

KINERJA SIMPANG BERSINYAL PADA SIMPANG EMPAT DI KOTA ENDE

Andi Kumalawati¹ (kumalawatirizal@gmail.com)

Tri M.W. Sir² (trimwsir@yahoo.com)

Dominikus Woda³ (woda.dominikus@gmail.com)

ABSTRAK

Meningkatnya jumlah kendaraan dapat menimbulkan kemacetan, tundaan dan kecelakaan. Kondisi ini dapat dilihat pada simpang empat bersinyal yang ada di kota Ende. Untuk menganalisis kinerja simpang bersinyal digunakan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 dan untuk tingkat pelayanan simpang bersinyal menggunakan Metode *High Way Manual Capacity 2000*. Dari hasil analisis diperoleh simpang empat bersinyal jalan Profesor W.Z johanes – jalan unflor – jalan Melati atas dengan tundaan rata-rata simpang sebesar 18,089 det/skr dengan tingkat pelayanan berada di level B deskripsi umumnya aliran stabil (sedikit tundaan). Simpang empat bersinyal jalan Profesor W.Z Johanes – jalan Wirajaya – jalan Basukhi Rachmat – jalan Eltari Atas dengan tundaan rata-rata sebesar 34,50 det/skr dengan tingkat pelayanan berada pada level C deskripsi umum aliran arus yang stabil dengan tundaan yang dapat diterima. Untuk simpang empat jalan Soekarno – jalan kartini – jalan Gatot Soebroto tingkat pelayanannya berada pada level D deskripsi umum mendekati aliran arus yang tidak stabil (tundaan dapat ditoleransi).

Kata kunci: Simpang bersinyal, Kinerja, Tundaan dan Tingkat Pelayanan.

ABSTRACT

As a result the increasing number of vehicles can cause congestion, delays, and accidents. This condition can be seen and intersection of four in the town of Ende. This performance analysis of the signalized intersection was used the 2014 Indonesian Road Capacity Guidelines Method and for the service level of signalized intersection was used the 2000 High Manual Capacity Method. From the results, it was obtained that the intersection of four with the sign of Profesor W.Z Johanes street, Melati street, Unflor street, the average delay of the intersection was 18,089 s/cur, the service level was at level B with as description of generally stable current flow (little delay). The four intersections with the signaling Profesor W.Z Johanes street, Basukhi Rachmat street, Wirajaya street, Eltari street got an average delay of 34,50 s/cur and service level C, the general description of the a steady current flow with an acceptable delay. For the intersection of four signaling Gatot Soebroto street, Soekarno street, Kartini street obtained everage delay of 39,49 s/curwith service level at level D with a general description of approaching unstable current flow (tolerable flow).

Key Words: Signaling Intersection, Perfomance, delay and Level of Serfice

PENDAHULUAN

Pertumbuhan volume lalu lintas jalan khususnya di Kota Ende terus meningkat dengan pesat akibat dari pertumbuhan dan perkembangan kota serta laju pertumbuhan penduduk. Pertumbuhan lalu lintas yang pesat juga disebabkan berbaurnya peranan jalan arteri, kolektor dan lokal yang mengakibatkan bercampurnya lalu lintas dari semua jenis kendaraan, akhirnya memberikan tingkat kontribusi terhadap tingkat kemacetan dan kecelakaan yang terjadi. Kota

¹ Prodi Teknik Sipil, FST Undana;

² Prodi Teknik Sipil, FST Undana;

³ Prodi Teknik Sipil, FST Undana, (penulis korespondensi).

Ende memiliki kawasan campuran antara kawasan pemukiman, kawasan perkantoran dan kawasan bisnis. Hal ini berpengaruh pada perkembangan sector, ekonomi, bisnis dan pendidikan. Jumlah penduduk Kabupaten Ende 274,758 jiwa (*BPS- Ende 2019*), jumlah ini akan meningkat terus tiap tahunnya dan jumlah kepemilikan kendaraan tiap tahunnya akan semakin meningkat juga. Sehingga penggunaan jaringan lalu lintas perlu ditunjang dengan pelayanan fasilitas-fasilitas lalu lintas yang memadai terutama pada persimpangan jalan yang berpotensi menimbulkan hambatan atau kecelakaan bila tidak ditangani secara teknis. Kawasan perkotaan Kabupaten Ende terdiri dari beberapa kecamatan yaitu kecamatan Ende Selatan, kecamatan Ndona, kecamatan Ende Utara, kecamatan Ende Tengah dan kecamatan Ende Timur (*SK Bupati Ende No 65/KEP/HK/2015*).

