

KAJIAN TINGKAT PELAYANAN JALAN BUNDRAN PU KOTA KUPANG

Octavianus E.T. Dendo (dendo_erwin@yahoo.com)
Penamat dari Jurusan Teknik Sipil FST Undana-Kupang

Tri M. W. Sir (trimwsir@yahoo.com)
Dosen pada Jurusan Teknik Sipil FST Undana-Kupang

Elia Hunggurami (eliahunggurami@yahoo.com)
Dosen pada Jurusan Teknik Sipil FST Undana-Kupang

ABSTRAK

Tingginya volume lalu lintas yang melewati jalan Bundaran PU menyebabkan terjadinya pertemuan kendaraan yang cukup padat dari berbagai arah jalan mengakibatkan penumpukan kendaraan disetiap lengan jalan baik pada pagi hari, siang hari, maupun sore hari. Penumpukan kendaraan tersebut disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan yang melintas, oleh karena itu dilakukan penelitian pada ruas jalan tersebut. Adapun dalam penelitian ini dilakukan survey volume kendaraan, survey hambatan samping, serta survey geometri jalan yang kemudian dianalisa dengan menggunakan metode perhitungan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Berdasarkan hasil analisa, volume maksimum pada ruas jalan Bundaran PU adalah 1564.5 SMP/jam dengan kejadian hambatan samping per 200 m/jam pada jam puncak pada jalan Bundaran PU sebesar 485.7 SMP/jam. Nilai Derajat Kejenuhan (DS) pada jalan Bundaran PU berdasarkan hasil perhitungan adalah 0,80. Tingkat Pelayanan Jalan pada jalan Bundaran PU adalah pada tingkat Pelayanan D.

Kata kunci :

Jalan Bundaran PU; Derajat Kejenuhan (DS); Tingkat Pelayanan Jalan

ABSTRACT

The high volume traffic that passing through the bundaran PU road caused the meeting of solid vehicles from different direction of street caused the vehicles build up on each direction of road in the morning, afternoon, or evening. The build up of vehicles due to the large number of vehicles that pass on it. therefore the research on these roads has been conducted. In this study, the survey of vehicle volume, the survey of side barriers, and also the survey of the road geometry then analyzed using the calculation Metod of the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI,1997) has been done. Based on the analysis, the maximum volume on Bundaran PU road is 1564.5 SMP/hour with the side barriers 200 m/ hour at busy time on Bundaran PU road is 487.7 SMP/hour. The degree of saturation (DS) on the bundaran PU road based on calculation is 0.80. the level of road service on Bundaran PU road is at D level.

The keyword :

Road Bundaran PU; Degree of saturation (DS); Road Service Level

PENDAHULUAN

Jalan Bundaran PU Kota Kupang merupakan salah satu ruas jalan penting di Kota Kupang, yang melayani arus lalu lintas di Kelurahan Oebufu. Jalan bundaran PU ini sering digunakan sebagai jalur penghubung alternatif dari daerah padat penduduk Kota Kupang (misalnya Oebufu dan Oepura) menuju tempat-tempat penting misalnya pada beberapa universitas besar di Kota Kupang (Universitas Nusa Cendana, Universitas Widya Mandiri Kupang, Universitas Kristen Arta Wacana), Bandar Udara Eltari serta beberapa tempat ramai pengunjung lainnya. Hal tersebut mengakibatkan besarnya arus kendaraan yang melewati jalur ini. Selain itu, ramainya volume kendaraan pada ruas jalan Bundaran PU dikarenakan pada wilayah jalan tersebut terdapat banyak pertokoan, perkantoran, meubel kayu, serta warung makan serta kios-kios kecil

sehingga menambah kepadatan ruas jalan tersebut. Ruas jalan ini juga diperkirakan akan semakin padat volume kendaraannya dengan dibangunnya pusat perbelanjaan besar (*Hypermart*) serta hotel berbintang di jalur jalan Bundaran PU tersebut.

Tingginya volume lalu lintas yang melewati jalan Bundaran PU menyebabkan terjadinya pertemuan kendaraan yang cukup padat dari berbagai arah jalan. Pada kasus ini penumpukan kendaraan terlihat di setiap lengannya baik pada pagi hari, siang hari, maupun sore hari. Penumpukan yang mengakibatkan terjadinya tundaan kendaraan sering terlihat di titik-titik tertentu misalnya di sekitar toko Sinar Bangunan Build Center, juga di sekitar area pertokoan Putra Fajar. Penumpukan kendaraan tersebut disebabkan selain banyaknya jumlah kendaraan yang ingin melintas juga akibat aktifitas samping jalan yang juga terlihat padat karena pada daerah-daerah tersebut terdapat tempat-tempat perbelanjaan yang ramai pengunjung.

