

# IDENTIFIKASI TITIK KEMACETAN DAN ALTERNATIF PENANGANANNYA DI KECAMATAN PONTIANAK TIMUR, PONTIANAK SELATAN, PONTIANAK TENGGARA

GUSTAF SAPTO FENDI<sup>1)</sup>, ETI SULANDARI<sup>2)</sup>, SAID<sup>2)</sup>  
Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura  
Email: gustaf.sapto@gmail.com

## Abstract

*Growth and development of the city have an impact on the problem of traffic systems. The impact associated with the influence of road capacity and traffic volume, which can cause traffic congestion problem. From 3 districts who studied the East Pontianak, Pontianak South, Southeast Pontianak there are 9 point jam, and 2 of them experienced severe congestion that is the intersection of Jalan Sultan Hamid II - Jalan Imam snag - Way Hero - Road Tanjungpura and U-Turn at the next gas station OSO segment Ahmad Yani street. The purpose of this paper is to identify the point - the point of congestion and causes congestion in the districts East Pontianak, Pontianak South, and Southeast Pontianak so may submit management plans and programs of action plans that can be done to address the problem of traffic congestion in the district of East Pontianak, South Pontianak, Pontianak and Southeast for now. In this study, the data obtained by several agencies that BPS and POLRESTA city of Pontianak. The survey has been carried out, namely traffic volume survey conducted on Sunday (17 November 2013), on Monday (18 November 2013), in the morning at 6:00 a.m. to 9:00, lunch at 11:00 to 14:00, afternoon at 4:00 p.m. to 18:00 pm. The geometric survey conducted on Sunday (24 November 2013) .From these survey results taken 2 points were considered to be the most severe congestion that will be calculated and analyzed so that it will acquire the capacity and degree of saturation. The degree of saturation can be used as an indicator of the level of performance of an intersection and road segment. Where the degree of saturation can directly determine the performance of a road. Based on Indonesian Highway Capacity Manual for urban roads in 1997, requires the degree of saturation does not exceed 0.85. Based on the results obtained in 2013 the degree of saturation at Jalan Sultan Hamid II is 0.87, Jalan Imam Bonjol of 0.95, 0.70 at Jalan Pahlawan, Jalan Tanjungpura of 0.89 and a U-Turn at the next gas station OSO road Ahmad Yani direction Roundabout to Untan ie 0:56, 0:57 direction to the PCC that although the degree of saturation of <0.85 but the area can be said to be congested due to the long queue of vehicles that will pass through the U-Turn, disrupt traffic flow on the road Ahmad Yani. This indicates that in 2013 the 2 point of congestion experienced traffic problems. For those reasons, given the alternative solution is to operationalize back Public Transport Buses in particular, so as to reduce the degree of saturation in the region studied.*

Keywords : Capacity, degree of saturation, level of performance, congestion, traffic

1. Alumni Prodi Teknik Sipil FT Untan
2. Dosen Prodi Teknik Sipil FT Untan

## PENDAHULUAN

Di masa saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sudah semakin maju. Diantaranya adalah perkembangan dunia transportasi di perkotaan. Namun seiring dengan kemajuannya ternyata muncul berbagai masalah yang mungkin tak terduga sebelumnya. Masalah yang marak terjadi saat ini adalah masalah kemacetan lalu lintas yang telah meresahkan bagi para pengguna jalan raya.

Ada banyak kerugian yang akan ditimbulkan bila terjadi kemacetan di jalan raya. Salah satunya adalah bahan bakar yang harus terbuang sia-sia di jalan raya. Kendaraan yang berjalan pelan akan menghabiskan banyak bahan bakar sia-sia. Selain dengan adanya kerugian bahan bakar yang terbuang sia-sia juga akan ada kerugian waktu. Waktu yang terbuang sia-sia di jalan raya akan menurunkan tingkat produktifitas manusia, dan dampaknya akan mengganggu aktivitas ekonomi yang ada dalam suatu negara.

