

PENGARUH TARIKAN MANADO TOWN SQUARE TERHADAP LALU LINTAS DI RUAS JALAN BOULEVARD MANADO

Yitro Tirsia Pabannu

James A. Timboeleng, Joice E. Waani

Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi

Email : yitropabannu@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur di Kota Manado mengalami perkembangan yang cukup pesat, seiring dengan berkembangnya perekonomian dan sosial budaya masyarakat. Adanya pembangunan fasilitas umum mengakibatkan perubahan tata guna lahan yang berakibat pada peningkatan kepadatan lalu lintas pada ruas – ruas jalan tertentu. Semakin tinggi tingkat penggunaan sebidang tanah, semakin tinggi pergerakan arus lalu lintas yang dihasilkan.

Studi yang dilakukan pada penelitian ini terjadi pada ruas jalan Piere Tendean Boulevard Manado dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh tarikan Manado Town Square terhadap lalu lintas di ruas Jalan Boulevard Manado, yaitu dengan melakukan survey selama 7 hari. Dalam pengolahan data dilakukan dengan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI 1997.

Dari hasil pengolahan data survey di peroleh arus lalu lintas keadaan dua arah dengan nilai kapasitas pada ruas jalan Boulevard yaitu 3064,7 smp/jam dan tingkat pelayanan C, dengan adanya perubahan arus lalu lintas keadaan satu arah diperoleh nilai kapasitas pada ruas jalan Boulevard yaitu 6129,5 smp/jam dengan tingkat pelayanan B. Volume lalu lintas dengan keadaan satu arah memberikan pengaruh yang besar bagi kinerja jalan di ruas Jalan Piere Tendean Boulevard Manado.

Kata Kunci : Tarikan Pengunjung dan Kendaraan, Kecepatan, Volume, Kepadatan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur di Kota Manado saat ini mengalami perkembangan yang cukup pesat, seiring dengan perkembangannya perekonomian dan sosial budaya masyarakat. Beberapa Infrastruktur kota yang telah terlihat adalah Jembatan Soekarno, pembangunan hotel IBIS, pembuatan jalan Manado – Bitung, pembangunan pusat – pusat perbelanjaan seperti Manado Town Square 3, dan lain - lain. Sejalan dengan perkembangannya kota, pembangunan kawasan baru merubah fungsi tata guna lahan dan pergerakan arus lalu lintas.

Tata guna lahan merupakan faktor utama yang mempengaruhi lalu lintas yang terjadi di suatu kawasan, berupa tarikan ke kawasan tersebut. Demikian juga di kawasan Manado Town Square merupakan pusat perbelanjaan terbesar yang baru berkembang di Manado. Keberadaan dari pusat perbelanjaan terbesar di Manado ini menimbulkan tarikan pengunjung dari berbagai arah menuju ke lokasi tersebut dan menyebabkan kemacetan lalu lintas terutama pada jam puncak di ruas jalan Piere Tendean

Boulevard Manado. Dengan intensitas pergerakan yang tergolong tinggi, volume kendaraan pun meningkat dan menyebabkan kecepatan kendaraan menurun sehingga mengakibatkan waktu tempuh untuk menempuh ruas jalan tersebut semakin besar. Karena itu, penulis ingin meneliti besarnya tarikan perjalanan pada kawasan tersebut, serta pengaruhnya terhadap lalu lintas di ruas Jalan Piere Tendean Boulevard Manado.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, penulis mencoba menganalisa :

- a) Berapa besar tarikan yang terjadi akibat adanya Manado Town Square.
- b) Bagaimana pengaruhnya terhadap lalu lintas di ruas Jalan Piere Tendean Boulevard Manado.

Pembatasan Masalah

Studi pergerakan akibat aktivitas yang terjadi di Manado Town Square membutuhkan persyaratan yang cukup kompleks dan akan banyak melibatkan instansi terkait, untuk itu penulis membatasi penulisan pada pengaruh tarikan pergerakan ke dalam kawasan Manado

Town Square terhadap lalu lintas di jalan Piere Tendeau Boulevard Manado.

Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan dalam penelitian ini :

- a) Untuk mengetahui berapa besar jumlah tarikan perjalanan akibat aktivitas yang terjadi Manado Town Square.
- b) Untuk mengetahui pengaruh tarikan di Manado Town Square terhadap lalu lintas di jalan Piere Tendeau Boulevard.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah:

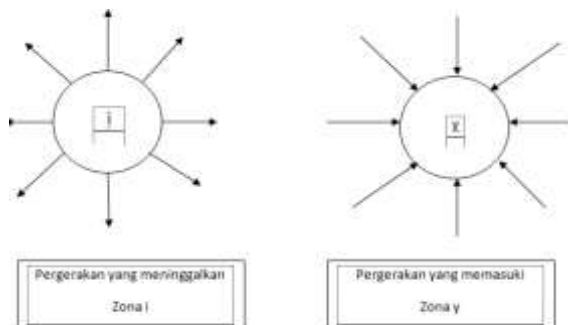
- a) Sebagai bahan masukan untuk instansi dalam pengaturan arus lalu lintas atau mendesain jalan di Kawasan Manado Town Square
- b) Dapat digunakan untuk perencanaan prasarana transportasi seperti lahan parkir dan akses di kawasan Manado Town Square.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Tarikan

Tarikan pergerakan adalah jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan (Tamin, 2000). Morlok menyebutkan bahwa banyaknya perjalanan pada tahun rencana nanti, sangat di tentukan oleh karakteristik tata guna lahan serta karakteristik sosioekonomi tiap-tiap kawasan tersebut yang terdapat dalam ruang lingkup wilayah tertentu, seperti area kota. Pergerakan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas. Pergerakan lalu lintas ini mencakup:

- a) Lalu lintas yang meninggalkan lokasi.
- b) Lalu lintas yang menuju ke suatu lokasi



Gambar 1. Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

Hasil dari perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang atau angkutan barang per satuan waktu, misalnya

kendaraan/jam. Kita dapat dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari (atau satu jam) untuk mendapatkan bangkitan dan tarikan pergerakan.

Bangkitan dan tarikan lalu lintas tersebut tergantung pada dua aspek tata guna lahan:

- a) Jenis tata guna lahan
- b) Jumlah aktivitas dan intensitas pada suatu kawasan

Menurut Penelitian yang pernah dilakukan oleh Yani Triyadani dan Sardjito, Institut Teknologi Sepuluh November, bahwa pengaruh perubahan tata guna lahan khususnya apartemen di sekitar Jalan Arief Rahman Hakim Surabaya dapat merubah keadaan lalu lintas yang melewati jalan tersebut. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Endah Suryani, Universitas Sam Ratulangi, bahwa tarikan yang ditimbulkan oleh Bahu Mall dengan adanya pergerakan lalu lintas di pengaruhi oleh tingkat pendapatan, pemilihan kendaraan, ukuran rumah tangga, dan waktu tempuh.

Faktor yang Mempengaruhi Tarikan Pergerakan

Menurut Tamin (2000), faktor yang mempengaruhi tarikan pergerakan adalah luas lantai untuk kegiatan industry, komersial, perkantoran, pelayanan lainnya, lapangan kerja, dan aksesibilitas.

Menurut Hutchinson (1974), tarikan perjalanan kendaraan untuk daerah perkembangan industry akan mempengaruhi perkembangan tata guna lahan daerah sekitar.