Persimpangan-persimpang yang ada dikota Ende adalah simpang empat jalan Basukhi Rachmat-jalan Wirajaya-jalan Eltari Atas-jalan Professor W.Z Johannes dan simpang empat jalan Professor W.Z Johannes-jalan Unflor-jalan Melati Atas berada dikelurahan Paupire, kecamatan Ende Tengah. Simpang empat jalan Gatot Soebroto-jalan Kartini-jalan Soekarno berada dikelurahan Kota Raja, kecamatan Ende Utara. Masalah yang muncul diruas pada persimpang diatas adalah kemacetan sebagai akibat dari proses naik turunnya penumpang angkutan umum disekitar persimpangan dan kurangnya pemahaman masyarakat tentang rambu lalu lintas sehingga pengguna jalan menerobos lampu larangan. Pada kondisi ini dapat menyebabkan kinerja simpang kurang efektif sehingga perlu dianalisis permasalahannya.

Tujuan penelitian ini adalah: Bagaimana kinerja simpang bersinyal pada simpang empat di wilayah Kota Ende, Kabupaten Ende, yang meliputi antara lain Kapasitas, Derajat Kejenuhan, Panjang Antrian, dan Tundaan.

Mengetahui tingkat pelayanan simpang bersinyal pada simpang empat di wilayah Kota Ende, Kabupaten Ende.

TINJAUAN PUSTAKA

Prinsip kerja simpang bersinyal:

Pada simpang bersinyal pergerakan kendaraan ditentukan berdasarkan warna yang menyala pada alat pemberi isyarat lalu lintas. warna pemberi isyarat lalu lintas dibedakan dengan warna, bentuk, dan kontinuitasnya. Ada tiga warna yang digunakan yaitu:

Hijau, untuk memberikan hak jalan pada satu atau kombinasi lalu lintas.

Merah, untuk melarang pergerakan atau mengharuskan untuk berhenti.

Kuning, untuk mengatur pemindahan hak jalan dari sekelompok aliran lalu lintas kepada kelompok lainnya atau memberikan hak peringatan apabila terdapat alat pemberi isyarat lalu lintas khusus bagi pejalan kaki, biasanya terbentuk pesan tulisan atau logo yang berpendar.

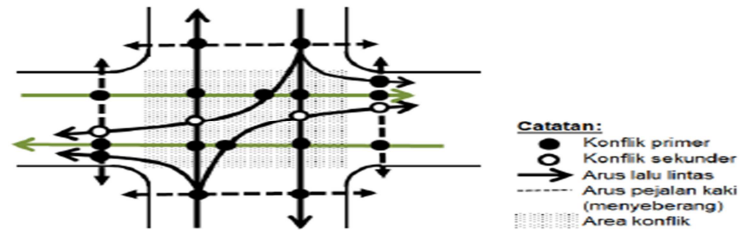
Adapun prinsip kerja simpang bersinyal adalah dengan cara meminimalkan konflik baik konflik primer maupun sekunder. Konflik primer adalah konflik dua arus lalu lintas yang saling berpotongan sedangkan konflik sekunder adalah konflik yang terjadi arus lurus yang terlawan atau berbelok berpotongan dengan arus pejalan kaki. Konflik primer dan sekunder dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Faktor faktor yang mempengaruhi kinerja simpang bersinyal.

1. Arus Lalu lintas
2. Tipe pendekat
3. Arus jenuh dasar
4. Arus jenuh
5. Faktor ukuran kota

6. Faktor hambatan samping
7. Faktor penyesuaian kelandaian
8. Faktor penyesuaian akibat kendaraan parkir
9. Faktor penyesuaian akibat lalu lintas belok kanan
10. Faktor penyesuaian akibat lalu lintas belok kiri
11. Rasio arus
12. Rasio fase
13. Waktu siklus
14. Waktu hijau
15. Waktu siklus yang disesuaikan
16. Kapasitas simpang
17. Derajat kejenuhan
18. Kinerja lalu lintas simpang bersinyal
19. Panjang antrian
20. Rasio kendaraan henti
21. Tundaan

Tingkat pelayanan lalu lintas (*level of service*)