Masalah transportasi perkotaan saat ini sudah merupakan masalah utama yang sulit dipecahkan di kota-kota besar khususnya Kota Pontianak. Kemacetan lalu lintas yang terjadi di Pontianak sangat mengganggu aktifitas penduduk. Kemacetan juga dapat menimbulkan berbagai dampak negatif baik bagi pengemudinya maupun ekonomi dan lingkungan. Bagi pengemudi kendaraan, kemacetan akan menimbulkan ketegangan (*stress*). Selain itu juga akan menimbulkan dampak negatif ditinjau dari segi ekonomi yang berupa kehilangan waktu. Selain itu, timbul pula dampak negative terhadap lingkungan yang berupa peningkatan polusi serta peningkatan gangguan suara kendaraan (kebisingan). Di sisi lain tidak semua pengguna sarana dan prasarana lalu

lintas mengetahui titik kemacetan di Kota Pontianak dan tidak adanya informasi atau data yang lengkap tentang titik kemacetan di Kota Pontianak merupakan salah satu penyebab terjadinya kemacetan. Untuk mengetahui hal tersebut maka perlu diadakan identifikasi titik kemacetan di Kota Pontianak khususnya dikecamatan Pontianak Timur, Pontianak Selatan, Pontianak Tenggara.

Dari 3 kecamatan yang dikaji yaitu Pontianak Timur, Pontianak Selatan, Pontianak Tenggara terdapat 9 titik kemacetan, dan 2 diantaranya mengalami kemacetan terparah yaitu persimpangan Jalan Sultan Hamid II – Jalan Imam Bonjol – Jalan Pahlawan – Jalan Tanjungpura dan U-Turn depan SPBU OSO pada ruas jalan Ahmad Yani.

Dari uraian di atas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Melakukan identifikasi awal titik-titik kemacetan arus lalu lintas jalan yang ada di Kecamatan Pontianak Timur, Pontianak Selatan, dan Pontianak Tenggara.
2. Mengetahui sebab-sebab terjadinya kemacetan di Kecamatan Pontianak Timur, Pontianak Selatan, dan Pontianak Tenggara.
3. Menampilkan data dan hasil kajian dengan bantuan program GIS.
4. Alternatif penanganannya.

Manfaat penelitian ini yaitu dapat digunakan sebagai informasi bagi Dinas Perhubungan berkaitan dengan titik kemacetan lalu lintas yang ada di Kota Pontianak, sebagai informasi dan bahan analisa tentang kondisi infrastruktur jalan di Kota Pontianak, serta dapat dijadikan sebagai acuan dalam menentukan program dan kebijakan pembangunan di masa mendatang.

## TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Pengertian Lalu Lintas

Menurut Warpani (2002) dalam bukunya “Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan”, pengertian lalu lintas (*traffic*) adalah kegiatan lalu lalang atau gerak kendaraan atau orang di jalanan.

Masalah yang dihadapi dalam perlalulintasan adalah keseimbangan antara kapasitas jaringan jalan dengan banyaknya kendaraan yang berlalu lalang menggunakan jalan tersebut. Jika kapasitas jalan sudah hampir jenuh, apalagi sudah terlampaui maka yang terjadi adalah kemacetan lalu lintas.

Transportasi adalah kegiatan perpindahan orang dan atau barang dari suatu tempat (asal) ke tempat lain (tujuan) dengan atau tanpa menggunakan sarana (kendaraan). Lalu lintas dan angkutan adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan karena lalu lintas juga diakibatkan adanya kegiatan angkutan. Menelaah perangkutan tidak mungkin dilakukan dengan mengabaikan perlalulintasan, demikian pula sebaliknya.

Unsur dasar lalu lintas dan angkutan jalan adalah sama, yakni:

- Ruang kegiatan, berupa lahan yang ditata kegunaannya
- Ruang lalu lintas, berupa jalan, jembatan dan penyebrangan.
- Simpul berupa terminal (terminal bus, stasiun kereta api, pelabuhan, bandar udara)

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), nilai arus lalu lintas ( $Q$ ) mencerminkan komposisi lalu lintas dengan menyatakan arus dalam satuan per mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan sebagai berikut:

- Kendaraan Ringan (LV), termasuk mobil penumpang, minibus, truk pick-up, dan jeep
- Kendaraan Berat (HV), termasuk truk dan bus
- Sepeda Motor
- Kendaraan tidak bermotor (UM)

### 2. Tingkat Kinerja Jalan

Kinerja jalan ditunjukkan oleh tingkat pelayanan (LOS) yaitu ukuran kuantitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengenai kendaraan. LOS tidak berlaku secara langsung di Indonesia namun derajat kejenuhan oleh MKJI digunakan sebagai indikator untuk tingkat kinerja jalan. Tingkat kinerja jalan didefinisikan sebagai ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional dari suatu fasilitas lalu lintas.

