

PERENCANAAN BUNDRAN PADA SIMPANG (Studi Kasus Jalan Jenderal Sudirman - Jalan Kyai H. Yasin Beji - Jalan Warnasari - Jalan Semang Raya, Cilegon)

M.Fakhruriza Pradana¹⁾, Andi Maddeppungeng²⁾, Siva Fauziah³⁾

^{1),2)} Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jln. Jendral Sudirman KM. 3 Kota Cilegon Banten
mfahruriza@yahoo.com¹⁾, andi_made@yahoo.com²⁾

³⁾ Alumni Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jln. Jendral Sudirman KM. 3 Kota Cilegon Banten
siva_civilengineering09@yahoo.com³⁾

ABSTRAK

Simpang Jalan Jenderal Sudirman – jalan Kyai H.Yasin Beji – jalan Warnasari – Jalan Semang Raya adalah salah satu simpang di Kota Cilegon yang memiliki permasalahan lalu lintas. Dimana pada jam-jam tertentu tepatnya jam puncak seperti pagi hari, siang hari dan sore hari sering terjadi masalah lalu lintas karena pada simpang ini melayani arus lalu lintas ke arah pusat Kota Cilegon, Kawasan Perindustrian, Komplek Perumahan PT. Krakatau Steel dan Damkar. Tingginya volume lalu lintas yang melewati simpang ini menyebabkan terjadinya pertemuan kendaraan yang cukup padat. Oleh karena itu diperlukan pengendalian persimpangan. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan bundaran pada simpang bersinyal dengan perencanaan bundaran untuk 10 tahun ke depan serta dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Pengambilan data volume lalu lintas adalah dengan melakukan survei pada jam puncak pagi, siang dan sore dalam 1 hari.

Hasil dari survei didapat volume lalu lintas tertinggi sebesar 7.286 kend/jam yang terjadi pada jam 07.00-08.00. Pada perhitungan analisa kinerja simpang menyatakan bahwa keadaan simpang (*eksisting*) sudah dalam kondisi jenuh dengan $DS > 0,75$. Perencanaan bundaran atau tipe jalinan yang didapat adalah R14-22. Hasil analisa kinerja bundaran perencanaan 10 tahun dengan $i = 7,35\%$ (kendaraan roda 4 atau lebih) dan $i = 15,62\%$ (kendaraan roda 2), didapat DS pendekatan A = 0,61, DS pendekatan B = 0,70, DS pendekatan C = 0,74, DS pendekatan D = 0,16. Hal ini menyatakan bahwa pengendalian persimpangan dengan bundaran mampu mempertahankan kejenuhan sampai dengan tahun ke-10 dengan DS pada semua pendekatan $\leq 0,75$. Total RAB untuk pekerjaan perkerasan aspal Laston (AC), penimbunan tanah bundaran, pemasangan kanstin, pekerjaan taman dan pengecatan kanstin adalah Rp. 466.716.269,-

Kata Kunci: MKJI 1997, Simpang Bersinyal, Jalinan, Bundaran, Rencana Anggaran Biaya (RAB).

ABSTRACT

Intersection on Sudirman road – Kyai H.Yasin Beji road – Warnasari road - Semang raya road is the one of intersection in Cilegon city who has much traffic problems. Which is on rush hour in morning, afternoon and evening usually have much traffic problems because in that intersection serving traffic flow to centre of the city, industry area, PT. Krakatau Steel and Damkar housing complex. High volume of that cause crowd vehicle meeting point. Therefore need a intersection control. The purpose of this research is going to planning a roundabout at signal intersection for next 10 years combine with planning of budget (RAB).

This research used manual capacity Indonesia road (MKJI 1997). Retrieval the data volume of raffic with doing a survey at rush hour in the morning, afternoon and evening in one day.

Result from the survey is the highest traffic as big as 7.286 vechicle/hour that happened in 07.00-08.00. The calculation of the statement the condition of intersection (existing) already in a state of saturation with $DS < 0,75$. Circle planning or roundabout type that achieve is R14-

22. The result of roundabout planning performance next 10 years with $i = 7,35\%$ (four wheel drive or more) and $i = 15,62\%$ (motorcycle) obtained DS close A=0,61, DS close B=0,70, DS close C=0,74, DS close D = 0,16. In this point has a statement that intersection control can defend saturation point until next 10 years with DS with all close 0,75. Total budget and planning (RAB) for a pavement road of Laston (AC), landfill roundabout, canstin installation, the marking of park, canstin painting that all spent Rp. 466.716.269,-

Keyword : MKJI 1997, Signal intersection, Roundabout, Budgeting (RAB)

1. PENDAHULUAN

1.1 Umum

Transportasi darat merupakan transportasi yang paling dominan dibandingkan dengan sistem transportasi lainnya. Transportasi sangat penting bagi perkembangan berbagai aktivitas masyarakat. Semakin besar aktivitas tersebut, maka semakin besar pula dampak yang ditimbulkan dari transportasi, contohnya seperti kemacetan. Kemacetan merupakan masalah umum yang biasa dihadapi di setiap kota, tak terkecuali area persimpangan. Persimpangan merupakan titik pertemuan antara dua buah jalan atau lebih, dimana titik pertemuan tersebut menimbulkan titik konflik akibat arus lalu lintas pada persimpangan.

Simpang Jalan Jenderal Sudirman – jalan Kyai H. Yasin Beji – jalan Warnasari – jalan Semang Raya adalah salah satu simpang di kota Cilegon yang memiliki permasalahan lalu lintas. Dimana pada jam – jam tertentu tepatnya jam puncak seperti pagi hari, siang hari dan sore hari sering terjadi masalah lalu lintas karena pada simpang ini melayani arus lalu lintas ke arah pusat Kota Cilegon, Kawasan Perindustrian, Komplek Perumahan PT. Krakatau Steel dan Damkar. Tingginya volume lalu lintas yang melewati simpang ini menyebabkan terjadinya pertemuan kendaraan yang cukup padat.