LANDASAN TEORI

Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan pada periode waktu tertentu, diukur dalam satuan kendaraan per satuan waktu. Volume lalu lintas pada suatu jalan akan bervariasi tergantung pada volume total dua arah, arah lalu lintas, volume harian, bulanan dan tahunan pada komposisi kendaraan. Volume arus lalu lintas diperoleh dengan menghitung banyaknya kendaraan yang melewati ruas jalan. Perhitungan volume lalu lintas dengan menggunakan penghitungan dengan bantuan *handcounter* dan dicatat pada kertas format survai perhitungan volume lalu lintas.

Satuan Mobil Penumpang

Lalu lintas terdiri dari berbagai komposisi kendaraan, sehingga volume lalu lintas menjadi lebih praktis jika dinyatakan dalam jenis kendaraan yang standar. Standar tersebut yaitu mobil penumpang sehingga dikenal dengan satuan mobil penumpang (smp). Untuk mendapatkan volumelalu lintas dalam satuan smp, maka diperlukan faktor konversi dari berbagai macam kendaraan menjadi mobil penumpang. Faktor konversi tersebut dikenal dengan ekuivalen mobil penumpang (emp). MKJI (1997) mengklasifikasikan kendaraan menjadi 3 (tiga) golongan. Penggolongan jenis kendaraan dan Nilai EMP sebagai berikut sepeda motor (MC) =0,5; kendaraan ringan (LV) = 1,0; kendaraan berat (HV) = 1,2.

Hambatan Samping

Hambatan samping merupakan pengaruh aktivitas pada sisi jalan baik berupa kendaraan yang keluar masuk persilangan jalan, kendaraan parkir, pejalan kaki, ataupun kejadian-kejadian pada suatu ruas jalan yang berpengaruh terhadap arus kendaraan yang melewati ruas jalan tinjauan. Gangguan samping akan sangat mempengaruhi kapasitas ruas jalan. Salah satu bentuk gangguan samping yang paling banyak dijumpai di daerah perkotaan adalah kegiatan perparkiran yang menggunakan badan jalan. Lebar jalan yang tersita oleh kegiatan perparkiran (termasuk lebar manuver) tentu mengurangi kemampuan jalan tersebut dalam menampung arus kendaraan yang lewat, atau dengan kata lain terjadi penurunan kapasitas ruas jalan (*Tamin, 2000*).

Kecepatan arus bebas (FV)

Kecepatan arus bebas (FV) adalah kecepatan teoritis lalu lintas ketika kepadatan arus mendekati nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan (*Khisty 2005*). Untuk kecepatan arus bebas sesungguhnya dipakai persamaan berikut :

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \quad (1)$$

Dimana :

- FV :Kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk kondisi sesungguhnya (Km/jam)
- FV_w :Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (Km/jam)
- FV_o :Kecepatan arus bebas dasar untuk kendaraan ringan (w) (Km/jam)

FFV_{cs} :Penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

FFV_{sf} :Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu

Kapasitas

Menurut *Highway Capacity Manual (HCM) 1965* Capacity is the maximum number of vehicles that can pass in a given period time. Menurut Clark H. Oglesby kapasitas suatu ruas jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu atau pun kedua arah) dalam periode waktu tertentu. Sedangkan Menurut MKJI (1997) Kapasitas adalah jumlah maksimum kendaraan atau orang yang dapat melintasi suatu titik pada lajur jalan pada periode waktu tertentu dalam kondisi jalan tertentu atau merupakan arus maksimum yang dapat dilewatkan pada suatu ruas jalan.

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (2)$$

dengan :

C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

C_0 = Kapasitas dasar (ideal) untuk kondisi tertentu (spm/jam)

FC_W = Penyesuaian lebar jalan

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan takterbagi)

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan / kerb

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (D_s) merupakan rasio arus terhadap kapasitas yang digunakan sehingga faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja dan segmen jalan, nilai derajat kejenuhan juga menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan pada jalan tertentu dihitung sebagai berikut :

$$D_s = \frac{Q \cdot \text{smp}}{C} \quad (3)$$

Di mana :

D_s = Derajat kejenuhan (smp/jam)

$Q \cdot \text{smp}$ = arus total yang sesungguhnya (smp/jam) yang dihitung dengan

$Q \cdot \text{smp} = Q \cdot \text{kendaraan} \times F_{\text{smp}}$ sehingga :

