3	283	283	1348	674	1672	1010,3		1
15	Jl. Utama : D	LT	17	22,1	157	157	635	317,5	809	496,6	0,36	2
16		ST	29	37,7	227	227	1009	504,5	1265	769,2		5
17		RT	14	18,2	52	52	106	53	172	123,2	0,09	1
18		Total	60	78	436	436	1750	875	2246	1389		8
19	<b>Jl. Utama total B + D</b>		101	131,3	719	719	3098	1549	3918	2399,3		9
20	Jl. Utama + Minor	LT	46	59,8	217	217	988	494	1251	770,8	0,228	2
21		ST	69	89,7	566	566	2495	1247,5	3130	1903,2		6
22		RT	49	63,7	172	172	942	471	1163	706,7	0,209	4
23	<b>Jl. Minor + Utama total</b>		164	213,2	955	955	4425	2212,5	5544	3380,7	0,437	12
24	Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + Jl. Minor) total									0,290	UM/MV :	0,004

Sumber: Hasil Perhitungan 2023

### 3. Kondisi Lalu Lintas

Data yang disajikan di sini berasal dari survei yang dilakukan pada 19 Juni 2023, antara pukul 16.30 hingga 17.00 WITA.

Tabel 4.2 Volume kendaraan senin, 19 juni 2023 (Pukul 16.00-17.00 WITA)

Tipe Kendaraan	Pendekat											
	A			C			B			D		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
HV	8	7	14	9	13	12	12	20	9	17	29	14
LV	24	38	83	20	48	23	16	253	14	157	227	22
MC	72	150	637	148	232	88	133	1104	111	635	1009	106
UM	0	0	3	0	0	0	0	1	0	2	5	1

Sumber: Hasil Perhitungan 2023

Dari tabel diatas diperoleh jumlah kendaraan (selama 1 jam) yang melintas dari:

1. Delapan kendaraan berat, 24 kendaraan ringan, dan 72 sepeda motor bergerak searah di pendekatan A bergerak dari Kuanino menuju Polda (belok kiri).
2. Pos pergerakan kendaraan pada pendekatan A dengan arah pergerakan kendaraan dari jalur Kuanino sampai jalur Naikoten (lurus) sebanyak 7 kendaraan berat, 38 kendaraan ringan dan 150 sepeda motor.
3. Arah perkembangan kendaraan pada pendekatan A dengan arah perkembangan kendaraan dari Kuanino sampai Airnona (belok kanan) sebanyak 14 kendaraan berat, 83 kendaraan ringan, 637 kendaraan sepeda motor dan 3 kendaraan non mekanis.
4. Arah pergerakan kendaraan pada pendekatan C dengan arah pergerakan dari arah Naikoten menuju Air Nona (belok kiri) sebanyak 9 unit kendaraan berat, 20 unit kendaraan ringan dan 148 unit sepeda motor.
5. Pos pergerakan kendaraan pada pendekatan C dengan arah pergerakan dari jalur naikoten kearah kuanino (lurus) sebanyak 13 kendaraan berat, 48 kendaraan ringan, dan 232 sepeda motor.
6. Arah pergerakan kendaraan pada pendekatan C dengan arah pergerakan dari arah Naikoten menuju Polda (belok kanan) sebanyak 12 unit kendaraan berat, 23 unit kendaraan ringan dan 88 unit sepeda motor.

7. Pos pergerakan kendaraan pada pendekatan B dengan jalur pergerakan dari Polda menuju Naikoten (belok kiri) sebanyak 12 kendaraan berat, 16 kendaraan ringan dan 133 sepeda motor.
8. Pos pergerakan kendaraan pada pendekatan B dengan jalur pergerakan dari polda menuju air nona (lurus) sebanyak 20 kendaraan berat, 253 kendaraan ringan, 1.104 sepeda motor dan 1 kendaraan non mekanis.
9. Pos pergerakan kendaraan pada pendekatan B dengan jalur pergerakan dari polda menuju Kuanino (belok kanan) sebanyak 9 kendaraan berat, 14 kendaraan ringan dan 111 sepeda motor.
10. Pos pengembangan kendaraan pada pendekatan D dengan arah pengembangan dari jalur Perairan Nona menuju Kuanino (belok kiri) sebanyak 17 kendaraan berat, 157 kendaraan ringan, 635 sepeda motor dan 2 kendaraan non mekanis.
11. Arah pergerakan kendaraan pada pendekatan D dengan arah pergerakan dari jalur air nona menuju Polda (lurus) sebanyak 29 kendaraan besar, 227 kendaraan ringan, 1009 sepeda motor dan 5 kendaraan non mekanis.
12. Pos pergerakan kendaraan pada pendekatan D dengan arah pergerakan dari jalur air nona menuju Naikoten (belok kanan) sebanyak 14 kendaraan besar, 22 kendaraan ringan, 106 sepeda motor dan 1 kendaraan non mekanis.

Dengan menjumlahkan jumlah kendaraan dari setiap titik pendekatan dan data harian, maka dapat dihitung hasilnya untuk seluruh jenis kendaraan dalam satuan mobil penumpang (smp). Volume lalu lintas dalam satu jam, dimana nilai smp merupakan perbandingan nilai emp dengan jumlah kendaraan per jam (smp/jam). Nilai emp kendaraan ringan sebesar 1,0, nilai emp kendaraan berat 1,3, dan nilai emp sepeda motor 0,5.

1. Dalam satu jam kendaraan berat mengkonsumsi 37,7 smp/jam, kendaraan ringan mengkonsumsi 145 smp/jam, dan sepeda motor mengkonsumsi 429,5 smp/jam pada jalan kecil pendekat A.
2. Volume kendaraan pada jalan kecil pendekat C dalam waktu 1 jam adalah 44,2 smp/jam untuk kendaraan berat, 91 smp/jam untuk kendaraan ringan, dan 234 smp/jam untuk sepeda motor.

3. Volume kendaraan pada jalan besar pendekatan B dalam 1 jam adalah 53,3 smp/jam untuk kendaraan berat, 283 smp/jam untuk kendaraan ringan dan 674 smp/jam untuk sepeda motor.
4. Volume kendaraan pada jalan besar pendekat D dalam waktu 1 jam adalah 78 smp/jam untuk kendaraan berat, 436 smp/jam untuk kendaraan ringan dan 875 smp/jam untuk sepeda motor.

Rasio belok kiri dan kanan diambil dari rumus MKJI 1997, dimana  $PLT = Q_{LT}/Q_{Total}$  untuk belok kiri dan  $P_{RT}/Q_{Total}$  untuk belok kanan. Jumlah kendaraan bermotor total jalan utama dan jalan minor adalah 3380,7 smp/jam.