Salah satu model pengaturan lalu lintas di persimpangan yang banyak digunakan di beberapa kota di Indonesia saat ini adalah bundaran. Pengaturan dengan model ini sudah dikenal cukup lama di Indonesia dan dinyatakan secara tegas dalam Peraturan Pemerintah RI No. 43 tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan sebagai salah satu bentuk pengaturan persimpangan yang diijinkan. Bundaran merupakan salah satu jenis pengendalian persimpangan yang umumnya digunakan sebagai titik pertemuan antara beberapa ruas jalan dan mempunyai tingkat keselamatan yang lebih baik dibanding jenis pengendalian persimpangan yang lain.

1.2 Rumusan Masalah :

- a) Mengidentifikasi kinerja simpang bersinyal atau eksisting secara

langsung ke lapangan dan secara matematis dengan menggunakan metode MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997 Simpang Bersinyal.

- b) Merencanakan bundaran pada simpang Jalan Jenderal Sudirman – Jalan Kyai H. Yasin Beji – Jalan Warnasari – Jalan Semang Raya dengan menggunakan metode MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997 Bagian Jalinan.
- c) Bagaimana membuat rencana anggaran biaya untuk perencanaan bundaran pada simpang Jalan Jenderal Sudirman – Jalan Kyai H. Yasin Beji – Jalan Warnasari – Jalan Semang Raya?

1.3 Tujuan Penelitian :

- a) Merencanakan bundaran pada simpang bersinyal dengan perencanaan untuk 10 tahun ke depan (2014 – 2024).
- b) Merencanakan rencana anggaran biaya untuk perencanaan bundaran.

1.4 Manfaat Penelitian :

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan pengetahuan khususnya bagi penulis dan sebagai acuan untuk pihak terkait yang berkaitan dengan perbaikan dan perencanaan bundaran pada simpang.

1.5 Batasan Masalah :

- a) Metode yang digunakan dalam penelitian perencanaan bundaran pada simpang antara lain : metode MKJI 1997
- b) Perencanaan bundaran dan analisa kinerja simpang bersinyal jika ada bundaran sampai 10 tahun ke depan.
- c) Desain bundaran dibuat dalam bentuk sketsa menggunakan software autocad dan sketchup.
- d) Survei lalu lintas dilakukan pada jam puncak selama 1 hari (hari kerja).
- e) Rencana anggaran biaya yang dibuat hanya simplifikasi saja berupa struktur bundaran dan rehabilitasi jalan (untuk data perkerasan diambil data standar dan permisalan).

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Transportasi

Transportasi adalah suatu proses perpindahan atau pergerakan orang, barang maupun jasa dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan memerlukan sarana dan prasarana sebagai pendukung terjadinya pergerakan. Menurut Morlok (1991), ada lima unsur pokok transportasi, yaitu :

- a) Manusia, yang membutuhkan transportasi.
- b) Barang, yang diperlukan manusia.
- c) Kendaraan, sebagai sarana transportasi.
- d) Jalan, sebagai prasarana transportasi.
- e) Organisasi, sebagai pengelola transportasi.

2.2 Simpang

Simpang merupakan salah satu area yang kritis pada suatu jalan raya yang merupakan tempat titik konflik dan tempat kemacetan karena bertemunya dua ruas jalan atau lebih (Pignataro, 1973) karena merupakan tempat terjadinya konflik dan kemacetan maka hampir semua simpang terutama di perkotaan membutuhkan pengaturan.

1). Simpang Tak Bersinyal

Pada umumnya persimpangan yang tidak dilengkapi dengan alat pemberi isyarat lalu lintas atau *traffic light* dapat disebut dengan persimpangan prioritas atau simpang tak bersinyal.

2). Simpang Bersinyal

Simpang bersinyal yang merupakan bagian dari sistem kendali waktu tetap yang dirangkai atau sinyal aktuasi kendaraan terisolir, biasanya memerlukan metoda dan perangkat lunak khusus dalam analisisnya.

2.3 Bundaran

Sebuah bundaran terdiri dari sebuah jalur lalu lintas terarah yang mengitari sebuah pulau ditengah yang mana dapat berupa pulau timbul atau rata. Jenis bundaran lalu lintas ini untuk menciptakan suatu pergerakan rotasi arus lalu lintas, menggantikan gerakan berpotongan dengan serangkaian seksi persilangan.

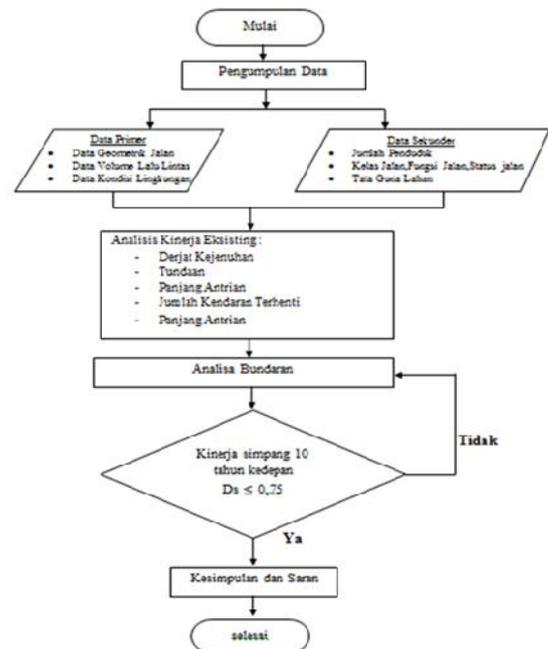
2.4 MKJI 1997

Manual Kapasitas Jalan Indonesia merupakan panduan yang lahir pada tahun 1997 yang berfungsi sebagai panduan dalam perhitungan perancangan, perencanaan, dan analisa operasional fasilitas lalu lintas.