Hubungan antara Arus (V), Kecepatan, (S), Kepadatan (D)

Analisa karakteristik arus lalu lintas untuk ruas jalan dilakukan dengan mempelajari hubungan matematis antara volume, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas yang terjadi. Persamaan dasar yang menyatakan dengan hubungan antara kecepatan, volume, kepadatan.

$$V = D \times S \tag{1}$$

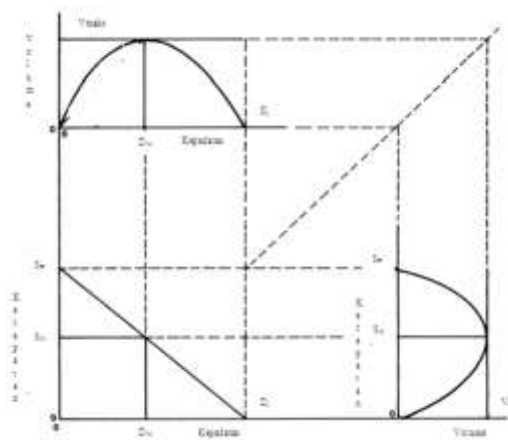
dimana:

- V = arus (volume) lalu lintas, smp/jam
- D = kepadatan (Density) smp/km
- S = Kecepatan (Speed) km/jam

Hubungan antara kecepatan–kepadatan menyatakan bahwa apabila lalu lintas meningkat,

maka kecepatan menurun. Arus lalu lintas akan menjadi nol apabila kepadatan sangat tinggi sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan kendaraan untuk bergerak lagi, dan dikenal dengan macet total. Pada kondisi kepadatan nol tidak terdapat kendaraan di ruas jalan, sehingga arus lalu lintas juga nol.

Apabila kepadatan meningkat dari nol, maka kecepatan akan menurun sedangkan arus lalu lintas meningkat. Apabila kepadatan terus meningkat, maka dicapai suatu kondisi dimana peningkatan kepadatan tidak akan meningkatkan arus lalu lintas, sebaliknya akan menurun arus lalu lintas, titik maksimum arus lalu lintas tersebut dinyatakan sebagai kapasitas arus.



Gambar 2. Hubungan matematis antar volume, kecepatan, kepadatan

Karakteristik Jalan Perkotaan

Kapasitas jalan perkotaan dihitung dari kapasitas dasar. Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintas suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama 1 jam, dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang mendekati ideal dapat dicapai. Besarnya kapasitas jalan dapat dijabarkan sebagai berikut:

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs \quad (2)$$

dimana:

- C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)
- Co = Kapasitas dasar
- FCw = Faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas
- FCsp = Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah
- FCsf = Faktor penyesuaian kapasitas hambatan samping
- FCcs = Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai volume arus lalu lintas Q (smp/jam) terhadap kapasitas digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dirumuskan sebagai berikut:

$$DS = \frac{V}{C} \quad (3)$$

dimana :

- DS = Derajat Kejenuhan
- V = Volume Lalu Lintas (smp/jam)
- C = Kapasitas (smp/jam)

Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan menurut Ofyar. Z. Tamin (2000) terdiri dari tingkat pelayanan (tergantung- arus) dan tingkat pelayanan (tergantung- fasilitas) yang perbandingannya terdapat pada arus dan fasilitas.

Tabel 1. Tingkat Pelayanan Jalan

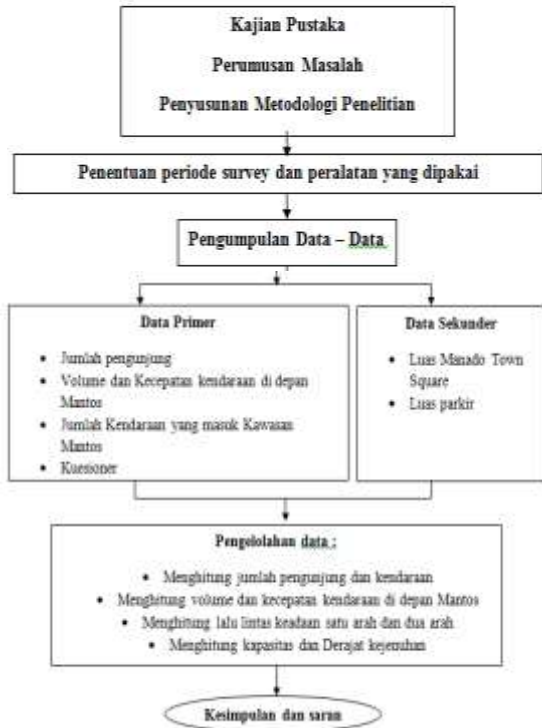
Tingkat pelayanan	Keterangan	Derajat Kejenuhan (DS)
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	0 – 0,19
B	Dalam zona arus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup memilih kecepatan	0,2 – 0,44
C	Dalam zona arus stabil. Pengemudi di batasi dalam memilih kecepatan	0,45 – 0,74
D	mendekati arus tidak stabil. Dimana hampir seluruh pengemudi akan terganggu.	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitas. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti.	0,85 – 1,00