1. Pada jalan kecil pendekat A jumlah total kendaraan bermotor yang berbelok ke kiri adalah 70,4 smp/jam, maka rasio belok kirinya adalah 0,11 dan yang berbelok ke kanan adalah 419,7 smp/jam, maka proporsi belok kirinya adalah 0,69.
2. Pada jalan kecil pendekat C, jumlah total kendaraan bermotor yang berbelok ke kiri adalah 105,7 smp/jam, sehingga rasio belok kiri adalah 0,29 dan yang berbelok kekanan adalah 82,6 smp/jam, maka rasio belok kiri adalah 0,22.
3. Pada jalan utama pendekat B, jumlah total kendaraan bermotor yang berbelok ke kiri sebanyak 98,1 smp/jam, sehingga menghasilkan rasio belok kiri sebesar 0,10, dan jumlah kendaraan bermotor yang berbelok kekanan sebesar 81,2 smp/jam, sehingga menghasilkan rasio belok kanan sebesar 0,08.
4. Pada jalan utama pendekat D, jumlah total kendaraan bermotor yang berbelok ke kiri seluruhnya adalah 496,6 smp/jam, sehingga rasio belok kiri adalah 0,36 dan yang berbelok kekanan adalah 123,2 smp/jam, maka rasio belok kanan adalah 0,09.

#### **4. Kondisi Lingkungan**

1. Kelas ukuran kota

Dilihat dari jumlah penduduk Kota Kupang sebanyak 465.637 jiwa (0,1 - 0,5 juta jiwa), maka Kota Kupang termasuk dalam kategori ukuran kota kecil seperti pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.3 Data Jumlah Penduduk.**

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Juta Jiwa)
1	2018	423. 800
2	2019	434. 972
3	2020	446. 193
4	2021	452. 626
5	2022	465. 637

Sumber: *Badan Pusat Statistik, 2022*

## 2. Tipe lingkungan jalan

Tipe iklim jalan pada titik persimpangan tidak bersinyal di Jalan Alfons Nisoni dan Jalan Banteng adalah penggunaan lahan pribadi dengan akses langsung bagi orang berjalan kaki dan kendaraan.

## 3. Kelas hambatan samping

Pencegah samping menunjukkan dampak latihan sisi jalan di wilayah simpang terhadap perkembangan penarikan lalu lintas, misalnya orang yang berjalan kaki atau menyebrangi jalur, angkutan kota dan angkutan berhenti untuk menaikkan dan menurunkan pemudik, kendaraan masuk dan keluar halaman. dan garasi parkir di luar jalan setapak. Contoh hambatan diselesaikan secara subyektif dengan pertimbangan perancangan lalu lintas sebagai Tinggi, Sedang atau Rendah.

### 4.2.1 Kapasitas

Arus kendaraan yang digunakan dalam perhitungan ini merupakan data arus lalu lintas di Jalan Alfons Nisoni dan Jalan Banteng pada hari Senin tanggal 19 Juni 2023 pukul 16.00 - 17.00 WITA.

**Tabel 4.4 Formulir USIG-II**

SIMPANG TAK BERSINYAL	Hari/Tanggal	: Senin, 19 juni 2023	Ditangani oleh	: Andryanto Julio Mali
FORMULIR USIG- 2	Provinsi	: NTT	Ukuran Kota	: 465,637 Jiwa
ANALISA	Kota	: Kupang	Lingkungan Jan	: Pemukiman
	Jalan Utama	: Jl BD	hambatan Samping	: Rendah
	Jalan Minor	: Jl AC	Periode	: 16.00 - 17.00

1. LEBAR PENDEKAT DAN TIPE SIMPANG												
Pilihan	Jumlah Lengan Simping	Lebar Pendekat (m)							Lebar Pendekat Rata-rata WI	Jumlah Lajur		Tipe Simping
		Jalan Minor			Jalan Utama					Jalan Minor	Jalan Utama	
		WA	WC	WAC	WB	WD	WBD					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	4	2,75	2,15	2,45	3,40	3,95	3,68	3,06	2	2	422	

2. KAPASITAS																
Pilihan	Kapasitas Dasar Co smp/jam Tbl.	Faktor penyesuain kapasitas (F)								Kapasitas (C) smp/jam Tbl.						
		Lebar pendekat rata-rata	Median Jalan Utama	Ukuran Kota	Hambatan samping	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio Minor/ Total								
									Fw		Fm	Fes	FRSU	FLT	FRT	FMI
									Gmbr.		Tbl.	Tbl.	Tbl.	Gmbr.	Gmbr.	Tbl.
20	21	22	23	24	25	26	27	28								
1	2900	0,965	1,0	0,88	0,98	1,207	1,0	0,94	2753,09							

3. PERILAKU LALU-LINTAS																		
Pilihan	Arus Lalu-lintas (Q) smp/jam	Derajat Kejuhanan (DS)	Tundaan Lalu Lintas Simping (DT1)	Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DTMA)	Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DTMI)	Tundaan Geometrik Simping (DG)	Tundaan Simping (D)	Peluang Antrian (QP %)	Sasaran									
										30	31	32	33	34	35	36	37	38
										1	3380,70	1,228	45,250	24,325	96,41	4,0	49,25	61,7 - 125,9

Sumber: Hasil Perhitungan 2023

**1. Lebar Pendekat (W<sub>1</sub>) Dan Tipe Simping**

a. Lebar Pendekat (W)

Lebar pendekat rata – rata (W<sub>1</sub>) dapat dihitung dengan persamaan – persamaan berikut ini:

$$\begin{aligned}
 W_1 &= (W_A + W_C + W_B + W_D) / \text{jumlah lengan simping} \\
 &= (2,75 + 2,15 + 3,40 + 3,95) / 4 \\
 &= 3,06 \text{ m}
 \end{aligned}$$



## b. Jumlah Lajur

Jumlah lajur yang digunakan untuk estimasi tidak seluruhnya ditentukan dari lebar jalan pada umumnya untuk jalan kecil dan jalan utama

Tentukan jumlah lajur dengan mempertimbangkan lebar tipikal lajur yang menangani jalan kecil dan jalan utama

$$W_{BD} = (3,40 + 3,95) / 2 \\ = 3,68 (< 5,5) = 2$$

$$W_{AC} = (2,75 + 2,15) / 2 \\ = 2,45 (< 5,5) = 2$$

**Tabel 4.5 Menentukan Jumlah Lajur**

Lebar pendekat jalan rata-rata, $W_{AC}, W_{BD}$ (m)	Jumlah lajur (total untuk kedua arah)
$W_{BD} = (W_B + W_D) / 2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4
$W_{AC} = (W_A + W_C) / 2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997*