Gambar 1. Konflik primer dan sekunder pada simpang bersinyal 4 lengan

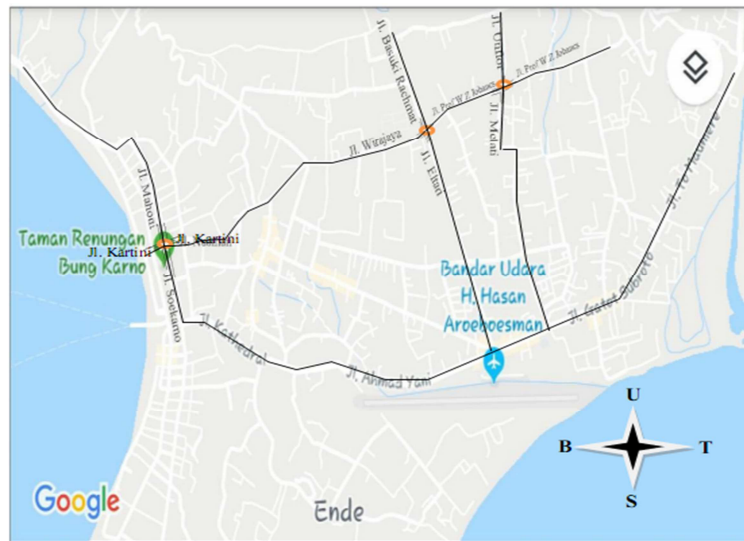
Untuk tingkat pelayanan lalu lintas menggunakan tabel *highway manual capacity (2000)* lihatlah Tabel 1. di bawah ini:

Tabel 1. Highway Manual Capacity (2000)

Tingkat Pelayanan	Tundaan Rata Rata (det/skr)	Deskripsi Umum
A	≤10	Aliran arus bebas
B	>10 – 20	Aliran arus yang stabil (sedikit tundaan)
C	>20 – 35	Aliran arus yang stabil dengan tundaan yang masih dapat diterima
D	>35 – 55	Mendekati aliran arus yang tidak stabil (tundaan yang dapat ditoleransi, terkadang kendaraan menunggu lebih dari satu waktu siklus untuk melanjutkan perjalanan)
E	>55 – 80	Aliran arus yang tidak stabil (tundaan yang tidak ditoleransi)
F	>80	Aliran arus yang dipaksakan (padat dan antrian kendaraan secara terus menerus)

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

1. Simpang empat bersinyal jalan Profesor W.Z. Johannes, jalan Unflor dan jalan Melati Atas berada dikelurahan Paupire, kecamatan Ende tengah.
2. Simpang empat bersinyal jalan Profesor W.Z. Johannes, jalan Wirajaya, jalan Basukhi Rachmat, dan jalan Eltari berada dikelurahan paupire, kecamatan Ende Tengah.
3. Simpang empat bersinyal jalan Soekarno, jalan Kartini, dan jalan Gatot Soebroto berada dikelurahan Kota Raja, kecamatan Ende Utara.

Diagram Alir Penelitian ditunjukkan dalam Gambar 3 di bawah ini.

ANALISIS DATA

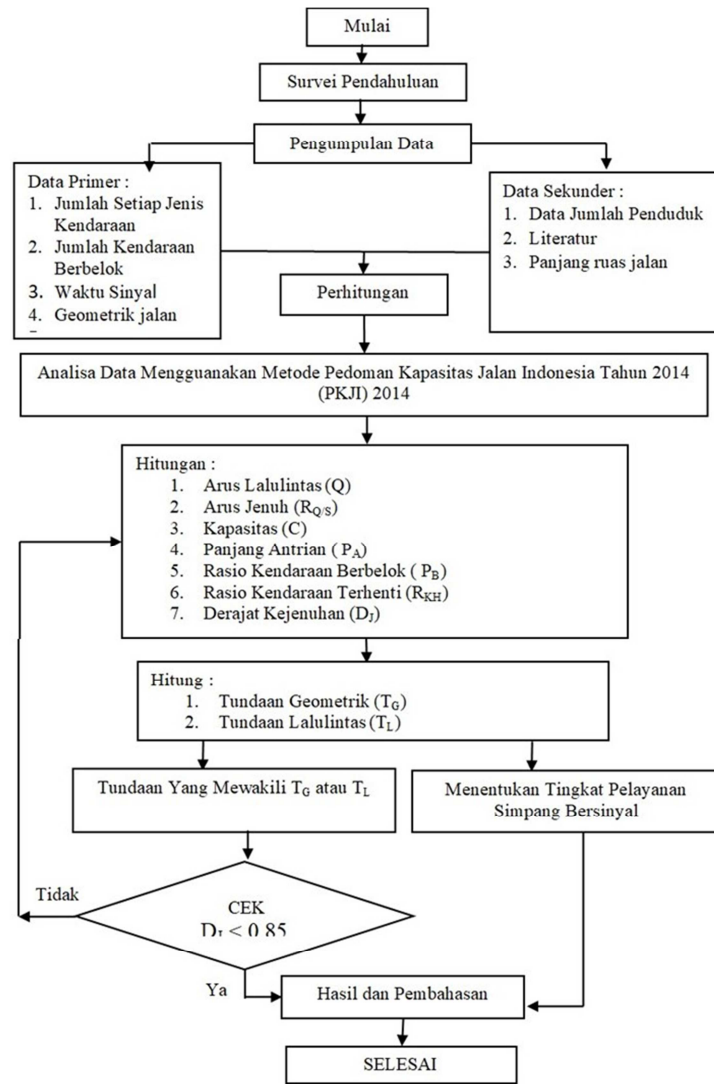
Analisis data menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014