Pada umumnya, permasalahan lalu lintas perkotaan hanya terjadi pada jalan utama, yang dalam klasifikasi berdasarkan fungsi jalan hanya termasuk arteri dan kolektor. Pada jalan utama ini, volume lalu lintas umumnya besar. Di lain pihak pada jalan lokal karena volume lalu lintas umumnya rendah dan akses terhadap lahan di sekitarnya tinggi, maka permasalahan lalu lintas tidak ada dan sifatnya lokal. Kinerja lalu lintas perkotaan dapat dinilai dengan menggunakan parameter lalu lintas berikut:

- Untuk ruas jalan, dapat berupa NVK (nilai volume per kapasitas, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas)
- Untuk persimpangan, dapat berupa tundaan dan kapasitas sisa.
- Jika tersedia, maka data kecelakaan lalu lintas dapat juga dipertimbangkan dalam mengevaluasi efektivitas sistem lalu lintas perkotaan.

Nilai NVK untuk ruas jalan dan persimpangan di dalam “daerah pengaruh” akan didapatkan berdasarkan hasil survei geometrik untuk mendapatkan besarnya kapasitas pada saat ini. Berdasarkan hasil peramalan arus lalu lintas tersebut akan didapatkan nilai NVK yang dikelompokkan pada tabel II.2

**Tabel 1.** Nilai NVK Berbagai Kondisi

| NVK     | Keterangan           |
|---------|----------------------|
| <0,8    | Kondisi stabil       |
| 0,8-1,0 | Kondisi Tidak Stabil |
| >1,0    | Kondisi Kritis       |

*Sumber: Tamin dan Nahdalina (1998)*

Kepadatan lalu lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan rata-rata dalam ruang. Satuan kepadatan adalah kendaraan per km atau kendaraan km per jam. Pemakaian dari nilai kepadatan lalu lintas adalah untuk menyatakan pentingnya ruas jalan tersebut dalam mengalirkan arus lalu lintas. Semakin tinggi kepadatan lalu lintas, semakin penting juga jalan tersebut di dalam jaringan jalan.

Indikator Tingkat Pelayanan pada suatu ruas jalan menunjukkan kondisi secara keseluruhan ruas jalan tersebut. Tingkat Pelayanan ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti NVK, kecepatan perjalanan, dan faktor lain yang ditentukan berdasarkan nilai kualitatif seperti kebebasan pengemudi dalam memilih kecepatan, derajat hambatan lalu lintas, serta kenyamanan.

## METODOLOGI

Dalam Penulisan skripsi ini dapat dikategorikan sebagai studi kasus dengan metode deskripsi, yaitu suatu prosedur

pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan atau menjelaskan objek studi berdasarkan fakta-fakta yang tampak di daerah studi. Selain juga didukung dengan studi literatur sebagai pelengkap penyusunan konsep dan saran.

### 1. Perumusan Masalah

Perumusan Masalah yaitu permasalahan-permasalahan yang akan diangkat dalam penulisan ini sehingga didapat tujuan untuk pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan secara deskriptif keadaan yang menjadi objek penelitian berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau sebagaimana adanya, sehingga diharapkan akan mendapatkan gambaran yang jelas mengenai lalu lintas,geometric dan tata guna lahan di persimpangan tersebut.

### 2. Survey Awal

Setelah merumuskan masalah selanjutnya lakukan survey awal untuk mengetahui titik-titik rawan kemacetan pada kecamatan Pontianak Timur, Pontianak Selatan, Pontianak Tenggara.

### 3. Pengumpulan Data

Studi ini dapat berupa pengumpulan data-data primer dan sekunder berdasarkan literature-literatur yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Data-data sekunder umumnya diperoleh dari instansi-instansi terkait khususnya POLRESTA Kota Pontianak, Kantor BPS. Sedangkan data primer didapat dari terjun langsung ke lokasi penelitian sehingga didapat data lalu lintas,data geometric dan data hambatan samping di lokasi tersebut.