$Q = (\text{emp IV} \times LU (\text{kend/jam}) + \text{emp Hu} \times Hu (\text{kend/jam}) + \text{emp Mc} \times (\text{Me} \text{ kend/jam}))$

Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan merupakan standar penilaian terhadap kemampuan jalan tersebut dalam melayani arus kendaraan yang melewatinya. Tingkat pelayanan sebagai indikator kenyamanan pengguna jalan. Menurut Alamsyah (1993), tingkat pelayanan jalan adalah kondisi operasional dalam arus lalu lintas yang penilaiannya oleh pemakai jalan (pada umumnya dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh, kebebasan bergerak, interupsi lalu lintas, kenyamanan dan keselamatan). Kinerja ruas jalan juga didefinisikan sebagai sejauh mana kemampuan jalan menjalankan fungsinya, (*Morlok, 1978*).

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilakukan pengambilan data pada ruas jalan Bundaran PU yang merupakan salah satu akses jalan penting di Kota Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. Dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Teknik Observasi yaitu teknik pengambilan data lapangan secara langsung baik berupa pengamatan (survey) maupun pengukuran langsung pada objek penelitian. Data-data yang diambil berupa data primer yaitu data volume kendaraan, hambatan samping, serta data geometrik jalan, Serta Teknik dokumentasi yaitu teknik pengambilan data melalui penghimpunan teori-teori, ketetapan ataupun peraturan-peraturan yang menunjang dalam penelitian tersebut. Teknik dokumentasi berupa yang dipakai berupa data sekunder.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume Lalu lintas

Perhitungan untuk menentukan volume lalulintas dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) digunakan ekivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk jenis kendaraan yang berbeda. Hasil survey volume lalulintas pada ruas jalan Bundaran PU Kota Kupang yang terbagi dalam 3 segmen selama 6 hari (senin – sabtu). Hasil survey kendaraan setiap 15 menit per arah arus kendaraan kemudian dikelompokkan menjadi volume arus lalulintas perjam. jenis kendaraan digolongkan dalam 3 bagian besar yaitu sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV) serta kendaraan berat (HV). Setelah data volume kendaraan diperoleh maka tiap – tiap jenis kendaraan dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang (smp/jam).

Perhitungan Volume Lalulintas (kendaraan/jam) diambil hari yang tersibuk (jam puncak) yang telah dikonversi dalam satuan mobil penumpang (SMP) dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

Contoh Perhitungan :

Perhitungan Volume Lalulintas per jam

Hari = Senin, 13 mei 2013

Segmen 1 = sta 0 - 800

Arah Kendaraan = Bundaran PU - Oebufu

Jam = 07.00-08.00 WIB

MC = Volume MC (Kend/jam) x EMP MC = 955 x 0,25 = 238.75 SMP/Jam

LV = Volume LV (Kend/jam) x EMP LV = 339 x 1,00 = 339 SMP/Jam

HV = Volume HV (Kend/jam) x EMP HV = 25 x 1,2 = 30 SMP/Jam

Total = MC + LV + HV = 238.75 + 339 + 30 = 607.75 SMP/Jam

Tabel 1 merupakan penyajian volume arus kendaraan terbesar yang melalui jalan Bundaran PU dari arah Bundaran PU - Oebufu :

Tabel 1 : Volume Lalu Lintas Arah Bundaran PU-Oebufu

Segmen 1 : Titik 0 – 800

Waktu	Titik 0 – 800							
	MC		LV		HV		Q	
	Emp= 0.25		Emp= 1.00		Emp= 1.20		Total	
	Kend/jam	Smp/Jam	Kend/jam	Smp/Jam	Kend/jam	Smp/Jam	Kend/jam	Smp/Jam
06.00-07.00	512	128.00	211	211.00	4	4.80	727	343.80
07.00-08.00	955	238.75	339	339.00	25	30.00	1319	607.75
08.00-09.00	775	193.75	275	275.00	39	46.80	1089	515.55
09.00-10.00	821	205.25	276	276.00	34	40.80	1131	522.05
10.00-11.00	739	184.75	299	299.00	40	48.00	1078	531.75
11.00-12.00	819	204.75	285	285.00	37	44.40	1141	534.15
12.00-13.00	856	214.00	317	317.00	45	54.00	1218	585.00
13.00-14.00	1464	366.00	350	350.00	59	70.80	1873	786.80
14.00-15.00	1107	276.75	345	345.00	47	56.40	1499	678.15
15.00-16.00	1041	260.25	318	318.00	29	34.80	1388	613.05
16.00-17.00	1080	270.00	349	349.00	25	30.00	1454	649.00
17.00-18.00	1309	327.25	353	353.00	23	27.60	1685	707.85
18.00-19.00	1298	324.50	360	360.00	22	26.40	1680	710.90