## c. Tipe simpang

Jumlah lajur simpang pada daerah eksplorasi sebanyak 4 lajur, jumlah lajur jalan minor dan jalan utama sebanyak 2 lajur, sehingga jenis titik penyeberangannya sebanyak 422, seperti pada tabel terlampir:

**Tabel 4.6 Menentukan Tipe Simpang**

Kode IT	Jumlah Lengan Simpang	Jumlah Lajur Jalan Minor	Jumlah Lajur Jalan Mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

## 2. Kapasitas Dasar

Nilai kapasitas dasar masih terlihat pada tabel di bawah. Jadi batas pokok penyeberangan tipe 422 adalah 2900 smp/jam

**Tabel 4.7 Menentukan Kapasitas Dasar**

Tipe Simpang (IT)	Kapasitas Dasar ( smp/jam )
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

### 3. Lebar Pendekat Rata – Rata (F<sub>w</sub>)

Nilai F<sub>w</sub> dapat kita peroleh dari rumus  $FW = 0,70 + 0,0866 W1$  untuk tipe simpang 422. W1 merupakan lebar pendekatan rata – rata dari nilai yang didapat sebelumnya, yaitu 3,06. Maka diperoleh nilai  $FW = 0,70 + 0,0866 \times 3,06 = 0,965$

### 4. Median Jalan Utama (F<sub>M</sub>)

Faktor dasar perubahan tengah jalan hanya digunakan untuk jalan utama dengan 4 jalur. Rata-rata jalan utama di area survey hanya memiliki 2 jalur dan tidak memiliki jalan tengah. Jadi cenderung didapat dari tabel di bawah, faktor perubahan tengah dan insentif untuk jalan utama adalah 1,00

**Tabel 4.8 Menentukan Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama**

Uraian	Tipe M	Faktor Koreksi Median (F <sub>M</sub> )
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar < 3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar ≥ 3 m	Lebar	

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

### 5. Ukuran Kota (F<sub>cs</sub>)

Berdasarkan data dari Lembaga Pengukuran Fokal, pada tahun 2023 Kota Kupang akan berpenduduk 465.637 jiwa. Jadi jika dilihat dari tabel di bawah, Kota Kupang termasuk dalam kelas ukuran kota kecil. Jadi kemungkinan besar faktor perubahan ukuran kota adalah 0,88 seperti pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.9 Menentukan Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{cs}$ )**

Ukuran kota ( $c_s$ )	Penduduk (juta)	Faktor penyesuain ukuran kota ( $F_{cs}$ )
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: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

## **6. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, Dan Kendaraan Tak Bermotor ( $F_{RSU}$ )**

### **a. Lingkungan Jalan**


Berdasarkan penggunaan lahan dan ketersediaan jalan, lingkungan jalan di persimpangan Jalan Alfons Nisnoni dan Jalan Banteng diurutkan dalam kelas tipe lingkungan jalan pemukiman.

### **b. Hambatan Samping**

Data dari hasil survey dan perkiraan hambatan samping, dimana bagian-bagiannya meliputi orang yang berjalan kaki (PED), kendaraan yang tertinggal atau berhenti (PSV), kendaraan yang mendekat atau ramah (EEV) dan kendaraan yang lambat (SMV). Pengulangan kejadian hambatan samping dilakukan dengan bobot masing-masing, yaitu pejalan kaki sebesar 0,5, kendaraan keluar/berhenti sebesar 1,0, kendaraan keluar/masuk sebesar 0,7 dan kendaraan lambat sebesar 0,4 berdasarkan acuan dari MKJI 1997.

Perhitungan hambatan samping ditentukan dalam tabel pada lampiran 3. Selanjutnya adalah rekapitulasi data hambatan samping pada titik simpang mulai Senin, 19 Juni 2023.

**Tabel 4.10 Data Hambatan samping Pendekat A**

Lampiran 3-A2		SENIN				
		<b>UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA</b> <b>FAKULTAS TEKNIK - PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL</b> <b>JL. Biara Karmel San Juan, Penfui, Kupang, NTT</b> <b>Telp. 0380-826987</b>				
		FORMULIR SURVEY HAMBATAN SAMPING				
		Provinsi	: Nusa Tenggara Timur			
		Kota	: Kupang			
Lokasi	: Jalan Alfons Nisoni-Jalan Banteng					
Pendekat	: A					
Hari/Tanggal	: Senin, 19 Juni 2023					
Cuacah	: Cerah					
WAKTU	Pejalan kaki		Kendaraan			
	Bahu Jalan	Menyebrang	Henti/Parkir	Masuk/Keluar	Lambat	
Pagi						
07:00-08:00	11	7	46	11	3	
08:00-09:00	12	10	23	8	3	
09:00-10:00	15	26	7	16	0	
Siang						
11:00-12:00	11	13	8	8	5	
12:00-13:00	8	17	8	1	2	
13:00-14:00	9	15	3	4	1	
Sore						
16:00-17:00	15	33	11	9	5	
17:00-18:00	23	25	24	3	2	
18:00-19:00	17	6	6	7	1	


Sumber: Hasil Perhitungan 2023

**Tabel 4.11 Kelas hambatan samping Pendekat A**

KELAS HAMBATAN SAMPING/JAMPADA SENIN,08 MEI 2023											
Pendekat A											
WAKTU	TIPE KEJADIAN HAMBATAN SAMPING				FREKUENSI BERBOBOT				JUMLAH Σ	KETERANGAN	
	PED	PSV	EEV	SMV	PED	PSV	EEV	SMV		KELAS HAMBATAN SAMPING	KODE
					0,5	1	0,7	0,4			
07:00-08:00	18	46	11	3	9,0	46	8	1	64	Sangat rendah	VL
08:00-09:00	22	23	8	3	11,0	23	6	1	41	Sangat rendah	VL
09:00-10:00	41	7	16	0	20,5	7	11	0	39	Sangat rendah	VL
11:00-12:00	24	8	8	5	12,0	8	6	2	28	Sangat rendah	VL
12:00-13:00	25	8	1	2	12,5	8	1	1	22	Sangat rendah	VL
13:00-14:00	24	3	4	1	12,0	3	3	0	18	Sangat rendah	VL
16:00-17:00	48	11	9	5	24,0	11	6	2	43	Sangat rendah	VL
17:00-18:00	48	24	3	2	24,0	24	2	1	51	Sangat rendah	VL
18:00-19:00	23	6	7	1	11,5	6	5	0	23	Sangat rendah	VL