Sumber: Traffic Planning and Engineering, 2nd Edition Pergamos Press, 1979

METODOLOGI PENELITIAN

Bagan Alir Penelitian

Rencana kegiatan yang akan dilaksanakan dalam studi ini di perlihatkan dalam diagram alir:



Gambar 2. Skema Rencana Penelitian

PEMBAHASAN

Periode Puncak Tarikan di Manado Town Square

Periode puncak adalah waktu yang menunjukkan aktivitas pada Manado Town Square mencapai puncaknya atau terlihat ramai. Aktivitas yang dimaksud adalah aktivitas masuknya pengunjung dan kendaraan.

Tabel 2. Tarikan Lalu Lintas Pada Periode Puncak Manado Town Square Keadaan Dua Arah

Hari	Jenis Kend	Periode Puncak	
		Jam	Jumlah
Kamis	Roda 4	16.00 – 17.00	379
	Roda 2	16.00 – 17.00	213
Jumat	Roda 4	16.00 – 17.00	376
	Roda 2	13.00 – 14.00	218
Sabtu	Roda 4	18.00 – 19.00	382
	Roda 2	18.00 – 19.00	217
Minggu	Roda 4	15.00 – 16.00	344
	Roda 2	16.00 – 17.00	195
Senin	Roda 4	16.00 – 17.00	362
	Roda 2	17.00 – 18.00	212
Selasa	Roda 4	18.00 – 19.00	344
	Roda 2	13.00 – 14.00	196

Tabel 3. Tarikan Lalu Lintas Pada Periode Puncak Manado Town Square Keadaan Satu Arah

Hari	Jenis Kend	Periode Puncak	
		Jam	Jumlah
Sabtu	Roda 4	15.00 – 16.00	333
	Roda 2	17.00 – 18.00	216
Minggu	Roda 4	14.00 – 15.00	348
	Roda 2	16.00 – 17.00	205

Data Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Piere Tendean Boulevard Manado

Kapasitas jalan dipengaruhi oleh kondisi geometrik jalan di lokasi studi, kondisi lalu lintas serta kondisi lingkungan dengan menggunakan MKJI, 1997. Untuk menghitung kapasitas jalan di ruas jalan Piere Tendean dengan kondisi dua arah dan satu arah digunakan Persamaan 2.

Tabel 4. Kapasitas (C) untuk jalan untuk keadaan dua arah

Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C
3300	1,04	1,00	0,95	0,94	3064,7

Tabel 5. Kapasitas (C) untuk jalan untuk keadaan satu arah

Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C
6600	1,04	1,00	0,95	0,94	6129,5

Tabel 6. Rekapitulasi Volume Kendaraan Melewati Ruas Jalan Boulevard Manado

Keadaan Dua Arah

Rute Jalan	Hari / Tanggal	Periode Waktu		Volume (smp/jam)	
		Sebelum Adanya Aktivitas	Setelah Adanya Aktivitas	Sebelum Adanya Aktivitas	Setelah Adanya Aktivitas
Arah Malalayang	Kamis 21/01/2016	09.30 – 09.45	17.15 – 17.30	905,6	1631,2
	Jumat 22/01/2016	09.30 – 09.45	14.45 – 15.00	1066,4	1774
	Sabtu 23/01/2016	09.15 – 09.30	17.15 – 17.30	887,2	1558
	Minggu 24/01/2016	09.45 – 10.00	18.30 – 18.45	639,2	1814,4
	Senin 25/01/2016	09.45 – 10.00	12.45 – 13.00	1011,2	1556,8
	Selasa 26/01/2016	09.45 – 10.00	17.15 – 17.30	846,8	1612