Hasil survey dan perhitungan volume maksimum dari arah Oebufu - Bundaran PU ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2 : Volume Lalu Lintas Arah Oebufu - Bundaran PU

Segmen 2 : Titik 800 - 1350

Waktu	Titik 800 -1350							
	MC		LV		HV		Q	
	Emp= 0.25		Emp= 1.00		Emp= 1.20		Total	
	Kend/jam	Smp/Jam	Kend/jam	Smp/Jam	Kend/jam	Smp/Jam	Kend/jam	Smp/Jam
06.00-07.00	616	154.00	190	190.00	8	9.60	814	353.60
07.00-08.00	1238	309.50	431	431.00	31	37.20	1700	777.70
08.00-09.00	1256	314.00	387	387.00	30	36.00	1673	737.00
09.00-10.00	1218	304.50	374	374.00	74	88.80	1666	767.30
10.00-11.00	740	185.00	365	365.00	34	40.80	1139	590.80
11.00-12.00	824	206.00	296	296.00	36	43.20	1156	545.20
12.00-13.00	1028	257.00	327	327.00	36	43.20	1391	627.20
13.00-14.00	887	221.75	313	313.00	32	38.40	1232	573.15
14.00-15.00	994	248.50	376	376.00	46	55.20	1416	679.70
15.00-16.00	779	194.75	382	382.00	38	45.60	1199	622.35
16.00-17.00	618	154.50	298	298.00	41	49.20	957	501.70
17.00-18.00	1190	297.50	306	306.00	38	45.60	1534	649.10
18.00-19.00	1273	318.25	310	310.00	25	30.00	1608	658.25

Dari hasil perhitungan pada Tabel 1 dan 2, diambil volume lalu lintas kendaraan per arah arus kendaraan terbesar (volume jam puncak) yaitu :

1. Arah arus kendaraan : Bundaran PU - Oebufu
Volume Puncak kendaraan (Q₁) : 786.8 SMP/jam
2. Arah arus kendaraan : Oebufu – Bundaran PU
Volume Puncak kendaraan (Q₂) : 777.7 SMP/jam

Maka :

$$\text{Total Volume (Q)} = Q_1 + Q_2 = 786.8 + 777.7 = 1564.5 \text{ SMP/jam}$$

Total volume (Q) yang dipakai merupakan volume kendaraan terbesar dalam dalam 1 jam puncak pada ruas Jalan Bundaran PU dengan nilai Q sebesar 1564.5 SMP/jam.

Hambatan Samping

Adapun hasil survey hambatan samping pada ruas jalan Bundaran PU Kota Kupang yang terbagi dalam 3 segmen selama 6 hari (senin – sabtu). Hasil survey hambatan samping per 15 menit dikelompokkan menjadi perjam.

Contoh perhitungan :

Perhitungan Hambatan samping per jam:

Hari = Senin, 12 Mei 2013

Segmen 1 = sta 0 - 800

Arah Kendaraan = hambatan samping dihitung per-2 arah

Jam = 07.00-08.00 Wita

Untuk hambatan samping tiap segmen (per 200 m)

$$\text{EEF} = \text{Volume EEF (Kend/jam)} \times \text{faktor bobot} = 636 \times 0.7 = 445.2 \text{ SMP/jam}$$

$$\text{PSF} = \text{Volume PSF (Kend/jam)} \times \text{faktor bobot} = 198 \times 1.0 = 198 \text{ SMP/jam}$$

$$\text{PED} = \text{Volume PED (Org/jam)} \times \text{faktor bobot} = 133 \times 0.5 = 66.5 \text{ SMP/jam}$$

$$\text{Total Frekuensi} = \text{EEF} + \text{PSF} + \text{PED} = 445.2 + 198 + 66.5 = 485.7 \text{ SMP/jam}$$

Hambatan samping maksimum hasil perhitungan berada pada hasil survey pada hari Sabtu, 18 mei 2013.