#### 3.1 Survey Volume Lalu Lintas

Survey volume lalu lintas bertujuan untuk mendapatkan data volume lalu lintas. Dalam penelitian ini metode yang

digunakan dalam survey volume lalu lintas adalah secara manual.

Waktu survey dilaksanakan selama 2 hari yaitu pada hari Senin dianggap mewakili hari sibuk, dan Minggu sebagai hari libur. Survey dilakukan pada jam puncak yaitu pada pagi hari (06.00-09.00), pada siang hari (11.00-14.00), dan pada sore hari (16.00-18.00).

Dalam survey ini, perhitungan dilakukan secara manual yaitu dengan formulir isian untuk mengetahui volume jenis kendaraan yang melalui titik-titik tertentu pada persimpangan dan ruas jalan tersebut Dimana jenis kendaraan menurut Bina Marga untuk perhitungan volume lalu lintas dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Kendaraan ringan seperti sedan, jeep, minibus, pick up, oplet.
- Kendaraan bert seperti bus, truk 2 as, truk 3 as, truk gandeng, tronton.
- Kendaraan motor roda dua seperti sepeda motor.
- Kendaraan tak bermotor seperti sepeda, gerobak, becak.

### 3.2 Survey Geometrik Jalan

Tujuan dari survey ini adalah untuk mendapatkan geometrik jalan seperti lebar badan jalan, bahu dan lain-lain. Metode yang digunakan dalam survey ini adalah mengadakan pengukuran secara langsung di lapangan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran untuk memperoleh panjang dan lebar jalan.

### 3.3 Survey Hambatan Samping

Untuk mengetahui kelas hambatan samping pada daerah studi perlu dilakukan survey hambatan samping dengan menghitung kejadian antara lain:

- Kendaraan yang parkir atau berhenti sepanjang jalan pengamatan yang mengganggu arus lalu lintas.

- Kendaraan lambat atau kendaraan tak bermotor yang melewati daerah pengamatan.

- Pejalan kaki yang mengganggu arus lalu lintas.

- Pedagang kaki lima yang berada di tepi jalan sehingga memakan bahu jalan.

### 3.4 Lokasi Survey

Lokasi survey yaitu pada titik rawan kemacetan pada kecamatan Pontianak Timur, Pontianak Selatan, Pontianak Tenggara.

## 4. Pengolahan Data

Setelah survey selesai dilaksanakan, akan didapat sekumpulan data yang akan digunakan dalam perhitungan. Langkah yang akan dilakukan selanjutnya adalah pengolahan terhadap data-data yang dikumpulkan. Data yang digunakan sebagai bahan analisis adalah data volume lalu lintas di setiap segmen yang telah ditentukan yaitu pagi pada pukul (06.00 – 09.00), Siang pada pukul (11.00 – 14.00), dan sore pada pukul (16.00 – 18.00).

## ANALISA DAN PEMBAHASAN

Data volume lalu lintas pada Kecamatan Pontianak Timur, Pontianak Selatan, Pontianak Tenggara didapat dari hasil survey lalu lintas yang dilakukan pada hari Minggu dan Senin.

### 1. Volume Lalu Lintas Harian Rata – rata

Menurut Wells, G.R, 1985, dalam Rekayasa Lalu Lintas, bila akan menentukan arus lalu lintas rata-rata sepanjang satu ruas jalan selama setahun penuh, mungkin saja kita menghitung kendaraan yang melalui ruas jalan itu selama 365 hari dan jumlahnya kemudian dibagi dengan 365. Namun pada

kenyataannya cara ini hanya dilakukan pada sensus beberapa jalan utama proyek besar seperti perencanaan jaringan jalan secara keseluruhan. Untuk sebuah proyek kecil misalnya survey yang dilakukan ini tidak perlu melakukan penelitian selama 365 hari. Yang dilakukan adalah cukup mendapatkan jumlah kendaraan selama satu minggu penuh selama 24 jam atau 16 jam penting mencakup 93% daripada arus lalu lintas selama 24 jam.

Pada penelitian yang dilakukan kali ini, untuk hari Selasa sampai Jumat diasumsikan dengan hari Senin sehingga volume lalu lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas hari Senin dikalikan 5, ditambah volume lalu lintas pada hari Sabtu diasumsikan dengan hari Minggu sehingga volume lalu lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas hari minggu dikalikan 2 dan hasil penjumlahan tersebut dibagi 7 hari.