Keadaan Dua Arah

Rute Jalan	Hari / Tanggal	Periode Waktu		Volume (smp/jam)	
		Sebelum Adanya Aktivitas	Setelah Adanya Aktivitas	Sebelum Adanya Aktivitas	Setelah Adanya Aktivitas
Arah Pasar 45	Kamis 21/01/2016	09.00 – 09.15	16.15 – 16.30	883,2	1462
	Jumat 22/01/2016	09.45 – 10.00	16.00 – 16.15	1112	1680
	Sabtu 23/01/2016	09.00 – 09.15	14.15 – 14.30	894,4	1813,2
	Minggu 24/01/2016	09.45 – 10.00	14.45 – 15.00	817,6	1665,6
	Senin 25/01/2016	09.45 – 10.00	10.45 – 11.00	1316,2	1689,2
	Selasa 26/01/2016	09.45 – 10.00	13.15 – 13.30	870	1912

Keadaan Satu Arah

Rute Jalan	Hari/Tanggal	Periode Waktu		Volume (smp/jam)	
		Sebelum Adanya Aktivitas	Setelah Adanya Aktivitas	Sebelum Adanya Aktivitas	Setelah Adanya Aktivitas
Arah Pasar 45	Sabtu 27/02/2016	09.30 – 09.45	17.30 – 17.45	722	1619,2
	Minggu 28/02/2016	09.00 – 09.15	18.00 – 18.15	632,8	1403,2

Tabel 6 memperlihatkan Volume puncak lalu lintas di Ruas Jalan Piere Tendeau Boulevard Manado pada keadaan Dua Arah pada hari Selasa 26/01/2016 arah Pasar 45 sebelum adanya aktivitas sebesar 870 smp/jam dan setelah adanya aktivitas 1912 smp/jam. Terlihat bahwa adanya aktivitas di Manado Town Square sangat berpengaruh pada arus lalu lintas di depan Manado Town Square. Tarikan di Manado Town Square menyebabkan arus lalu lintas di jalan Piere Tendeau Boulevard Manado.

Tabel 7. Rekapitulasi Kecepatan Rata-rata Kendaraan Keadaan Dua Arah (Jam Puncak)

Keadaan Dua Arah

Rute Jalan	Hari/Tanggal	Periode Waktu	Kecepatan
			km/jam
Arah Malalayang	Kamis 21/01/2016	17.15 – 17.30	6,964
	Jumat 22/01/2016	14.45 – 15.00	9,310
	Sabtu 23/01/2016	17.15 – 17.30	5,373
	Minggu 24/01/2016	18.30 – 18.45	12,683
	Senin 25/01/2016	12.45 – 13.00	19,614
	Selasa 26/01/2016	17.15 – 17.30	5,552

Keadaan Dua Arah

Rute Jalan	Hari/Tanggal	Periode Waktu	Kecepatan
			km/jam
Arah Pasar 45	Kamis 21/01/2016	16.15 – 16.30	9,511
	Jumat 22/01/2016	16.00 – 16.15	9,915
	Sabtu 23/01/2016	14.15 – 14.30	18,551
	Minggu 24/01/2016	14.45 – 15.00	18,959
	Senin 25/01/2016	10.45 – 11.00	24,128
	Selasa 26/01/2016	13.15- 13.30	18,440

Keadaan Satu Arah

Rute Jalan	Hari/Tanggal	Periode Waktu	Kecepatan
			km/jam
Arah Pasar 45	Sabtu 27/02/2016	17.30 – 17.45	19,025
	Minggu 28/02/2016	18.00 – 18.15	17,832