Tabel 3 : Volume Hambatan Samping Harian Maksimum

Segmen 1 : Titik 0 – 800

Waktu	0 – 800							
	Kel/mas Persil		Kend Parkir		Pejalan Kaki		Q	
	Bobot	0.70	Bobot	1.00	Bobot	0.50	Total	
	Kend/jam	Smp/Jam	Kend/jam	Smp/Jam	Kend/jam	Smp/Jam	Kend/jam	Smp/Jam
06.00-07.00	170	119.00	115	115	95	47.50	380	281.50
07.00-08.00	316	221.20	198	198	133	66.50	647	485.70
08.00-09.00	396	277.20	244	244	117	58.50	757	579.70
09.00-10.00	208	145.60	239	239	168	84.00	615	468.60
10.00-11.00	180	126.00	226	226	177	88.50	583	440.50
11.00-12.00	221	154.70	245	245	169	84.50	635	484.20
12.00-13.00	149	104.30	212	212	153	76.50	514	392.80
13.00-14.00	109	76.30	194	194	154	77.00	457	347.30
14.00-15.00	137	95.90	207	207	153	76.50	497	379.40
15.00-16.00	73	51.10	178	178	196	98.00	447	327.10
16.00-17.00	93	65.10	187	187	144	72.00	424	324.10
17.00-18.00	172	120.40	223	223	184	92.00	579	435.40
18.00-19.00	153	107.10	214	214	157	78.50	524	399.60

Volume perjam nilai hambatan samping yang digunakan sebesar 579.7 SMP/jam. kelas hambatan samping ruas jalan Bundaran PU berada pada level tinggi (H). Hal tersebut terjadi karena ruas jalan Bundaran PU melewati daerah komersil dengan aktifitas sisi jalan yang tinggi.

Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas ini dapat diketahui dengan menggunakan standar perhitungan kecepatan dasar dari MKJI 1997 berdasarkan kondisi ruas jalan yang ditinjau. Kecepatan arus bebas berdasarkan standar perhitungan MKJI 1997 diperoleh dengan menggunakan persamaan 1:

$$FV = (F_{vo} + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs}$$

Berdasarkan nilai-nilai dari tabel MKJI 1997 tentang kecepatan arus bebas jalan perkotaan:

$$FV = (F_{vo} + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs}$$

$$FV = (42 + (-3)) \times 0.86 \times 0.93$$

$$FV = 33.59 \text{ km/jam}$$

Jadi, besarnya kecepatan arus bebas ruas jalan yang ditinjau adalah 30,19 km/jam.

Kapasitas Jalan

Faktor yang memengaruhi kapasitas jalan kota adalah lebar jalur atau lajur, ada tidaknya pemisah/median jalan, hambatan bahu/kerb jalan, gradient jalan, didaerah perkotaan atau luarkota serta ukuran kota. Perhitungan kapasitas jalan dihitung dengan menggunakan persamaan 2 sebagai berikut:

$$C = CO \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Setelah menentukan koefisien nilai-nilai pada persamaan kapasitas jalan Bundaran PU Berdasarkan nilai-nilai dari tabel MKJI 1997 tentang kapasitas dasar jalan perkotaan maka nilai kapasitas yang diperoleh adalah:

$$C = CO \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$C = 2900 \times 0.87 \times 1.00 \times 0.86 \times 0.90$$

$$C = 1952,80 \text{ SMP/jam}$$

Dari hasil hitung nilai kapasitas jalan Bundaran PU, diketahui bahwa nilai hasil hitung lebih kecil dari nilai standar kapasitas dasar ideal Tabel (MKJI 1997) dimana $C_{hitung} = 1952,80 \text{ SMP/jam} < 2900 \text{ SMP/jam}$. Hal ini menandakan bahwa terjadi penurunan kapasitas ruas jalan yang tentunya berpengaruh pada tingkat pelayanan tersebut. Penyebab turunya kapasitas jalan pada ruas jalan Bundaran PU ini dikarenakan pada ruas jalan tersebut terjadi aktivitas hambatan samping pada level Tinggi (H).

Perhitungan Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan DS merupakan nilai perbandingan antara besarnya volume maksimum Q pada ruas jalan tinjauan terhadap kapasitas jalan tersebut. Nilai DS tersebut menentukan seberapa baik tingkat pelayanan jalan tersebut. Semakin kecil nilai DS yang didapat maka semakin baik tingkat pelayanan jalan terhadap lalulintas yang terjadi, demikian pula sebaliknya.