Dari data yang diperoleh langsung dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp) berdasarkan tipe jalan sedangkan kendaraan tidak bermotor tidak perlu dicari satuan mobil penumpangnya karena dianggap bukan kendaraan bermotor.

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 tabel 2.3, untuk jalan perkotaan terbagi maka emp untuk kendaraan beratnya adalah 1,2 dan kendaraan bermotornya adalah 0,25.

$$\text{LHR (MC)} = ((5X + 2Y) / 7) \times 0.25$$

$$\text{LHR (LV)} = ((5X + 2Y) / 7) \times 1$$

Dimana:

X : Volume lalu lintas yang mewakili hari kerja

Y : Volume lalu lintas hari Minggu (Libur)

## 2. Volume Lalu Lintas Mingguan Rata – rata.

Penelitian dilakukan selama 8 jam dengan pengambilan jam puncak sibuk dan

jam sibuk per hari, dianggap lebih kurang mencakup 47% dari arus lalu lintas selama 24 jam. Sehingga faktor koreksi yang digunakan adalah 47%.

## 3. Volume Lalu Lintas Tahunan Rata – rata.

Dengan mengetahui lalu lintas bulanan rata-rata (LBR) dapat dihitung arus lalu lintas harian rata-rata per tahun atau Average Annual Daily Traffic (AADT), apabila LBR suatu kawasan atau area tidak diketahui maka dapat digunakan data LBR sebagai persentase lalu lintas bulanan setahun (Rekayasa Lalu Lintas, Ir. Suwarjoko Warpani) seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut ini:

**Tabel 2.** LBR Sebagai Persentase Lalu Lintas Bulanan Setahun.

| No. | Bulan     | Kota | Desa |
|-----|-----------|------|------|
| 1   | Januari   | 81   | 71   |
| 2   | Februari  | 89   | 77   |
| 3   | Maret     | 94   | 86   |
| 4   | April     | 99   | 97   |
| 5   | Mei       | 104  | 107  |
| 6   | Juni      | 110  | 121  |
| 7   | Juli      | 111  | 127  |
| 8   | Agustus   | 112  | 136  |
| 9   | September | 109  | 117  |
| 10  | Oktober   | 102  | 96   |
| 11  | November  | 96   | 85   |
| 12  | Desember  | 92   | 79   |

Data Lalu Lintas Mingguan yang didapat sebelumnya kemudian dikalikan dengan factor persentase Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan /VJP dalam tahun yang bersangkutan.

## 4. Volume Jam Perencanaan.

Untuk mendesain volume lalu lintas yang digunakan adalah bentuk volume smp/jam sebagai Volume Jam Perencanaan (VJP).

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, jika hanya tersedia data arus lalu lintas harian dalam LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan) sedangkan tidak diketahui distribusi lalu lintas per jam, maka arus lalu lintas dapat diestimasi dari persentase LHRT sebagai berikut:

$$VJP = LHRT \times k$$

Dimana:

K = Nilai normal variabel lalu lintas umum, berkisar antara 0,07 – 0,12.

LHRT = Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan.

VJP = Volume Jam Perencana.

Selanjutnya nilai normal variabel lalu lintas diambil 0,07 karena persimpangan dan ruas jalan yang diteliti termasuk persimpangan komersial dan jalan arteri dengan ukuran kota kurang dari 1 juta penduduk.

### 5. Analisa Tingkat Kinerja

Analisa tingkat kinerja persimpangan dan ruas ini digunakan untuk mencari dan mengetahui tingkat kinerja lalu lintas simpang dan ruas yang ditinjau berdasarkan parameter derajat kejenuhan (DS) saja.