Kinerja Traffic Light simpang Empat Bersinyal di wilayah Kota Ende Kabupaten Ende

Analisis Rasio Belokan (P_B)

Tabel 1. Rekapitulasi hasil analisis Rasio Belokan (P_B)

NO	Kaki simpang	Q-L Skr/jam	Q-B _{Ki} Skr/jam	Q-B _{ka} Skr/jam	Q total	R _{BKa} Skr/jam	R _{BKi} Skr/jam	P_B skr/jam
1	Jln Profesor W.Z. Johannes Arah Timur	119	37	29	185	0,16	0,20	0,36
2	Jln Unflor	13	19	26	58	0,44	0,33	0,77
3	Jln Profesoos W.Z. Johannes Arah Barat	142	32	37,5	211	0,18	0,15	0,33
4	Jln Melati Atas	14	40	27	82	0,34	0,49	0,83



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Arus Jenuh Dasar (S₀)

Contoh perhitungan kaki simpang jalan Profesor W.Z Johannes dari arah timur.

$$\begin{aligned}
 S_0 &= 600 \times LE \text{ skr/ jam hijau} \\
 &= 600 \times 4,0 \\
 &= 2400 \text{ skr/jam hijau}
 \end{aligned}$$

Perhitungan arus jenuh dasar untuk tiap kaki simpang lebih lengkap bisa dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Rekapitulasi Perhitungan Arus Jenuh Dasar (S₀)

No	Kaki Simpang	Lebar Pendekat Efektif (L _E) m	Arus Jenuh Dasar (S ₀) skr/jam
1	Jln Profesor W.Z Johannes Arah Timur	4,0	2400
2	Jln Unflor	4,0	2400
3	Jln Profesor W.Z Johannes Arah Barat	4,0	2400
4	Jln Melati Atas	4,0	2400

Kapasitas (C).

Hitung Kapasitas masing-masing pendekat dengan persamaan dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 C &= S \times (H/C) \\
 &= 2012,19 \times (9,10/44,31) \\
 &= 413,41 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan kapasitas masing-masing kaki simpang dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Kapasitas Pada Masing-Masing Kaki Simpang

No	Kaki Simpang	S (skr/jam)	H (dtk)	C (dtk)	C (skr/jam)
1	Jln Profesor W.Z Johannes Arah Timur	2012,19	9,10	44,31	413,41
2	Jln Unflor	2268,23	2,55	44,31	130,49
3	Jln Profesor W.Z Johannes Arah Barat	2006,83	10,44	44,31	473,06
4	Jln melati Atas	2195,91	3,69	44,31	182,64

Hitung Derajat Kejenuhan (D_J).

Hitung dengan menggunakan persamaan

$$\begin{aligned}
 DJ &= Q/C \\
 &= 185/413,41 \\
 &= 0,45
 \end{aligned}$$

Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4 rekapitulasi perhitungan derajat kejenuhan pada masing-masing kaki simpang.

Tabel 4. Rekapitulasi Perhitungan Derajat Kejenuhan pada masing-masing kaki simpang.