Perhitungan derajat kejenuhan (DS) dihitung dengan menggunakan persamaan 3 sebagai berikut:

$$DS = Q / C$$

Dari hasil analisis didapat :

$$\begin{aligned} \text{Volume (Q) jalan Bundaran PU} \\ &= 1564,50 \text{ SMP/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas (C) jalan Bundaran PU} \\ &= 1952,80 \text{ SMP/jam} \end{aligned}$$

Maka :

$$DS = Q / C$$

$$DS = 1564,50/1952,80$$

$$DS = 0,80$$

Nilai Derajat Kejenuhan DS pada jalan Bundaran PU berdasarkan hasil perhitungan adalah 0,80. kemudian dengan menggunakan Tabel (MKJI 1997) berdasarkan nilai DS yang didapat, diperoleh Tingkat Pelayanan Jalan pada jalan Bundaran PU adalah pada tingkat Pelayanan D ($DS = 0.75 - 0.84$). Tingkat pelayanan D menunjukkan bahwa pada pada ruas jalan Bundaran PU arus mendekati tidak stabil dengan volume lalulintas tinggi, kecepatan masih ditolerir, namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus, keadaan lalulintas sedang namun fluktuasi volume lalulintas dan hambatan dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.

Kecepatan Aktual Kendaraan

Kecepatan dan waktu tempuh aktual pada ruas jalan Bundaran PU dapat ditentukan berdasarkan grafik kecepatan sebagai fungsi dari DS jalan 2/2 UD (MKJI 1997). Kecepatan tersebut diperoleh dengan menghubungkan tingkat kejenuhan (DS) ruas jalan tinjauan dan kecepatan arus bebas (FV). Berdasarkan hasil analisa Diketahui bahwa nilai $DS = 0,80$, dan $FV = 30,19 \text{ km/jam}$. Sehingga dari grafik yang terdapat dalam lampiran diperoleh kecepatan aktual yang dapat ditempuh Pembahasan Analisa Rencana.

Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Pada Kondisi Normal

Dari hasil analisa tingkat pelayanan jalan Bundaran PU Kota Kupang, diperoleh kondisi pelayanan jalan pada tingkat D. Hal tersebut berarti pada waktu tertentu kondisi arus lalu lintas di jalan Bundaran PU mengalami ketidak stabilan. Untuk itu dilakukan evaluasi kinerja ruas jalan Bundaran PU dalam kondisi normal, guna mendapatkan suatu solusi dari hasil analisa tersebut.

Volume Total (Q)

Dalam analisa kinerja ruas jalan Bundaran PU pada kondisi normal, volume kendaraannya tetap menggunakan nilai arus total maksimum kendaraan yang melintas pada ruas jalan Bundaran PU berdasarkan hasil survey yaitu sebesar 1564,50 SMP/jam (perhitungan volume puncak sebelumnya). Dalam analisa ini, volume kendaraan dianggap tetap sedangkan yang dianalisa adalah kapasitas jalannya.

Hambatan Samping

Seperti halnya menghitung volume total dalam analisa kinerja ruas jalan Bundaran PU, nilai hambatan samping tetap menggunakan nilai hambatan samping hasil hitung. Nilai hambatan samping yang dipakai adalah 579,70 SMP/jam (perhitungan hambatan samping maksimum).

Kecepatan Arus Bebas pada Kondisi Rencana (FV)

Mengevaluasi kecepatan arus bebas ini menggunakan standar perhitungan kecepatan dasar dari MKJI 1997 dengan menggunakan persamaan 1 :

$$FV = (Fvo + FVw) \times FFVsf \times FFVcs$$

Dalam evaluasi kecepatan arus bebas rencana ini, direncanakan pemanfaatan bahu jalan sebesar 1,5 m serta lebar efektif jalan sebesar 7 m.

Dari hasil perencanaan diatas, maka didapat :

$$FV = (Fvo + FVw) \times FFVsf \times FFVcs$$

$$FV = (42 + 0) \times 0,93 \times 0,90$$

$$FV = 35,15 \text{ km/jam}$$

Jadi, besarnya kecepatan arus bebas ruas jalan pada kondisi rencana adalah 35,15 km/jam.

Kapasitas Jalan Rencana

Faktor yang memengaruhi kapasitas jalan kota adalah lebar jalur atau lajur, ada tidaknya pemisah/median jalan, hambatan bahu/kerb jalan, gradient jalan, didaerah perkotaan atau luarkota serta ukuran kota.

Perhitungan kapasitas jalan dihitung dengan menggunakan persamaan 2 sebagai berikut:

$$C = CO \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$$

Dengan menggunakan Tabel standar perencanaan jalan (MKJI 1997) diketahui nilai-nilai koefisien kapasitas rencana. Setelah menentukan koefisien nilai-nilai pada persamaan kapasitas jalan, maka diperoleh kapasitas jalan Bundaran PU adalah:

$$C = 2900 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,90 \times 0,90$$

$$C = 2349,00 \text{ SMP/jam}$$

Dari hasil hitung nilai kapasitas rencana jalan Bundaran PU, nilai kapasitas jalan rencana mendekati nilai kapasitas dasar untuk jalan perkotaan 2/2 UD, dimana C hitung = 2349,00 SMP/jam.