2.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Secara umum pengertian Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek adalah nilai estimasi biaya yang harus disediakan untuk pelaksanaan sebuah kegiatan proyek.

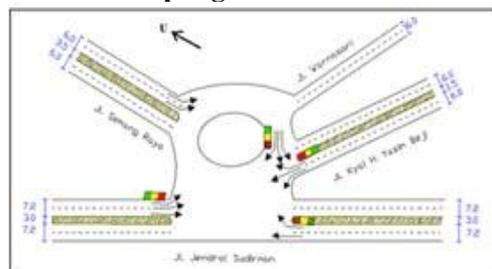
3. METODE PENELITIAN



Gambar 1 Bagan Alir Metode Penelitian
Sumber : Hasil Analisa, 2013

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Lapangan



Gambar 2 Sketsa Lokasi Penelitian
Sumber: Hasil Pengukuran Geometri Simpang, 2013

Tabel 1 Data Geometri Eksisting Simpang (Jalan Jenderal Sudirman – Jalan Kyai H. Yasin Beji – Jalan Warnasari – Jalan Semang Raya)

| Pendekat | Lebar Pendekat (W _p) | Lebar Masuk (W _{masuk}) | Lebar Keluar (W _{keluar}) | Belok Kiri Langsung | W _{lama} |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Utara (Jalan Semang Raya) | 6 | 6 | 6 | Tidak | 0 |
| Timur 1 (Jalan Warnasari) | 6 | 6 | 6 | Ya | 0 |
| Timur 2 (Jalan Kyai H. Yasin Beji) | 6 | 6 | 7,2 | Tidak | 0 |
| Timur 3 | 6 | 6 | 6 | Ya | 0 |
| Selatan (Jalan Jenderal Sudirman, ke arah Damkar) | 7,2 | 7,2 | 7,2 | Tidak | 0 |
| Barat (Jalan Jenderal Sudirman, ke arah Kota) | 7,2 | 7,2 | 7,2 | Tidak | 0 |

Sumber : Hasil Pengukuran Geometri Simpang, 2013

4.2 Kondisi Lingkungan

Tipe lingkungan = komersial
 Hambatan samping = rendah
 Ukuran kota = 385.314 jiwa

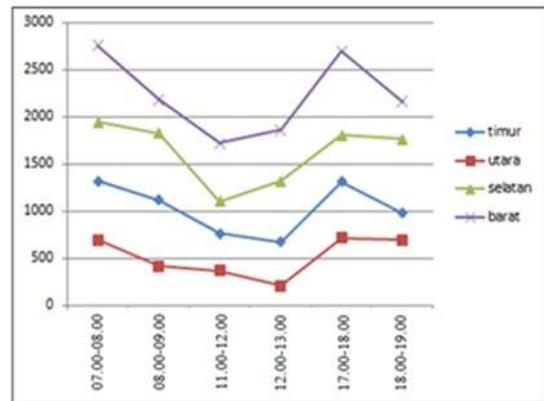
4.3 Volume Lalu Lintas

Tabel 2 Volume Lalu Lintas

| Jam | PENDEKAT | | | | | | Total |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Utara | Timur 1 | Timur 2 | Timur 3 | Selatan | Barat | |
| | kend/jam |
| 07.00-08.00 | 496 | 72 | 1317 | 697 | 1945 | 2759 | 7286 |
| 08.00-09.00 | 440 | 41 | 1115 | 415 | 1823 | 2179 | 6013 |
| 11.00-12.00 | 368 | 42 | 766 | 368 | 1101 | 1723 | 4368 |
| 12.00-13.00 | 466 | 55 | 670 | 204 | 1318 | 1862 | 4575 |
| 17.00-18.00 | 401 | 75 | 1311 | 715 | 1803 | 2698 | 7003 |
| 18.00-19.00 | 309 | 22 | 980 | 695 | 1765 | 2158 | 5929 |
| ARUS TOTAL | | | | | | | 35174 |

Sumber.: Hasil Survei, 2013

Volume lalu lintas tertinggi sebesar 7.286 kend/jam yang terjadi pada jam 07.00 sampai dengan 08.00. Data volume lalu lintas ini akan menjadi acuan dalam melakukan perencanaan bundaran pada simpang jalan Jenderal Sudirman – jalan Kyai H. Yasin Beji – jalan Warnasari – jalan Semang Raya.



Gambar 3 Grafik Volume Lalu Lintas
 Sumber : Hasil survei simpang, 2013

4.4 Analisis Simpang Eksisting

A. Kapasitas

1) Arus Jenuh Dasar (So)

Arus jenuh dasar merupakan awal perhitungan untuk mendapatkan nilai kapasitas disetiap lengan.

$$So = We \cdot 600$$

Tabel 3 Hasil Arus Jenuh Dasar(So) Kondisi Eksisting

| Pendekat | We | So |
|----------|-----|------|
| Utara | 6 | 3600 |
| Timur | 6 | 3600 |
| Selatan | 7,2 | 4320 |
| Barat | 7,2 | 4320 |

Sumber.: Hasil analisa, 2014

Tabel 4 Hasil Arus Jenuh (S) Kondisi Eksisting

| Kode Pendekat | Nilai arus jenuh dasar (So) | Faktor - Faktor Koreksi | | | | | | S |
|---------------|-----------------------------|-------------------------|------|-----|-----|-------|------|------|
| | | Fcs | Fsf | Fo | Fp | FRT | FTT | |
| Utara | 3600 | 0,83 | 0,95 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 0,90 | 2815 |
| Timur | 3600 | 0,83 | 0,95 | 1,0 | 1,0 | 1,050 | 1,0 | 2980 |
| Selatan | 4320 | 0,83 | 0,95 | 1,0 | 1,0 | 1,021 | 1,0 | 3474 |
| Barat | 4320 | 0,83 | 0,89 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,91 | 3114 |

Sumber.: Hasil analisa, 2014

Tabel 5 Hasil Derajat Kejenuhan Simping Bersinyal Kondisi Eksisting

| Kode Pendekat | Arus Masuk (smp/jam) | Kapasitas (C) | Derajat Kejenuhan (DS) | Keterangan |
|---------------|----------------------|---------------|------------------------|------------|
| Utara | 349 | 387 | 0,90 | Jenuh |
| Timur | 792 | 683 | 1,16 | Jenuh |
| Selatan | 701 | 637 | 1,11 | Jenuh |
| Barat | 1191 | 714 | 1,67 | Jenuh |

Sumber: Hasil analisa, 2014

Tabel 5 terlihat hasil perhitungan derajat kejenuhan (DS) pada simping pada jalan Jenderal Sudirman – jalan Kyai H. Yasin Beji – jalan Warnasari – jalan Semang Raya, pada semua pendekat adalah jenuh.