Sumber: Hasil Perhitungan 2023

**Tabel 4.12 Data Hambatan samping Pendekat C**

Lampiran 3-A2	SENIN				
 <b>UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA</b> <b>FAKULTAS TEKNIK - PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL</b> <b>JL. Biara Karmel San Juan, Penfui, Kupang, NTT</b> <b>Telp. 0380-826987</b>					
<b>FORMULIR SURVEY HAMBATAN SAMPING</b>					
Provinsi	: Nusa Tenggara Timur				
Kota	: Kupang				
Lokasi	: Jalan Alfons Nisoni-Jalan Banteng				
Pendekat	: C				
Hari/Tanggal	: Senin, 19 Juni 2023				
Cuacah	: Cerah				
WAKTU	Pejalan kaki			Kendaraan	
	Bahu Jalan	Menyebrang	Henti/Parkir	Masuk/Keluar	Lambat
Pagi					
07:00-08:00	10	4	3	2	2
08:00-09:00	13	11	5	3	3
09:00-10:00	14	16	4	3	0
Siang					
11:00-12:00	13	5	4	3	2
12:00-13:00	6	10	2	2	1
13:00-14:00	12	19	1	4	2
Sore					
16:00-17:00	7	18	5	3	0
17:00-18:00	10	17	5	1	1
18:00-19:00	11	10	9	2	1


Sumber: Hasil Perhitungan 202

**Tabel 4.13 Kelas hambatan samping Pendekat C**

KELAS HAMBATAN SAMPING/JAMPADA SENIN,08 MEI 2023											
Pendekat C											
WAKTU	TIPE KEJADIAN HAMBATAN SAMPING				FREKUENSI BERBOBOT				JUMLAH $\Sigma$	KETERANGAN	
	PED	PSV	EEV	SMV	PED	PSV	EEV	SMV		KELAS HAMBATAN SAMPING	KODE
					0,5	1	0,7	0,4			
07:00-08:00	14	3	2	2	7,0	3	1	1	12	Sangat rendah	VL
08:00-09:00	24	5	3	3	12,0	5	2	1	20	Sangat rendah	VL
09:00-10:00	30	4	3	0	15,0	4	2	0	21	Sangat rendah	VL
11:00-12:00	18	4	3	2	9,0	4	2	1	16	Sangat rendah	VL
12:00-13:00	16	2	2	1	8,0	2	1	0	12	Sangat rendah	VL
13:00-14:00	31	1	4	2	15,5	1	3	1	20	Sangat rendah	VL
16:00-17:00	25	5	3	0	12,5	5	2	0	20	Sangat rendah	VL
17:00-18:00	27	5	1	1	13,5	5	1	0	20	Sangat rendah	VL
18:00-19:00	21	9	2	1	10,5	9	1	0	21	Sangat rendah	VL

Sumber: Hasil Perhitungan 2023

**Tabel 4.14 Data Hambatan samping Pendekat B**

Lampiran 3-A2	SENIN				
 <b>UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA</b> <b>FAKULTAS TEKNIK - PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL</b> <b>JL. Biara Karmel San Juan, Penfui, Kupang, NTT</b> <b>Telp. 0380-826987</b>					
<b>FORMULIR SURVEY HAMBATAN SAMPING</b>					
Provinsi	: Nusa Tenggara Timur				
Kota	: Kupang				
Lokasi	: Jalan Alfons Nisoni-Jalan Banteng				
Pendekat	: B				
Hari/Tanggal	: Senin, 19 Juni 2023				
Cuaca	: Cerah				
WAKTU	Pejalan kaki			Kendaraan	
	Bahu Jalan	Menyebrang	Henti/Parkir	Masuk/Keluar	Lambat
Pagi					
07:00-08:00	8	7	6	12	3
08:00-09:00	15	6	17	7	1
09:00-10:00	27	17	11	4	5
Siang					
11:00-12:00	10	13	11	4	1
12:00-13:00	15	11	23	20	3
13:00-14:00	21	5	11	9	1
Sore					
16:00-17:00	26	14	13	7	1
17:00-18:00	23	13	12	6	3
18:00-19:00	21	18	11	9	1


Sumber: Hasil Perhitungan 2023

**Tabel 4.15 Kelas hambatan samping Pendekat B**

KELAS HAMBATAN SAMPING/JAMPADA SENIN,08 MEI 2023											
Pendekat B											
WAKTU	TIPE KEJADIAN HAMBATAN SAMPING				FREKUENSI BERBOBOT				JUMLAH Σ	KETERANGAN	
	PED	PSV	EEV	SMV	PED	PSV	EEV	SMV		KELAS HAMBATAN SAMPING	KODE
					0,5	1	0,7	0,4			
07:00-08:00	15	6	12	3	7,5	6	8	1	23	Sangat rendah	VL
08:00-09:00	21	17	7	1	10,5	17	5	0	33	Sangat rendah	VL
09:00-10:00	44	11	4	5	22,0	11	3	2	38	Sangat rendah	VL
11:00-12:00	23	11	4	1	11,5	11	3	0	26	Sangat rendah	VL
12:00-13:00	26	23	20	3	13,0	23	14	1	51	Sangat rendah	VL
13:00-14:00	26	11	9	1	13,0	11	6	0	31	Sangat rendah	VL
16:00-17:00	40	13	7	1	20,0	13	5	0	38	Sangat rendah	VL
17:00-18:00	36	12	6	3	18,0	12	4	1	35	Sangat rendah	VL
18:00-19:00	39	11	9	1	19,5	11	6	0	37	Sangat rendah	VL

Sumber: Hasil Perhitungan 2023

**Tabel 4.16 Data Hambatan sampung Pendekat D**

Lampiran 3-A2		SENIN			
		<b>UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA</b> <b>FAKULTAS TEKNIK - PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL</b> <b>JL. Biara Karmel San Juan, Penfui, Kupang, NTT</b> <b>Telp. 0380-826987</b>			
		<b>FORMULIR SURVEY HAMBATAN SAMPING</b>			
Provinsi	: Nusa Tenggara Timur				
Kota	: Kupang				
Lokasi	: Jalan Alfons Nisoni-Jalan Banteng				
Pendekat	: D				
Hari/Tanggal	: Senin, 19 Juni 2023				
Cuacah	: Cerah				
WAKTU	Pejalan kaki			Kendaraan	
	Bahu Jalan	Menyebrang	Henti/Parkir	Masuk/Keluar	Lambat
Pagi					
07:00-08:00	11	12	10	5	3
08:00-09:00	21	10	20	11	7
09:00-10:00	44	13	11	8	6
Siang					
11:00-12:00	16	12	13	10	4
12:00-13:00	20	8	12	2	5
13:00-14:00	18	9	14	10	2
Sore					
16:00-17:00	39	17	22	10	8
17:00-18:00	33	15	12	9	7
18:00-19:00	10	15	8	10	1