**Tabel 3.** Rekapitulasi Nilai Derajat Kejenuhan Pada U-Turn ruas jalan A.Yani.

| Lokasi                 | Arah Bundaran UNTAN | Arah PCC |
|------------------------|---------------------|----------|
|                        | DS                  | DS       |
| U-Turn Depan SPBU OSO  | 0.57                | 0.56     |
| U-Turn Depan Mujahidin | 0.24                | 0.24     |
| U-Turn Depan SMP Muh.2 | 0.40                | 0.39     |
| U-Turn Depan SMK LKIA  | 0.41                | 0.40     |

**Tabel 4.** Rekapitulasi Nilai Derajat Kejenuhan Pada Persimpangan.

| Lokasi  | DS   |
|---|------|
| Persimpangan Jalan Sultan Hamid II - Jalan Imam Bonjol - Jalan Pahlawan - Jalan Tanjungpura   | 0.86 |
| Persimpangan Jalan Sungai Raya - Jalan A.Yani II - Jalan Sungai Raya Dalam - Jalan A.Yani I   | 0.53 |
| Persimpangan Jalan Sultan Hamid II (Arah Tol) - Jalan Tanjung Raya II - Jalan Sultan Hamid II (Arah Siantan) - Jalan Tanjung Raya I | 0.60 |
| Persimpangan Jalan Sultan Hamid II (Arah Tol) - Jalan Ya'M.Sabran - Jalan Sultan Hamid II (Arah Siantan) - Jalan Tanjung Hilir      | 0.50 |
| Bundaran Untan  | 0.44 |

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari 3 kecamatan yang dikaji yaitu Pontianak Timur, Pontianak Selatan, dan Pontianak Tenggara terdapat 9 titik kemacetan, dan 2 titik yang mengalami kemacetan terparah yaitu Persimpangan Jalan Sultan Hamid II – Jalan Imam Bonjol – Jalan Pahlawan – Jalan Tanjungpura dan U-Turn depan SPBU OSO pada ruas jalan Ahmad Yani.
2. Volume jam sibuk terjadi pada pagi hari yaitu pada pukul 07.00-09.00, pada siang hari yaitu pada pukul 12.00-14.00 dan pada sore hari yaitu pukul 16.00-18.00.
3. Kemacetan yang terjadi pada persimpangan karena adanya konflik empat arus dari masing-masing ruas simpang. Hal tersebut dapat dilihat pada nilai-nilai Ds yang besar seperti

Derajat kejenuhan pada ruas Jalan Sultan Hamid II yaitu 0.87, Jalan Imam Bonjol yaitu 0.95, Jalan Pahlawan yaitu 0.70, Jalan Tanjungpura yaitu 0.89, nilai Ds tersebut menunjukkan  $> 0.85$ , menurut MKJI arus lalu lintas daerah tersebut tidak stabil atau mengalami masalah kemacetan .

Kemacetan yang terjadi pada U-Turn karena adanya konflik dua arus yang berlawanan arah ruas jalan tersebut. Hal tersebut menunjukkan nilai Derajat kejenuhan pada U-Turn depan SPBU OSO ruas jalan Ahmad Yani arah ke Bundaran Untan yaitu 0.56, dan arah ke PCC yaitu 0.57, nilai Ds tersebut menunjukkan  $< 0.85$ , menurut MKJI arus lalu lintas daerah tersebut stabil namun kepadatan yang terjadi dikarenakan panjangnya delay/antrian kendaraan yang akan melewati U-Turn tersebut, sehingga mengganggu arus lalu lintas kendaraan yang akan melewati ruas jalan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- 1) Afriningsih, Rini. 2012. Skripsi: “Analisa Pengaruh Kendaraan Berat Terhadap Kemacetan Pada Ruas Jalan Imam Bonjol”, Universitas Tanjungpura Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.
- 2) Astuti, Yanti Dewi. 2012. Skripsi: “Pengaturan Lalulintas Dengan Jembatan Layang Pada Persimpangan Jl. Tanjungpura – Jl. Sultan Hamid – Jl. Imam Bonjol – Jl. Pahlawan.
- 3) Direktorat Jendral Bina Marga, 1997, “Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997”, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- 4) Mahendra, Tri. “Faktor Penyebab Kemacetan Transportasi Lalu lintas di Perkotaan dan Upaya Penanggulangannya”, Surabaya, 1 september 2012.
- 5) Marthen. 2001. Skripsi: “Alternatif Penggunaan Dua Fase Pada Persimpangan Empat Lengan Di Kota Pontianak”, Universitas Tanjungpura Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.
- 6) Munawar, Ahmad. “Manajemen Lalulintas Perkotaan”, BETA OFFSET, Jogjakarta, 2009.