2) Kinerja Simping

Tabel 6 Hasil Analisis Simping Bersinyal Kondisi Eksisting pada jam Puncak Pagi (07.00-08.00)

| Pendekat | Nilai Arus Jenuh (S) smp/jam hijau | Arus lalu lintas smp/jam | Kapasitas (C) smp/jam | Derajat kejenuhan (DS) | Tundaan (D) det/smp | Tingkat pelayanan |
|----------|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|-------------------|
| U | 2815 | 349 | 387 | 0,90 | 24,284 | C |
| T | 2980 | 792 | 683 | 1,16 | 231,411 | F |
| S | 3474 | 701 | 637 | 1,1 | 168,311 | F |
| B | 3114 | 1191 | 714 | 1,67 | 425,572 | F |

Sumber: Hasil analisa, 2014

4.5 Perencanaan Bundaran Pada Simping

Analisa perhitungan menggunakan data volume lalu lintas yang terjadi pada jam 07.00 sampai dengan 08.00. Analisa yang dilakukan berpedoman pada jalinan MKJI 1997.

- a. Perancangan Bundaran
 - Menentukan tipe bundaran yang sesuai berdasarkan perilaku lalu lintas untuk kondisi berikut:
 - Lalu Lintas :
 - LHRTu = 4.880 kend/hari
 - LHRTs = 9.780 kend/hari
 - LHRTT = 7.822 kend/hari
 - LHRTB = 11.267 kend/hari
 - Pertumbuhan Lalu Lintas = 14,36%

Lingkungan :

- Komersial
- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 0,3 juta orang

Arus lalu lintas dalam LHRT diubah menjadi Arus Jam Rencana (QDH).

$QDH,U = 4.880 \times 0,09 = 439$ kend/jam

$QDH,S = 9.780 \times 0,09 = 880$ kend/jam

$QDH,T = 7.822 \times 0,09 = 704$ kend/jam

$QDH,B = 11.267 \times 0,09 = 1.014$ kend/jam

Arus jalan utama = $2.059 + 1.645 = 3.704$

Arus jalan minor = $597 + 1.273 = 1.870$

Dianggap rasio belok LT/RT 25/25 (Tabel A-2:3)

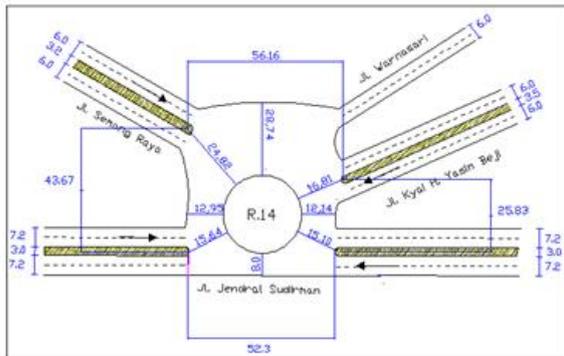
Pemisah arah = $1.894 / 1.143 = 1,657$

Untuk memilih bundaran ekonomis, arus simping total tahun 10 harus disesuaikan:

$Q1 = (1.903 + 1.143) \times (1 + 0,1436)^{10} / (1 + 0,1436)^{10} = 3.037$ kend/jam

Pada tabel 2.3.3:1 (Hal 4-15 jalinan, MKJI 1997), bundaran yang diperlukan untuk arus 3.037 kend/jam adalah R14-22.

| Ukuran lalu (Juta) | Kondisi | | Ambang arus lalu-lintas, Arus simping total (kend/jam) tahun 1 | | | | | |
|--------------------|---------------|-------|--|--------|--------|--------|--------|-----------|
| | Rasio (Qo/Qe) | LT/RT | Tipe jalinan | | | | | |
| | | | R10-11 | R10-12 | R14-12 | R10-22 | R14-22 | R20-22 |
| 1-3 Juta | 1/1 | 10/10 | < 2200 | 2200 | - | 2700 | - | 3350-4300 |
| | | | < 2150 | 2150 | - | 2700 | - | 3250-4100 |
| | | | < 2100 | 2100 | - | 2700 | - | 3250-4150 |
| | | | < 2050 | 2050 | - | 2700 | - | 3150-3950 |
| | | | < 2000 | 2000 | - | 2700 | - | 3150-3950 |
| | 1/1 | 25/25 | < 2400 | 2400 | - | 2850 | - | 3400-4450 |
| | | | < 2300 | 2300 | - | 2950 | - | 3350-4300 |
| | | | < 2150 | 2150 | - | 2950 | - | 3250-4100 |
| | | | < 2050 | 2050 | 2750 | 2950 | 3100 | 3250-4000 |
| | | | < 2000 | 2000 | 2750 | 2850 | 3000 | 3150-4000 |
| 0.5-1Juta | 1/1 | 10/10 | < 2150 | 2150 | 2550 | 2700 | 3150 | 3350-3950 |
| | | | < 2050 | 2050 | 2550 | 2700 | 3150 | 3350-3950 |
| | | | < 2000 | 2000 | 2550 | 2700 | 3100 | 3250-3950 |
| | | | < 2000 | 2000 | 2550 | 2700 | 3000 | 3150-3800 |
| | | | < 2000 | 2000 | 2600 | 2700 | 3000 | 3150-3800 |
| | 1/1 | 25/25 | < 2200 | 2200 | 2700 | 2750 | 3350 | 3500-4300 |
| | | | < 2150 | 2150 | 2750 | 2850 | 3150 | 3350-3950 |
| | | | < 2050 | 2050 | 2750 | 2950 | 3100 | 3250-3950 |
| | | | < 2000 | 2000 | 2600 | 2750 | 3000 | 3150-3800 |
| | | | < 1900 | 1900 | 2600 | 2700 | 2950 | 3100-3650 |