Sumber: Hasil Perhitungan 2023

**Tabel 4.17 Kelas hambatan sampung Pendekat D**

KELAS HAMBATAN SAMPING/JAMPADA SENIN,08 MEI 2023											
Pendekat D											
WAKTU	TIPE KEJADIAN HAMBATAN SAMPING				FREKUENSI BERBOBOT				JUMLAH Σ	KETERANGAN	
	PED	PSV	EEV	SMV	PED	PSV	EEV	SMV		KELAS HAMBATAN SAMPING	KODE
					0,5	1	0,7	0,4			
07:00-08:00	23	10	5	3	11,5	10	4	1	26	Sangat rendah	VL
08:00-09:00	31	20	11	7	15,5	20	8	3	46	Sangat rendah	VL
09:00-10:00	57	11	8	6	28,5	11	6	2	48	Sangat rendah	VL
11:00-12:00	23	13	10	4	11,5	13	7	2	33	Sangat rendah	VL
12:00-13:00	26	12	2	5	13,0	12	1	2	28	Sangat rendah	VL
13:00-14:00	26	14	10	2	13,0	14	7	1	35	Sangat rendah	VL
16:00-17:00	56	22	10	8	28,0	22	7	3	60	Sangat rendah	VL
17:00-18:00	48	12	9	7	24,0	12	6	3	45	Sangat rendah	VL
18:00-19:00	25	8	10	1	12,5	8	7	0	28	Sangat rendah	VL

Sumber: Hasil Perhitungan 2023

**Tabel 4.18 Kelas hambatan samping Semua Pendekat**

KELAS HAMBATAN SAMPING/JAMPADA SENIN,08 MEI 2023											
Semua Pendekat											
WAKTU	TIPE KEJADIAN HAMBATAN SAMPING				FREKUENSI BERBOBOT				JUMLAH $\Sigma$	KETERANGAN	
	PED	PSV	EEV	SMV	PED	PSV	EEV	SMV		KELAS HAMBATAN SAMPING	KODE
					0,5	1	0,7	0,4			
07:00-08:00	70	65	30	11	35,0	65	21	4	125	Rendah	L
08:00-09:00	98	65	29	14	49,0	65	20	6	140	Rendah	L
09:00-10:00	172	33	31	11	86,0	33	22	4	145	Rendah	L
11:00-12:00	88	36	25	12	44,0	36	18	5	102	Rendah	L
12:00-13:00	93	45	25	11	46,5	45	18	4	113	Rendah	L
13:00-14:00	107	29	27	6	53,5	29	19	2	104	Rendah	L
16:00-17:00	169	51	29	14	84,5	51	20	6	161	Rendah	L
17:00-18:00	159	53	19	13	79,5	53	13	5	151	Rendah	L
18:00-19:00	108	34	28	4	54,0	34	20	2	109	Rendah	L

Sumber: Hasil Perhitungan 2023

c. Kendaraan Tak Bermotor ( $F_{RSU}$ )

Nilai faktor penyesuaian lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor ditentukan berdasarkan tabel dibawah ini, dimana nilai rasio kendaraan tak bermotor ( $PUM$ ) =  $UM/MV$ . Nilai total kendaraan tak bermotor ( $UM$ ) adalah 12 dan nilai total kendaraan bermotor ( $MV$ ) adalah 2491,2, maka nilai  $PUM$  adalah 0,005. Sehingga nilai  $F_{RSU}$  diperoleh 0,98, seperti pada tabel diatas.



**Tabel 4.19 Menentukan Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan FrSU**

Kelas tipe lingkungan jalan <i>RE</i>	Kelas hambatan samping <i>SF</i>	Rasio kendaraan tak 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	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,89	0,84	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

**7. Faktor penyesuaian Belok - Kiri ( $F_{LT}$ )**

$$\begin{aligned}
 F_{LT} &= 0,84 + 1,61 \times P_{LT} \\
 &= 0,84 + 1,61 \times 0,228 \\
 &= 1,207
 \end{aligned}$$

Dimana  $P_{LT}$  merupakan rasio belok kiri. Nilai  $P_{LT}$  yang didapatkan (total) adalah 0,201, maka dapat nilai  $F_{LT}$  sebesar 1,207,

**8. Faktor penyesuaian Belok - Kanan ( $F_{RT}$ )**

Nilai Faktor penyesuaian belok – kanan ( $F_{RT}$ ) untuk 4 lengan ( $F_{RT}$ ) = 1,0

**9. Rasio Minor Total ( $F_{MI}$ )**

Untuk menentukan nilai rasio minor total digunakan tabel 4.8. Dimana tipe simpang yang didapatkan adalah 422

**Tabel 4.20 Menentukan Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor**

IT	F <sub>MI</sub>	P <sub>MI</sub>
422	$1,19 \times \rho_{MI}^2 - 1,19 \times \rho_{MI} + 1,19$	0,1-0,9
424	$16,6 \times \rho_{MI}^4 - 33,3 \times \rho_{MI}^3 + 25,3 \times \rho_{MI}^2 - 8,6 \times \rho_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
444	$1,11 \times \rho_{MI}^2 - 1,11 \times \rho_{MI} + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19 \times \rho_{MI}^2 - 1,19 \times \rho_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,595 \times \rho_{MI}^2 + 0,595 \times \rho_{MI}^3 + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times \rho_{MI}^2 - 1,19 \times \rho_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$2,38 \times \rho_{MI}^2 - 2,38 \times \rho_{MI} + 1,49$	0,5-0,9
324	$16,6 \times \rho_{MI}^2 - 33,3 \times \rho_{MI}^3 + 25,3 \times \rho_{MI}^2 - 8,6 \times \rho_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
	$1,11 \times \rho_{MI}^2 - 1,11 \times \rho_{MI} + 1,11$	0,3-0,5
344	$-0,555 \times \rho_{MI}^2 + 0,555 \times \rho_{MI} + 0,69$	0,3-0,9

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Nilai F<sub>MI</sub> =  $1,19 \times 0,258^2 - 1,19 \times 0,258 + 1,19$  Sehingga diperoleh nilai minor total adalah 0,96.