Tabel 8. Rekapitulasi Derajat Kejenuhan (jam puncak)

Keadaan Dua Arah

Rute Jalan	Hari/Tanggal	Periode Waktu	Kapasitas	Volume	DS
				Smp/jam	
Arah Malalayang	Kamis 21/01/2016	17.15 – 17.30	3064,776	1631,2	0,513
	Jumat 22/01/2016	14.45 – 15.00	3064,776	1774	0,578
	Sabtu 23/01/2016	17.15 – 17.30	3064,776	1558	0,508
	Minggu 24/01/2016	18.30 – 18.45	3064,776	1814,4	0,592
	Senin 25/01/2016	12.45 – 13.00	3064,776	1556,8	0,507
	Selasa 26/01/2016	17.15 . 17.30	3064,776	1612	0,525

Keadaan Dua Arah

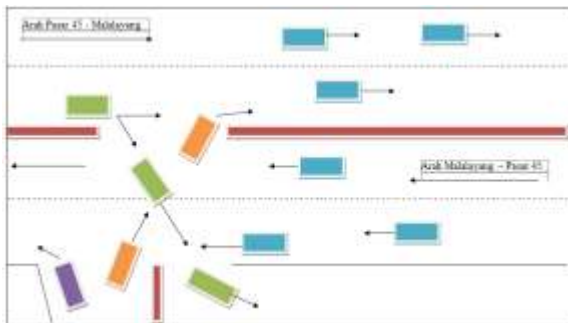
Rute Jalan	Hari/Tanggal	Periode Waktu	Kapasitas	Volume	DS
				Smp/jam	
Arah Pasar 45	Kamis 21/01/2016	16.15 – 16.30	3064,776	1462	0,477
	Jumat 22/01/2016	16.00 – 16.15	3064,776	1680	0,548
	Sabtu 23/01/2016	14.15 – 14.30	3064,776	1813,2	0,591
	Minggu 24/01/2016	14.45 – 15.00	3064,776	1665,6	0,543
	Senin 25/01/2016	10.45 – 11.00	3064,776	1689,2	0,551
	Selasa 26/01/2016	13.15 . 13.30	3064,776	1912	0,623

Keadaan Satu Arah

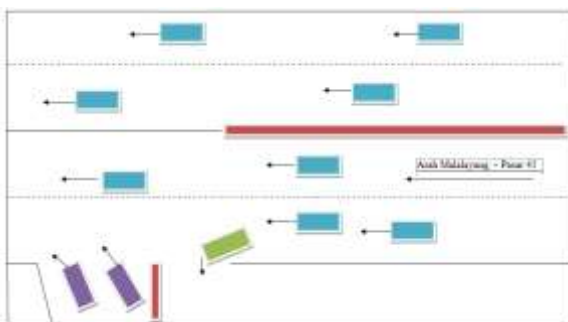
Rute Jalan	Hari/Tanggal	Periode Waktu	Kapasitas	Volume	DS
				Smp/jam	
Arah Pasar 45	Sabtu 27/02/2016	17.30 – 17.45	6129,552	1619,2	0,264
	Minggu 28/02/2016	18.00 – 18.15	6129,552	1403,2	0,228

Tabel 8. memperlihatkan derajat kejenuhan paling besar untuk keadaan dua arah di ruas jalan Piere Tendeau Boulevard Manado arah Pasar 45, hari selasa 26/01/2016 sebesar 0,623 dan untuk derajat kejenuhan keadaan satu arah di ruas Jalan Boulevard paling besar terjadi pada hari Sabtu 27/02/2016 sebesar 0,264. Keadaan satu arah membuat arus lalu lintas di jalan Boulevard stabil dan pengemudi memiliki kebebasan yang cukup memilih kecepatan.