Gambar 4 Parameter Geometrik Bundaran
Sumber : Hasil Analisa, 2014

Tabel 7 Parameter Perencanaan Geometrik Bundaran

| No. | Bagian Jalanan | Lebar masuk | | Lebar masuk rata-rata W _E | Lebar jalanan W _W | W _E /W _W | Panjang jalanan L _W | W _W /L _W | |
|-----|----------------|-------------|------------|---|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|
| | | Pendekat 1 | Pendekat 2 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 1 |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | AB | 6 | 16,81 | 11,40 | 12,14 | 0,94 | 25,83 | 0,47 | |
| 2 | BC | 7,2 | 15,10 | 11,15 | 8 | 1,39 | 52,3 | 0,15 | |
| 3 | CD | 7,2 | 15,64 | 11,42 | 12,95 | 0,88 | 43,67 | 0,30 | |
| 4 | DA | 6 | 24,82 | 15,41 | 26,33 | 0,59 | 56,16 | 0,47 | |

Sumber : Hasil Analisa, 2014

b. Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar dihitung dengan memasukkan variable lebar jalanan (Ww), rasio lebar masuk rata-rata / lebar jalanan (WE/Ww), rasio menjalin (Pw) dan lebar jalanan / panjang jalanan (Ww/Lw).

$$\begin{aligned} \text{Faktor-Ww} &= 135 Ww^{1,3} \\ &= 135 \times 12,14^{1,3} \\ &= 3466 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor-WE/Ww} &= (1 + WE/Ww)^{1,5} \\ &= (1 + 0,94)^{1,5} \\ &= 2,70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor-Pw} &= (1 - Pw/3)^{0,5} \\ &= (1 - 0,84/3)^{0,5} \\ &= 0,85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor-WA} &= (1 + Ww/Lw)^{-1,8} \\ &= (1 + 0,47)^{-1,8} \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

$$\text{Kapasitas dasar (Co)} = \text{Faktor Ww} \times \text{Faktor}$$

$$\begin{aligned} &WE/Ww \times \text{Faktor Pw} \times \\ &\text{Faktor WA} \\ &= 3466 \times 2,7 \times 0,85 \times 0,5 \\ &= 3980 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas bagian jalanan masing- masing, dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} C &= Co \times Fcs \times FRsu \\ &= 3980 \times 0,83 \times 0,95 \\ &= 3138 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Tabel 8 Data Hasil Perhitungan Kapasitas

| No. | Bagian jalanan | Faktor Ww | Faktor WE/Ww | Faktor Pw | Faktor WA | Kapasitas dasar Co | Faktor Penyesuaian | | Kapasitas C | |
|-----|----------------|-----------|--------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|---------------------------|-------------|-----------|
| | | | | | | | Gbr B-2:1 | Ling. (F _{2,3}) | | |
| | | | | | | | | | | Ukr. kota |
| | | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 1 | AB | 3466 | 2,70 | 0,85 | 0,5 | 3980 | 0,83 | 0,95 | 3138 | |
| 2 | BC | 2015 | 3,70 | 0,82 | 0,78 | 4764 | 0,83 | 0,95 | 3756 | |
| 3 | CD | 3770 | 2,58 | 0,89 | 0,62 | 6211 | 0,83 | 0,95 | 4897 | |
| 4 | AD | 9482 | 2,00 | 0,86 | 0,50 | 8113 | 0,83 | 0,95 | 5993 | |

Sumber : Hasil Analisa, 2014

c. Perilaku Lalu Lintas

Perilaku lalu lintas bagian jalanan berkaitan erat dengan derajat kejenuhan.

$$\begin{aligned} \text{Derajat kejenuhan :} \\ DS &= Q_{\text{smp}}/C \\ &= 792/3138 \\ &= 0,25 \end{aligned}$$

Tundaan lalu lintas bagian jalanan DS < 0,6 menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} DT &= 2 + 2,68982 \times DS - (1 - DS) \times 2 \\ &= 2 + 2,68982 \times 0,25 - (1 - 0,25) \times 2 \\ &= 1,172 \end{aligned}$$

Tundaan lalu lintas total:

$$\begin{aligned} \text{DTTOT} &= Q \times DT \\ &= 792 \times 1,172 \\ &= 928 \text{ det/jam} \end{aligned}$$

Dapat disimpulkan, dengan perencanaan bundaran di simpang bersinyal, dapat meningkatkan kinerja simpang. Dilihat dari analisa jalanan pada simpang menghasilkan derajat kejenuhan (DS) < 0,75 dan tundaan lalu lintas bundaraan rata-rata 1,04 det/smp sehingga simpang

tersebut dianggap mampu menampung arus lalu lintas yang lewat.