Derajat Kejenuhan Rencana

Perhitungan derajat kejenuhan (DS) dihitung dengan menggunakan persamaan 3 sebagai berikut:

$$DS = Q / C$$

Dari hasil analisis didapat :

$$\text{Volume (Q) jalan Bundaran PU} = 1564.50 \text{ SMP/jam}$$

$$\text{Kapasitas (C) jalan Bundaran PU} = 2349,00 \text{ SMP/jam}$$

Maka :

$$DS = Q / C = 1564.50 / 2349,00 = 0,67$$

Nilai Derajat Kejenuha DS pada jalan Bundaran PU berdasarkan hasil perhitungan adalah 0,67. kemudian dengan menggunakan Tabel 2.15 berdasarkan nilai DS yang didapat, diperoleh Tingkat Pelayanan Jalan pada jalan Bundaran PU adalah pada tingkat Pelayanan C.

Kecepatan Aktual Kendaraan Rencana

Kecepatan dan waktu tempuh aktual pada ruas jalan Bundaran PU dapat ditentukan berdasarkan grafik kecepatan sebagai fungsi dari DS jalan 2/2 UD (MKJI 1997). Kecepatan tersebut diperoleh dengan menghubungkan tingkat kejenuhan (DS) ruas jalan tinjauan dan kecepatan arus bebas (FV). Berdasarkan hasil analisa Diketahui bahwa nilai DS = 0,67, dan FV = 35,15 km/jam. Sehingga dari grafik yang terdapat dalam lampiran diperoleh kecepatan aktual yang dapat ditempuh pada ruas jalan Bundaran PU adalah 28 km/jam.

Pembahasan Analisa Rencana

Dari hasil perhitungan kinerja jalan yang telah dianalisis, diperoleh perbedaan hasil hitung antara kapasitas jalan serta tingkat pelayanan jalan sebenarnya serta hasil analisa tingkat pelayanannya. Perincian hasil analisa diperlihatkan pada Tabel 4 berikut :

Tabel 4 *Pebandingan Analisa Kajian Tingkat Pelayanan Jalan Bundaran PU pada Kondisi Sebenarnya dan Kondisi Rencana*

No	Perhitungan	Analisa keadaan	Analisa keadaan
----	-------------	-----------------	-----------------

		Sebenarnya	Rencana
1	Volume kendaraan	1564,50 SMP/jam	1564,50 SMP/jam
2	Hambatan samping	579,70 SMP/jam	579,70 SMP/jam
3	Jumlah Penduduk	499.432 jiwa	499.432 jiwa
4	Lebar bahu jalan	1,5 m	1,5 m
5	Lebar bahu jalan efektif	1 m	1,5 m
6	Lebar badan jalan	7 m	7 m
7	Lebar badan jalan efektif	6 m	7 m
8	Kecepatan arus bebas	33,59 km/jam	35,15 km/jam
9	Kapasitas jalan	1952,80 SMP/jam	2349,00 SMP/jam
10	Derajat kejenuhan	0,80	0,67
11	Tingkat pelayanan jalan	D	C

Dari hasil analisa rencana diperoleh tingkat pelayanan jalan Bundaran PU dapat diperbaiki dengan beberapa solusi sebagai berikut :