## 10. Kapasitas (C)

Nilai kapasitas dihitung menggunakan persamaan:

$$C = C_o \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

$$= 2900 \times 0,965 \times 1,0 \times 0,88 \times 0,98 \times 1,207 \times 1,0 \times 0,94 \text{ Sehingga nilai C diperoleh } 2753,09 \text{ smp/jam.}$$

### 4.2.2 Perilaku Lalu Lintas

#### 1. Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas didapat dari jumlah total volume kendaraan pada jalan utama dan jalan minor, yaitu sebesar 3380,70 smp/jam

#### 2. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$DS = Q_{\text{total}} \text{ (dalam smp)} / \text{Kapasitas (C)} = 3380,70 / 2753,09 = 1,228$$

### 3. Tundaan Lalu Lintas Simpang ( $DT_1$ )

Merupakan tundaan lalu lintas rata – rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang

Untuk  $DS \leq 0,60$

$$\text{Pers. 1: } DT_1 = (2 + 8,2078 \times DS) - ((1-DS) \times 2)$$

Untuk  $DS \geq 0,60$

$$\begin{aligned} \text{Pers. 2: } DT_1 &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - ((1-DS) \times 2) \\ &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 1,228) - ((1 - 1,228) \times 2) \\ &= 45,250 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai  $DS \geq 0,60$  maka dihitung menggunakan Pers. 2, maka diperoleh nilai  $DT_1 = 45,250$  det/smp.

### 4. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama ( $DT_{MA}$ )

Merupakan tundaan lalu lintas rata – rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama

Untuk  $DS \leq 0,60$

$$\text{Pers. 1: } DT = 1,8 + 5,8234 \times DS - ((1-DS) \times 1,8)$$

Untuk  $DS \geq 0,60$

$$\begin{aligned} \text{Pers. 2: } DT &= 1,0504 / (0,346 - 0,246 \times DS) - (1-DS) \times 1,8 \\ &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times 1,228) - (1 - 1,228) \times 1,8 \\ &= 24,325 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai  $DS \geq 0,60$  maka dihitung menggunakan Pers. 2, maka diperoleh nilai  $DT_1 = 24,325$  det/smp.

### 5. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor ( $DT_{MI}$ )

Dapat dihitung menggunakan persamaan

$$\begin{aligned} DT_{MI} &= (Q_{\text{total}} \times DT_1) - (Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI} \\ &= (3380,70 \times 45,250) - (2399,3 \times 24,325) / 981,4 \\ &= 96,41 \end{aligned}$$

Dimana  $Q_{total}$  adalah jumlah kendaraan total pada jalan utama dan jalan minor sebesar 3380,70 smp/jam,  $Q_{MA}$  diambil dari total volume kendaraan pada jalan utama yaitu 2399,3 smp/jam dan  $Q_{MI}$  diambil dari total volume kendaraan pada jalan minor sebesar 981,4 smp/jam. Maka diperoleh nilai  $DT_{MI}$  adalah sebesar 96,41 det/smp

## 6. Tundaan Geometrik Simpang (DG)

Dimana tundaan geometrik rata – rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang.

Untuk  $DS \leq 1,0$

$$\text{Pers. 1: } DG = ((1 - DS) \times (PT \times 6)) + ((1 - PT) \times 3) + (DS \times 4)$$

Untuk  $DS \geq 1,0$

$$\text{Pers 2 : } DG = 4$$

Berdasarkan nilai  $DS \geq 1,0$  maka dihitung menggunakan Pers. 2, maka diperoleh nilai  $DG = 4$  det/smp.

## 7. Tundaan Simpang (D)

$$\begin{aligned} D &= DG + DT_1 = 4 + 45,250 \\ &= 49,25 \end{aligned}$$

Hasil tundaan simpang diatas merupakan jumlah antara tundaan geometrik simpang (DG diperoleh nilai 4) dan tundaan lalu lintas simpang ( $DT_1$  diperoleh nilai 45,250) maka nilai Tundaan Simpang (D diperoleh 49,25 det/smp).

## 8. Peluang Antrian (QP)

Peluang antrian dapat dihitung dengan menggunakan formula berikut ini:

$$\begin{aligned} \text{Batas atas } QP\% &= (47,71 \times DS) - (24,68 \times DS^2) + (56,47 \times DS^3) \\ &= (47,71 \times 1,228) - (24,68 \times 1,228^2) + (56,47 \times 1,228^3) \\ &= 125,9\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Batas bawah } QP &= (9,02 \times DS) + (20,66 \times DS^2) + (10,49 \times DS^3) \\ &= (9,02 \times 1,228) + (20,66 \times 1,228^2) + (10,49 \times 1,228^3) \\ &= 61,7\% \end{aligned}$$

Setelah dimasukan nilai DS, maka diperoleh nilai peluang antrian batas atas dan batas bawah sebesar 125,9% - 61,7%.

## **9. Tingkat Pelayanan**

Setelah melakukan perhitungan perilaku simpang, untuk menentukan tingkat pelayanan pada suatu titik perlintasan maka dapat digunakan nilai derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian dapat dijadikan sebagai faktor penentu. Dari hasil penyelidikan yang lalu, derajat kejenuhan 1,228, tundaan 49,25 dan peluang antrian batas atas dan bawah 125,9% - 61,7%. Dan itu berarti tingkat pelayanan pada kondisi ini adalah tingkat pelayanan pada titik perlintasan yang masih buruk mengingat penyajian simpang sesuai Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997, untuk pemeriksaan fungsional dan perbaikan. Berdasarkan rencana titik penyeberangan yang ada dan jenis lalu lintas, para eksekutif harus sepenuhnya memastikan untuk menjamin derajat kejenuhan tidak melebihi nilai yang memuaskan (biasanya 0,75).

### **4.3 Pembahasan**

Berdasarkan Analisa kinerja persimpangan simpang empat tak bersinyal di Jalan Alfons Nisoni dan Jalan Banteng pada senin, 19 Juni 2023 sampai sabtu, 24 Juni 2023 volume kendaraan tertinggi terjadi pada senin pukul 16.00 – 17.00 Wita sebesar 3380,70 smp/jam, dimana jumlah kendaraan total pada jalan minor dan jalan utama yang belok kiri 770,8 smp/jam dan jumlah rasio yang belok kiri adalah 0,228, sedangkan jumlah kendaraan total pada jalan minor dan jalan utama yang belok kanan adalah 706,7 smp/jam dan jumlah rasio belok kanan adalah 0,209.

Nilai derajat kejenuhan sebesar 1,228. Nilai derajat kejenuhan yang tinggi menimbulkan pertaruhan menutup simpang oleh kendaraan yang melintas dari arah yang berbeda, sehingga disarankan untuk menghindari nilai derajat kejenuhan  $\geq 0,75$  pada jam-jam sibuk.

Dari hasil analisa, untuk jam puncak, Nilai tundaan sebesar 49,25 det/smp, peluang antrian batas bawah 61,7% dan batas atas sebesar 125,9%.