Tabel 9 Data Hasil Perilaku Lalu Lintas

| Bagian Jalanan | Arus bagian jalanan Q (smp/jam) | Dersajat Kejenuhan DS (Q/C) | Tundaan Lalu Lintas DT Gbr.C-2:1 | Tundaan lalu lintas total = $Q \times DT$ det/jam | Peluang antrian QP% Gbr.C-3:1 | Sasaran |
|---|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---|-------------------------------|---------|
| | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| 1 AB | 792 | 0,25 | 1,172 | 928 | 3-5 | |
| 2 BC | 701 | 0,20 | 0,937 | 657 | 2-4 | |
| 3 CD | 1191 | 0,27 | 1,266 | 1508 | 3-6 | |
| 4 AD | 349 | 0,05 | 0,234 | 82 | 0,2-0,5 | |
| 5 DS dari jalanan DS ₂ | | | Total | 3157 | | |
| 6 Tundaan lalu lintas bundaran rata-rata DT ₂ det/smp | | | | 1,04 | | |
| 7 Tundaan bundaran rata-rata D ₂ (DT ₂ × 4) det/smp | | | | 5,04 | | |
| 8 Peluang antrian bundaran QP ₂ % | | | | | 3-6 | |

Sumber.: Hasil Analisa, 2014

4.6 Analisa Kinerja Bundaran Tahun Rencana

Analisa lalu lintas rencana pada akhir umur rencana, dengan $i = 7,35\%$ (kendaraan roda 4 atau lebih) dan $i = 15,62\%$ (kendaraan roda 2),

Tabel 10 Pendekat Timur

| Tahun ke-Rencana | MV (smp/jam) | DS | DT |
|------------------|--------------|------|-----|
| Tahun ke-0 | 937 | 0,30 | 1,4 |
| Tahun ke-1 | 1006 | 0,32 | 1,5 |
| Tahun ke-2 | 1080 | 0,34 | 1,6 |
| Tahun ke-3 | 1159 | 0,37 | 1,7 |
| Tahun ke-4 | 1244 | 0,40 | 1,9 |
| Tahun ke-5 | 1336 | 0,43 | 2,0 |
| Tahun ke-6 | 1434 | 0,46 | 2,1 |
| Tahun ke-7 | 1539 | 0,49 | 2,3 |
| Tahun ke-8 | 1652 | 0,53 | 2,5 |
| Tahun ke-9 | 1774 | 0,57 | 2,7 |
| Tahun ke-10 | 1904 | 0,61 | 2,8 |

Tabel 11 Pendekat Selatan

| Tahun ke-Rencana | MV (smp/jam) | DS | DT |
|------------------|--------------|------|-----|
| Tahun ke-0 | 1293 | 0,34 | 1,6 |
| Tahun ke-1 | 1388 | 0,37 | 1,7 |
| Tahun ke-2 | 1490 | 0,40 | 1,9 |
| Tahun ke-3 | 1599 | 0,43 | 2,0 |
| Tahun ke-4 | 1717 | 0,46 | 2,1 |
| Tahun ke-5 | 1843 | 0,49 | 2,3 |
| Tahun ke-6 | 1979 | 0,53 | 2,5 |
| Tahun ke-7 | 2124 | 0,57 | 2,7 |
| Tahun ke-8 | 2280 | 0,61 | 2,8 |
| Tahun ke-9 | 2448 | 0,65 | 3,1 |
| Tahun ke-10 | 2628 | 0,70 | 3,3 |

Tabel 12 Pendekat Barat

| Tahun ke-Rencana | MV (smp/jam) | DS | DT |
|------------------|--------------|------|-----|
| Tahun ke-0 | 1791 | 0,37 | 1,7 |
| Tahun ke-1 | 1923 | 0,39 | 1,8 |
| Tahun ke-2 | 2064 | 0,42 | 2,0 |
| Tahun ke-3 | 2216 | 0,45 | 2,1 |
| Tahun ke-4 | 2379 | 0,49 | 2,3 |
| Tahun ke-5 | 2554 | 0,52 | 2,4 |
| Tahun ke-6 | 2742 | 0,56 | 2,6 |
| Tahun ke-7 | 2943 | 0,60 | 2,8 |
| Tahun ke-8 | 3159 | 0,65 | 3,0 |
| Tahun ke-9 | 3392 | 0,69 | 3,2 |
| Tahun ke-10 | 3641 | 0,74 | 3,5 |

Tabel 13 Pendekat Utara

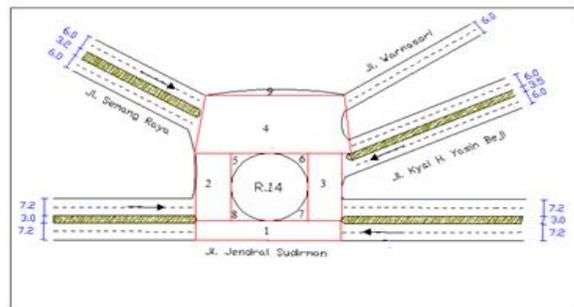
| Tahun ke-Rencana | MV (smp/jam) | DS | DT |
|------------------|--------------|------|-----|
| Tahun ke-0 | 937 | 0,08 | 0,4 |
| Tahun ke-1 | 1006 | 0,09 | 0,4 |
| Tahun ke-2 | 1080 | 0,09 | 0,4 |
| Tahun ke-3 | 1159 | 0,10 | 0,5 |
| Tahun ke-4 | 1244 | 0,11 | 0,5 |
| Tahun ke-5 | 1336 | 0,11 | 0,5 |
| Tahun ke-6 | 1434 | 0,12 | 0,6 |
| Tahun ke-7 | 1539 | 0,13 | 0,6 |
| Tahun ke-8 | 1652 | 0,14 | 0,7 |
| Tahun ke-9 | 1774 | 0,15 | 0,7 |
| Tahun ke-10 | 1904 | 0,16 | 0,8 |

maka didapatkan hasil sebagai berikut :

4.7 Rencana Anggaran Biaya

Dalam penelitian ini hanya akan merencanakan anggaran biaya pada pembangunan bundaran dan rehabilitasi jalan (pengaspalan kembali lapis permukaan) di sekitar bundaran dengan kondisi ruas jalan sebagai berikut :

- a. Perhitungan Volume Lapis permukaan (Rehabilitasi jalan)