Perbandingan Kendaraan Keadaan Satu Arah dan Dua Arah



Gambar 3. Keadaan Dua Arah



Gambar 4. Keadaan Satu Arah

Dari Gambar 3 dapat terlihat adanya crossing dimana kendaraan yang akan menuju Manado Town Square yang dapat menyebabkan penumpukan kendaraan/kemacetan yang melewati ruas jalan Piere Tendeau Boulevard Manado, jika pemerintah dapat menanganinya dengan mempertahankan keadaan satu arah seperti Gambar 4. terlihat tidak adanya gerakan crossing di depan pintu masuk keluar Manado Town Square. Gerakan yang sekarang terjadi di Manado Town Square adalah Merapat (*Merging*) dan Memencar (*Diverging*).

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil analisa data yang diperoleh, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Jumlah tarikan pengunjung per hari terbesar terjadi pada hari Sabtu 23/01/2016 sebesar

29273 orang, sedangkan untuk tarikan kendaraan roda 2 sebesar 1972 kendaraan dan untuk kendaraan roda 4 sebesar 3526 kendaraan.

- Nilai Kapasitas pada ruas jalan Piere Tendeau untuk keadaan dua arah 3064,776 smp/jam dan untuk keadaan satu arah 6129,552 smp/jam
- Kapasitas dan tingkat pelayanan dari hasil penelitian
 - Arah Malalayang (Keadaan Dua Arah)
 - ✚ Volume tersibuk terjadi pada hari Minggu 24/01/2016 terjadi pada jam 18.30 – 18.45 sebesar 1814,4 smp/jam
 - ✚ Kecepatan kendaraan rata – rata kendaraan pada jam 18.30 – 18.45 sebesar 12,683 km/jam
 - ✚ Derajat Kejenuhan DS = 0,592
 - ✚ Tingkat Pelayanan C
 - Arah Pasar 45 (Keadaan Dua Arah)
 - ✚ Volume tersibuk terjadi pada hari Selasa 26/01/2016 terjadi pada jam 13.15 – 13.30 sebesar 1912 smp/jam
 - ✚ Kecepatan kendaraan rata – rata kendaraan pada jam 13.15 – 13.30 sebesar 18,440 km/jam
 - ✚ Derajat Kejenuhan DS = 0,623
 - ✚ Tingkat Pelayanan C
 - Arah Pasar 45 (Keadaan Satu Arah)
 - ✚ Volume tersibuk terjadi pada hari Sabtu 27/02/2016 terjadi pada jam 17.30 – 17.45 sebesar 1619,2 smp/jam
 - ✚ Kecepatan kendaraan rata – rata kendaraan pada jam 17.30 – 17.45 sebesar 19,025 km/jam
 - ✚ Derajat Kejenuhan DS = 0,264
 - ✚ Tingkat Pelayanan B

Saran

- Perlu adanya fasilitas penyeberang orang untuk mencegah terjadinya kecelakaan penyeberang.
- Agar pemerintah mempertahankan kinerja jalan satu arah karena lalu lintas satu arah dapat meningkatkan kinerja lalu lintas di Jalan Piere Tendeau Boulevard Manado.

DAFTAR PUSTAKA

Black, John, 1981, *Urban Transport Planning, theory and practice*, Croom helm London

Depertemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*.

Endah Suryani, Universitas Sam Ratulangi Manado 2007 *Bangkitan Lalu lintas Akibat Aktivitas Yang Terjadi di Bahu Mall Jalan Wolter Monginsidi Manado.*

Hobbs F.D, 1995, *Perencanaan dan Teknik Lalu lintas*, Penerbit Gajah Mada University press.

Khisty. C. Jostin dan B. Kent Lall, 2003 *Dasar – dasar Rekayasa Transportasi* Jilid 2 edisi Ketiga, Penerbit Erlangga.

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

Tamin O.Z,2000, *Perencanaan dan permodelan Transportasi*, Edisi Kedua, Teknik Sipil Institut Teknologi Bandung.

Yani Triyandani dan Sardjito, Institut Teknologi Sepuluh November, *Pengaruh Keberadaan Apartemen Terhadap Kinerja Jalan Arief Rahman Hakim Surabaya.*