1. Pemanfaatan lebar bahu jalan sesuai dengan lebar sebenarnya yaitu 1,5 m. bahu jalan pada jalan Bundaran PU sebesar 1,5 m, namun karena adanya pedagang kaki lima, papan-papan reklame, pemampatan rambu lalu lintas yang memanfaatkan area bahu jalan menyebabkan lebar efektif bahu jalan menjadi berkurang. Sehingga sangat diperlukan penertiban hal-hal diatas guna memperoleh bahu jalan efektif sesuai kondisi bahu jalan sebenarnya (lebar bahu jalan = lebar bahu jalan efektif = 1,5 m).
2. Penertiban kondisi parkir yang memanfaatkan badan jalan. Lebar jalan efektif pada ruas jalan Bundaran PU berkurang dari 7 m kondisi sebenarnya, menjadi 6 m karena posisi parkir serta berhentinya kendaraan yang selalu memanfaatkan badan jalan. Perlu ditempatkan petugas parkir pada titik-titik tertentu, guna mengatur pola parkir dari para pengguna ruas jalan Bundaran PU. Pola parkir yang baik tentunya tidak mengganggu badan jalan sehingga lebar badan jalan efektif akan sama dengan lebar badan jalan sebenarnya.
3. Penyediaan area khusus untuk para pejalan kaki dapat dibuat guna mengurangi tingginya kondisi hambatan samping. hal tersebut akan berdampak pada pengurangan tingginya aktifitas samping jalan yang tentunya akan memperbesar kapasitas jalan rencana.
4. Pengaturan buka tutup arus yang melintas pada jam puncak dapat dilakukan. Pengaturan buka tutup arus yang melintas bertujuan membagi besarnya volume kendaraan yang melintas. Pengaturan tersebut akan sangat berpengaruh pada besarnya derajat kejenuhan yang tentunya menghasilkan tingkat pelayanan jalan yang lebih baik.
5. Pada ruas jalan Bundaran PU terdapat banyak jalan lingkungan yang mengakibatkan aktifitas samping dalam hal ini kendaraan keluar masuk persilangan yang tinggi. Keadaan tersebut dapat diperbaiki dengan mengatur pola keluar masuk jalan lingkungan. Pengaturannya dengan cara menetapkan jalan lingkungan yang menjadi akses masuk serta jalan lingkungan yang menjadi akses keluar, sehingga mengurangi hambatan akibat persilangan serta akses keluar masuk kendaraan jadi lebih teratur.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan dan analisa pada ruas jalan Bundaran PU Kota Kupang, diperoleh kesimpulan:

1. Karakteristik lalu lintas pada jalan Bundaran PU Kota Kupang adalah :
 - a. Pada ruas jalan Bundaran PU, volume kendaraan maksimum pada jam puncaknya adalah 1564.5 SMP/jam.
 - b. Jumlah berbobot kejadian hambatan samping per 200 m/jam pada jam puncak yang terjadi di jalan Bundaran PU tergolong tinggi (kategori H) sebesar 485.7 SMP/jam.
 - c. Kecepatan aktual pada saat terjadi volume puncak dan hambatan samping terbesar adalah sebesar 22 km/jam.

2. Nilai Derajat Kejenuhan (DS) pada jalan Bundaran PU berdasarkan hasil analisa adalah 0,80. Dari nilai Derajat Kejenuhan tersebut maka diperoleh Tingkat Pelayanan Jalan pada jalan Bundaran PU Kota Kupang adalah pada tingkat Pelayanan D. Tingkat pelayanan D menunjukkan bahwa pada pada ruas jalan Bundaran PU arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi, kecepatan masih ditolerir, namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus, keadaan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
3. Tingkat pelayanan jalan Bundaran PU Kota Kupang dapat ditingkatkan dengan cara pemanfaatan secara baik kondisi ruas jalan yang ada. Penertiban wilayah bahu jalan, penertiban parkir kendaraan, penyediaan area khusus pejalan kaki, pengaturan buka tutup jalan untuk pengaturan satu arah pada jam puncak serta pengaturan akses keluar masuk jalan lingkungan merupakan beberapa solusi yang dapat dilakukan untuk peningkatan tingkat pelayanan jalan Bundaran PU Kota Kupang.

DAFTAR PUSTAKA

- Almansyah. 1993. *Rekayasa Lalu lintas*, Universitas Muhammadiyah, Malang
- Clarkson H. Oglesby R. Gary Hicks 1999. *Teknik Jalan Raya*, : Penerbit Erlangga.
- Dondu Andre, 2012. *Kajian Pengaruh Hambatan Samping Dan Derajat Kejenuhan Pada Ruas Jalan Kawi Kota Malang*, Universitas Merdeka, Malang
- Edward K. Morlok. 1978. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Penerbit Erlangga.
- Indonesian Highway Capacity Manual (IHCM,1997), Swe Road in Association With PT. Bina Karya
- Khisty, C. Jotin. 2005. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi* : Penerbit Erlangga
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997), Swe Road in Association With PT. Bina Karya
- Peraturan Walikota Kupang No 11B (2013). Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) 2013
- Standar Perencanaan Geometrik untuk Jalan Perkotaan (1995). Direktorat Jendral Bina Marga Direktorat Pembinaan Kalan Kota
- Takoy Diana, 2010. *Analisis Tingkat Pelayanan Jalan Arteri Di Kota Kupang (Studi Kasus Jalan Siliwangi Dan Jalan Ahmad Yani)*, Universitas Nusa Cendana, Kupang
- Tamin, Z. Ofyar. 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*, Penerbit ITB, Bandung
- Undang-Undang No. 14 tahun 1992, Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Kementrian Perhubungan Indonesia

*