Gambar 5 Potongan Volume Pekerjaan
Sumber : Hasil Analisa, 2014

- 1) Potongan volume geometri 1
 $V = \text{tebal} \times \text{panjang jalur} \times \text{lebar jalur}$
 $= 0,05 \times 52,3 \times 8$
 $= 20,92 \text{ m}^3$
- 2) Potongan volume geometri 2
 $V = \text{tebal} \times \text{panjang jalur} \times \text{lebar jalur}$
 $= 0,05 \times 28 \times 12,74$
 $= 17,83 \text{ m}^3$
- 3) Potongan volume geometri 3
 $V = \text{tebal} \times \text{panjang jalur} \times \text{lebar jalur}$
 $= 0,05 \times 28 \times 11,95$
 $= 16,73 \text{ m}^3$
- 4) Potongan volume geometri 4
 $V = \text{luas jajargenjang} \times \text{tebal}$
 $= [(a+b) \times \frac{1}{2} \text{tinggi}] \times \text{tebal}$
 $= [(50,30+55,55) \times (\frac{1}{2} \times 18,79)] \times 0,05$
 $= 49,72 \text{ m}^3$
- 5) Potongan volume geometri 5, 6, 7 dan 8
 $V = \text{luas segitiga siku-siku} \times \text{tebal}$
 $= [((14 \times 14) / 2) \times 0,05] \times 4$
 $= 19,6 \text{ m}^3$
- 6) Potongan volume geometri 9
 $V = \text{luas jajargenjang} \times \text{tebal}$
 $= [(a+b) \times \frac{1}{2} \text{tinggi}] \times \text{tebal}$
 $= [(10,46 + 50,3) \times (1/2 \times 2,45)] \times 0,05$
 $= 3,72 \text{ m}^3$

Dikarenakan dapat terjadinya beda tinggi dengan lengan simpang yang tidak di rehabilitasi (penambahan lapisan permukaan aspal), maka dilakukan pelapisan aspal juga pada permukaan pada tiap lengan sepanjang 2 meter.

- 1) Volume lengan A (Jl. Kyai H, Yasin Beji)
 $V = \left[\left(\frac{0,05 \times 2}{2} \right) \times 6 \right] \times 2$
 $= 0,6 \text{ m}^3$
- 2) Volume lengan B (Jl. Jendral Sudirman)
 $V = \left[\left(\frac{0,05 \times 2}{2} \right) \times 7,2 \right] \times 2$
 $= 0,72 \text{ m}^3$
- 3) Volume lengan C (Jl. Jendral Sudirman)

$$V = \left[\left(\frac{0,05 \times 2}{2} \right) \times 7,2 \right] \times 2$$

- 4) Volume lengan D (Jl. Semang Raya)

$$V = \left[\left(\frac{0,05 \times 2}{2} \right) \times 6 \right] \times 2$$

$$= 0,6 \text{ m}^3$$

- 5) Volume lengan E (Jl. Warnasari)

$$V = \left[\left(\frac{0,05 \times 2}{2} \right) \times 7,2 \right]$$

$$= 0,3 \text{ m}^3$$

Jadi, total rencana volume yang akan di rehabilitasi = 132 m³.

PROYEK : PEMBANGUNAN BUNDRAN
 PROVINSI : BANTEN

| No. | Uraian | Satuan | Park: raan Kuantitas | Harga Satuan (Rp.) | Jumlah Harga (Rp.) |
|--------------|-----------------------------|----------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | Pekerjaan aspal (Laston AC) | m ² | 132 | 2.193.902 | 289.595.081 |
| 2 | Pekerjaan Timbunan | m ³ | 147 | 114.624 | 16.849.693 |
| 3 | Pemasangan Kansteen | buah | 220 | 38.050 | 8.371.000 |
| 4 | Pekerjaan Taman | m ² | 589 | 10.779 | 6.348.831 |
| 5 | Pengecatan Kansteen | m ² | 1800 | 44.996 | 80.992.800 |
| 6 | Tanaman | Ls | Ls | Ls | 2.360.000 |
| 7 | Pemeliharaan Tanaman | m ² | 589 | 2.246 | 1.322.829 |
| TOTAL | | | | | 405.840.234 |

Tabel 14 Daftar Kuantitas dan Harga
Tabel 15 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

PROYEK : PEMBANGUNAN BUNDRAN
 PROVINSI : BANTEN

| No | URAIAN | HARGA PEKERJAAN (Rp.) |
|---|--|-----------------------|
| 1 | PEKERJAAN ASPAL (LASTON AC) | 289.595.081 |
| 2 | PEKERJAAN TIMBUNAN | 16.849.693 |
| 3 | PEKERJAAN PEMASANGAN KANSTEEN | 8.371.000 |
| 4 | PEKERJAAN TAMAN | 6.348.831 |
| 5 | PEKERJAAN PENGECATAN KANSTEEN | 80.992.800 |
| 6 | TANAMAN | 2.360.000 |
| 7 | PEMELIHARAAN TANAMAN | 1.322.829 |
| (A) | Jumlah Harga Pekerja (Jumlah Pek.1 sampai 5) | 405.840.234 |
| (B) | PPN (15% x A) | 60.879.035 |
| (C) | Total Biaya Pekerjaan (A + B) | 466.716.269 |
| Terbilang: Empat Ratus Enam Puluh Enam Juta Tujuh Ratus Enam Belas Ribu Dua Ratus Enam Puluh Sembilan Rupiah. | | |