Hasil analisa perilaku lalu lintas menunjukkan diperlukan penanganan yang dapat diperbaiki kinerja simpang tersebut. Dengan ini maka perlu dilakukan alternatif untuk lebih mengoptimalkan kinerja persimpangan tersebut.

### 4.3.1 Alternatif Perbaikan kinerja simpang

Tabel 4.21 Alternatif Perbaikan Kinerja Simpang

Pilihan	Kondisi ( Alternatif)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Simpang (D)	Peluang Antrian (QP)
		smp/jam	DS	det/smp	%
PLH-1	Pada Kondisi Awal, Derajat kejenuhan Tinggi	2753,09	1,228	49,25	61,7 - 125,9
PLH-2	Pelebaran pendekat jalan minor pendekat C menjadi 5,5 m, yang sebelumnya 4,3 m disesuaikan dengan syarat lebar jalan sesuai kelas fungsi jalan tersebut. Hal ini dilakukan untuk mengurangi DS dengan menaikkan kapasitas simpangnya. Jika lebar jalan memenuhi standar maka kapasitas simpang dapat menampung arus lalu lintas dengan baik.	2790,14	1,212	43,65	59,9 - 122,0
PLH-3	Pengaturan arus satu arah pada jalan minor pendekat A sehingga pendekat A hanya bisa menerima arus masuk belok kiri (LT) dari pendekat D, lurus (ST) dari pendekat C dan belok kanan (RT) dari pendekat B Sedangkan arus dari pendekat A tidak ada arus keluar karena arus dari pendekat D masuk belok kiri (LT) sangat tinggi sehingga berpengaruh terhadap tundaan dan peluang antrian. Untuk kendaraan yang keluar dari lengan pendekat A akan dialihkan melewati jalan lokal sebelum simpang tersebut agar volume arus lalu lintas berkurang. Namun kelemahan pilihan-3 ini, membutuhkan kesiapan masyarakat untuk mamatuhinya.	3211,59	0,862	14,42	29,8 - 59,0
PLH-4	Pengaturan arus lalu lintas pada jalan minor pendekat C dilarang belok kanan (RT). Untuk kendaraan keluar dari lengan pendekat C yang belok kanan (RT) akan dialihkan melewati jalan lokal sebelum simpang tersebut, agar volume arus lalu lintas berkurang. Namun kelemahan pilihan-4 ini, membutuhkan kesiapan masyarakat untuk mamatuhinya.	3318,12	0,809	13,26	26,4 - 52,4
PLH-5	Peraturan arus lalu lintas pada jalan mayor pendekat B dilarang belok kanan (RT). Untuk kendaraan keluar dari lengan pendekat B yang belok kanan (RT) akan dialihkan melewati jalan lokal sebelum simpang tersebut, agar volume arus lalu lintas berkurang. Namun kelemahan pilihan-5 ini, membutuhkan kesiapan masyarakat untuk mamatuhinya.	3342,94	0,779	12,68	24,5 - 48,9
PLH-6	Peraturan arus lalu lintas pada jalan mayor pendekat D dilarang belok kanan (RT). Untuk kendaraan keluar dari lengan pendekat D yang belok kanan (RT) akan dialihkan melewati jalan lokal sesudah simpang tersebut, agar volume arus lalu lintas berkurang. Namun kelemahan pilihan-6 ini, membutuhkan kesiapan masyarakat untuk mamatuhinya.	3383,44	0,733	11,91	21,9 - 44,0

Sumber: Hasil Analisa.

**Tabel 4.22 Formulir USIG-II Alternatif 1 - 6**

SIMPANG TAK BERSINYAL	Hari/Tanggal	: Senin, 19 juni 2023	Ditangani oleh	: Andryanto Julio Malli
FORMULIR USIG- 2	Provinsi	: NTT	Ukuran Kota	: 465,637 Jiwa
ANALISA	Kota	: Kupang	Lingkungan Jlan	: Pemukiman
	Jalan Utama	: Jl BD	hambtan Samping	: Rendah
	Jalan Minor	: Jl AC	Periode	: 16.00 - 17.00

1. LEBAR PENDEKAT DAN TIPSIMPANG											
Pilihan	Jumlah Lengan Sempang	Lebar Pendekat (m)						Lebar Pendekat Rata-rata WI	Jumlah Lajur		Tipe Sempang
		Jalan Minor			Jalan Utama				Jalan Minor	Jalan Utama	
		WA	WC	WAC	WB	WD	WBD				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	4	2,75	2,15	2,45	3,40	3,95	3,68	3,06	2	2	422
2	4	2,75	2,75	2,75	3,40	3,95	3,68	3,21	2	2	422
3	4	2,75	2,75	2,75	3,40	3,95	3,68	3,21	2	2	422
4	4	2,75	2,75	2,75	3,40	3,95	3,68	3,21	2	2	422
5	4	2,75	2,75	2,75	3,40	3,95	3,68	3,21	2	2	422
6	4	2,75	2,75	2,75	3,40	3,95	3,68	3,21	2	2	422

2. KAPASITAS										
Pilihan	Kapasitas Dasar Co	Faktor penyesuain kapasitas (F)							Kapasitas (C)	
		Lebar pendekat rata-rata	Median Jalan Utama	Ukuran Kota	Hambatan samping	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio Minor/ Total		
		smp/jam	Fw	FM	Fcs	FRSU	FLT	FRT		FMI
		Tbl.	Gmbr.	Tbl.	Tbl.	Tbl.	Gmbr.	Gmbr.		Tbl.
20	21	22	23	24	25	26	27	28		
1	2900	0,965	1,0	0,88	0,98	1,207	1,0	0,94	2753,09	
2	2900	0,978	1,0	0,88	0,98	1,207	1,0	0,94	2790,14	
3	2900	0,978	1,0	0,88	0,98	1,247	1,0	1,05	3211,59	
4	2900	0,978	1,0	0,88	0,98	1,260	1,0	1,08	3318,12	
5	2900	0,978	1,0	0,88	0,98	1,273	1,0	1,07	3342,94	
6	2900	0,978	1,0	0,88	0,98	1,294	1,0	1,07	3383,44	