No	Kaki Simpang	Q	C	D _j
1	Jln Profesor W.Z Johannes Arah Timur	185	413,41	0,45
2	Jln Unflor	58	130,49	0,45
3	Jln Profesor W.Z Johannes Arah Barat	211	473,06	0,45
4	Jln Melati Atas	82	182,64	0,45

Hitung Tundaan Rata-Rata Seluruh Simpang(T_I)

Sebelum dihitung tundaan seluruh simpang terlebih dahulu dihitung nilai tundaan arus lalulintas (T x Q). contoh perhitungan dapat dilihat sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 T_I &= \sum(Q \times T) / Q_{T \times T} \\
 &= 9694,94 / 536
 \end{aligned}$$

=18,089 det/skr

Tabel 5. Rekapitulasi Tundaan Rata-Rata Seluruh Simpang (T_I)

No	Kaki Simpang	Q	T	(Q x D _j)	T _i
1	Jln Profesor W.Z Johannes Arah Timur	185	17,18	3173,24	
2	Jln Unflor	58	22,02	1283,55	
3	Jln Profesor W.Z Johannes Arah Barat	211	16,23	3429,56	18,089
4	Jln Melati Atas	82	22,16	1808,59	

Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal Pada Simpang Empat di Wilayah Kota Ende, Kabupaten Ende.

Tabel 6. Tingkat Pelayanan Simpang

No	Kaki Simpang	Tundaan (detik)	Tingkat Pelayanan
1	Jln Profesor W.Z Johannes Arah Timur	17,180	B
2	Jln Unflor	22,016	C
3	Jln Profesor W.Z Johannes Arah Barat	16,227	B
4	Jln Melati Atas	22,164	C
Tundaan Rata-Rata Simpang		18,089	B

Berdasarkan tabel 6 diatas nilai tingkat pelayanan simpang bersinyal pada jalan Profesor W.Z Johannes – jalan Unflor – Jalan Melati Atas diwilayah Kota Ende, Kabupaten Ende memiliki tundaan rata-ratanya sebesar 18,089 detik/smp, dengan tingkat pelayanan dilevel B deskripsi umumnya aliran arus yang stabil (sedikit tundaan).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, maka didapat kesimpulan sebagai berikut.

1. Kinerja Simpang empat bersinyal jalan Profesor W.Z Johannes – jalan Unflor – jalan Melati atas Kota Ende
2. Derajat Kejenuhan (D_j) rata-rata simpang sebesar 0,45 detik/jam pada ketentuan PKJI $D_j < 0,85$.
3. Panjang Antrian (P_A) 28,63 meter pada pendekat jalan Profesor W.Z Johannes Arah Barat.
4. Tundaan rata-rata simpang sebesar 18,089 det/skr.
5. Tingkat Pelayanan Simpang Empat Bersinyal jalan Profesor W.Z Johannes – jalan Unflor – jalan Melati Atas Kota Ende.

Berdasarkan tundaan rata-rata simpang sebesar 18,089 det/skr maka tingkat pelayana (level of serffice) simpang bersinyal jalan Profesor W.Z Johannes – jalan Unflor – jalan Melati Atas pada High Manual Capacity, 2000 dengan tingkat pelayanan level B dengan deskripsi umumnya aliran yang stabil (sedikit tundaan).

DAFTAR PUSTAKA

- Amal.A.S,2007, *Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal (Studi Kasus Simpang Empat Taman Dayu Kabupaten Pasuruan)*.
- BPS (Badan Pusat Statistik)2019, *Data Jumlah Penduduk Kabupaten Ende*.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 2014, *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)*, Departemen Pekerjaan Umum Indonesia.
- Highway Manual Capacity, 2000*.
- Keputusan Bupati Ende No65/KEP/HK/2015, *Kawasan Perkotaan Kabupaten Ende*.
- Kurniawan M.R. dan Ardian W.A. 2017, *Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Raya Semur Sari-Jalan Jemur Andayani Dengan Adanya Pembangunan Box Culvert*.
- Makaria. V. Robyanto. 2019, *Analisis Kinerja Patung Kirab dan Simpang Bersinyal Kantor Gubernur NTT Menggunakan Vissim 88*.
- Morlok. E. K. 1991, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Ramadhani. Febriana. Sutrisno. Widarto. Dan yasin. Iskandar. 2016, *Analisis Simpang Bersinyal Pigit Yogyakarta*.
- Sitanggang. L. H. S. dan Hartanto. Joni, 2014, *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan K.H Wahid Hasyim – Jalan Gajah Mada*. Kota Medan.
- Wikrama.A.A.N.A. Jaya. 2011, *analisis Kinerja Simpang Bersinyal(study Kasus Jalan Teuku Umar Barat – Jalan Gunung Salak)*