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan terhadap Simpang Jalan Jenderal Sudirman – jalan Kyai H. Yasin Beji – jalan Warnasari – jalan Semang, diperoleh kesimpulan sebagai

berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan data dapat diketahui bahwa kapasitas simpang telah mencapai kejenuhan dan sudah tidak mampu melayani transportasi lalu lintas dengan efektif. Hal ini dibuktikan dengan nilai parameter kinerja simpang pada pendekat Utara DS = 0,90, Pendekat Selatan DS = 1,11, pendekat Timur DS = 1,16, pendekat Barat DS = 1,67. Tundaan rata-rata pada pendekat Utara diperoleh 24,029 termasuk dalam tingkat pelayanan C, pendekat Timur diperoleh 231,411 termasuk dalam tingkat pelayanan F, pendekat Selatan diperoleh 168,311 termasuk dalam tingkat pelayanan F, pendekat Barat diperoleh 425,572 termasuk dalam tingkat pelayanan F. Berdasarkan dari hasil perhitungan diketahui bahwa kapasitas simpang pun telah tidak mampu menampung arus lalu lintas dengan $DS \geq 0,75$.
2. Dari hasil perhitungan perencanaan bundaran menghasilkan bundaran dengan ukuran R14-22 dan menghasilkan kinerja simpang untuk 10 tahun kedepan, antara lain:
 Pada pendekat Utara DS = 0,16,
 pendekat Selatan DS = 0,70,
 Pendekat Timur DS = 0,61,
 Pendekat Barat DS = 0,74.
 Berdasarkan dari hasil perhitungan diketahui bahwa kapasitas simpang dengan solusi bundaran mampu menampung arus lalu lintas dengan $DS \leq 0,75$.
3. Rencana Anggaran Biaya yang diperlukan untuk membangun bundaran pada simpang di penelitian ini adalah sebesar Rp. 466.716.269,-

5.2 Saran

Saran penelitian untuk lebih lanjut dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Sebaiknya untuk penelitian dengan permasalahan yang serupa dengan penelitian ini, ditentukan terlebih dahulu metode survei yang sesuai, agar tidak terjadi survei yang berulang – ulang.

2. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya lebih teliti dalam merencanakan bundaran yang sesuai untuk simpang dan lebih cermat dalam merencanakan anggaran biaya (RAB).

6. DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), tahun 1997.
- Kementerian Pekerjaan Umum, *Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Pekerjaan Umum*, 2013.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004, *Perencanaan Bundaran untuk Persimpangan Sebidang*. Pd T-20-2004-B.
- Black, J.A., 1981. *Urban Transport Planning (Theory and Practice)*. Cromm Helm London.
- Badan Standarisasi Nasional. *RSNI – Standar Geometrik Jalan Perkotaan*. 2004.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004, *Perencanaan Bundaran untuk Persimpangan Sebidang*. Pd T-20-2004-B.
- Shirley L.Hendaris, 2008. *Perencanaan Teknik JalanRaya*. Penuntun Praktis Politeknik Negeri Bandung Jurusan Teknik Sipil.
- Tamin, Ofyar Z. *Perencanaan Dan Permodelan Transportasi*. ITB : Bandung. 1997.
- Morlok, Edward K. *Pengantar Teknik Dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga : Jakarta. 1991.
- Dewan Perwakilan Rakyat Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 14 Tahun 2006 “Tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan”. Jakarta.2006.
- Akceklik, R. *On the Estimation of Lane Flows for Intersection Analysis*. Australian Road Research : Australia. 1989.
- Louis J. Pignataro. *Traffic Engineering : Theory and Practice*. New Jersey. Lapan Pusat. 1973
- Djojowirono, Sugeng. *Rencana Anggaran*

- Biaya*. Jakarta. 1984
- Ir. A. Sastraatmadja, Soedradjat. *Analisa Anggaran Pelaksanaan*. Jakarta. 1984.
- Mukomoko. J. A. *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*. Jakarta. 1987.
- John W. Niron. *Pedoman Praktis Anggaran dan Borongan Rencana Anggaran Biaya Bangunan*. Jakarta. 1992.
- Ibrahim, Bachtiar. *Rencana dan Estimate Real of Cost*. 1993.
- Evrianto I. Wulfram. *Cara Tepat Menghitung Biaya Bangunan. Andi Yogyakarta* : Yogyakarta. 2007.
- Sepyadi, Dedi. *Analisa Kapasitas Bundaran Lalu Lintas Puri Kembangan*. Jakarta. 2007.
- Yuliana. *Kajian Perancangan Geometrik Bundaran Pada Simpang Baros-Kerkof- Leuwigajah di Cimahi*. Bandung. 2004.
- Mardiyana, Intan. *Analisa Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Kebon Jahe Serang)*. Serang. 2013.
- Kusuma, Yusmiati dan Bahlawan, Tatang. *Studi Evaluasi Simpang Tiga Roundabout dan Bundaran Cibeureum Kota Bandung*. Bandung. 2012.
- Putri, Namira. *Studi Analisis Tebal Perkerasan Lentur Jalan Lingkaran Selatan Kota Cilegon Dengan Metode Bina Marga '87 Dan AASHTO '93*. Cilegon. 2011.
- Erawaty, Liina. *Analisis Kapasitas Dan Tingkat Kinerja Simpang Bersinyal Pada Simpang Outlet Jalan Tol Krapyak Kota Semarang*. Semarang. 2007.
- Marzacia. *Buku Ajar Rencana Anggaran Biaya Dan Ekonomi Teknik*. Bandung. 2007.
- <http://www.gobookee.org/rencana-anggaran--biaya-jalan-aspal/>
- <http://faiz15.blogspot.com/2011/11/volume-pekerjaan.html>
- <http://thekadi.blogspot.com/2012/07/contoh-rab-jalan-paving.html>
- <http://www.gobookee.org/analisa-harga-satuan-sni-2013/>
- <http://idebangunan.blogspot.com/2012/07/contoh-perhitungan-volume-dan-rab-jalan.html>
- <http://atpw.files.wordpress.com/2013/03/a17-studi-pemodelan-kinerja-simpang-bersinyal-kondisi-lewat-jenuh-oversaturated.pdf>
- <https://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0CD0QFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.ftsl.itb.ac.id%2Fwpcontent%2Fuploads%2F2012%2F11%2F15006134-FahmiIslami.pdf>