3. PERILAKU LALU-LINTAS									
Pilihan	Arus Lalu-lintas (Q) smp/jam	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu Lintas Sempang	Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama	Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor	Tundaan Geometrik Sempang	Tundaan Sempang	Peluang Antrian	Sasaran
		(DS)	(DT1)	(DTMA)	(DTMI)	(DG)	(D)	(QP %)	
		30	31	32	33	34	35	36	
1	3380,70	1,228	45,250	24,325	96,41	4,0	49,25	61,7 - 125,9	DS > 0,75
2	3380,70	1,212	39,648	22,294	82,07	4,0	43,65	59,9 - 122,0	DS > 0,75
3	2768,50	0,862	10,424	7,594	28,82	4,0	14,42	29,8 - 59,0	DS > 0,75
4	2685,90	0,809	9,264	6,808	29,82	4,0	13,26	26,4 - 52,4	DS > 0,75
5	2604,70	0,779	8,685	6,408	27,10	4,0	12,68	24,5 - 48,9	DS > 0,75
6	2481,50	0,733	7,908	5,864	23,57	4,0	11,91	21,9 - 44,0	DS < 0,75

Sumber: Hasil Perhitungan 2023

**1. Pilihan 2 Alternatif 1**

Pada alternatif 1 ini kondisi awal derajat kejenuhan sebesar 1,228, sesudah membuat alternatif 1 atau pelebaran jalan minor pendekat C, didapatkan nilai derajat kejenuhan menurun menjadi 1,212, dimana kondisi awal tundaan sempang sebesar 49,25 det/smp dan sesudah pelebaran jalan minor pendekat C nilai tundaan sempang menurun menjadi 43,65 det/smp dan dimana kondisi awal peluang antrian 61,7% - 125,9%, setelah pelebaran jalan minor pendekat C menurun menjadi 59,9% - 122,0%. Namun nilai derajat kejenuhan belum

mencapai sasaran, karena nilai derajat kejenuhan masih  $> 0,75$  yaitu 1,212, sedangkan syarat ketentuan MKJI 1997 derajat kejenuhan harus lebih  $< 0,75$ .

## **2. Pilihan 3 Alternatif 2**

Pada alternatif 2 dilakukan gabungan Pilihan 2 alternatif 1, menetapkan arus satu arah pada jalan kecil pendekatan A sehingga pendekatan A dapat menerima lalu lintas yang mendekat, belok kiri (LT) dari pendekatan D, lurus (ST) dari pendekatan C dan belok kanan (RT) dari pendekatan B. Untuk sementara tidak terjadi lonjakan arus dari pendekatan A karena arus dari pendekatan D masuk ke belokan kiri (LT) sangat tinggi sehingga mempengaruhi tundaan dan peluang antrian. Kendaraan yang keluar dari jalur pendekatan A akan dialihkan melalui jalan lokal sebelum simpang sehingga volume arus lalu lintas berkurang. Namun kekurangan dari pilihan 3 adalah memerlukan persiapan daerah setempat untuk menyetujuinya. Dari pilihan 2 diperoleh nilai derajat kejenuhan sebesar 0,862, dengan tundaan titik perlintasan sebesar 14,42 detik/smp dan peluang antrian sebesar 29,8% - 59,0%. Namun nilai derajat kejenuhan belum mencapai tujuan, karena nilai derajat kejenuhan masih  $> 0,75$  yaitu 0,862, padahal dalam ketentuan MKJI tahun 1997 seharusnya nilai derajat kejenuhan adalah  $< 0,75$ .

## **3. Pilihan 4 Alternatif 3**

Pada alternatif 3 dilakukan gabungan antara pilihan 2 alternatif 1 dan pilihan 3 alternatif 2 digabungkan, yaitu aturan arus lalu lintas pada jalan minor pendekat C dilarang belok kanan (RT). Kendaraan yang keluar dari jalur pendekat C yang berbelok kekanan (RT) akan dialihkan melalui jalan lokal sebelum simpang, sehingga volume arus lalu lintas berkurang. Meskipun demikian, kelemahan dari pilihan 4 adalah memerlukan persiapan masyarakat setempat untuk menyesuaikan diri dengan pilihan tersebut. Dari alternatif 3, didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,809, dengan penundaan titik perlintasan sebesar 13,26 detik/smp dan nilai peluang antrian sebesar 26,4% - 52,4%. Namun nilai derajat kejenuhan belum mencapai target, karena nilai derajat kejenuhan masih  $> 0,75$ , yaitu 0,809, sedangkan dalam peraturan MKJI tahun 1997, derajat kejenuhan harus lebih  $< 0,75$ .

## **4. Pilihan 5 Alternatif 4**

Pada alternatif 4 dilakukan penggabungan Pilihan 2 Alternatif 1, pilihan 3 Alternatif 2 dan pilihan 4 Alternatif 3, yaitu Pengaturan arus lalu lintas pada jalan mayor pendekat B dilarang belok kanan (RT). Kendaraan yang keluar dari jalur pendekatan B yang berbelok ke



kanan (RT) akan dialihkan melalui jalan lingkungan sebelum simpang, sehingga volume arus lalu lintas berkurang. Bagaimanapun, kelemahan pilihan 5 adalah memerlukan ketersediaan masyarakat setempat untuk mengikutinya. Dari alternatif 4, didapat nilai derajat kejenuhan sebesar 0,779, dengan tundaan simpang sebesar 12,68 detik/smp dan nilai peluang antrian sebesar 24,5% - 48,9%. Namun nilai derajat kejenuhan belum mencapai tujuan, karena nilai derajat kejenuhan masih  $> 0,75$ , tepatnya 0,779, sedangkan syarat ketentuan MKJI 1997 derajat kejenuhan harus lebih  $< 0,75$ .

## **5. Pilihan 6 Alternatif 5**

Pada alternatif 5 dilakukan penggabungan Pilihan 2 Alternatif 1, pilihan 3 Alternatif 2, pilihan 4 Alternatif 3 dan 5 Alternatif 4, yaitu Pengaturan arus lalu lintas pada jalan mayor pendekat D dilarang belok kanan (RT). Kendaraan yang keluar dari jalur pendekat D yang berbelok ke kanan (RT) akan dialihkan melalui jalan lokal setelah titik simpang, sehingga volume arus lalu lintas berkurang. Meskipun demikian, kekurangan dari pilihan 6 adalah memerlukan persiapan daerah setempat untuk menyesuaikan diri dengan pilihan tersebut. Dari pilihan 5, tingkat nilai derajat kejenuhan adalah 0,733, dengan nilai tundaan 11,91 detik/smp dan peluang antrian bernilai 21,9% - 44,0%. Sehingga tingkat pelayanan simpang pada Alternatif 5 ini dalam kondisi tingkat pelayanan baik karena nilai DS sudah memenuhi sasaran yaitu 0,733 lebih  $< 0,75$ . Yang awalnya nilai tundaan simpang 49,25 det/smp ke 11,91 det/smp dan juga peluang antrian yang sebelumnya 61,7% - 125,9% turun menjadi 21,9% - 44,0%.