

ANALISIS KINERJA PERSIMPANGAN BERSINYAL LALU LINTAS DI PERSIMPANGAN SEMPANG DAGO KOTA BANDUNG

Sarwanta

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wiralodra, Indramayu
E mail : masarwanto@gmail.com

Abstract

Simpang Dago Street is one of the intersections in Bandung city which has high traffic volume. The problem at the junction area is the length of delay causing the queue. The purpose of this study is to evaluate the performance of existing intersection and analyze the appropriate problem solving alternatives. Based on dago junction performance analysis result based on Manual of Indonesia Road Capacity standard year 1997 is traffic flow for four arms / pressure still below capacity mean intersection performance still can serve traffic flow passing by deviation, degree of saturation biggest happened at arm B (jl Siliwangi) that is 50%, while the lowest degree of saturation occurs in the T (Dipati Ukur) arm, which is 37%, the largest queue length occurs on arm B (jl siliwangi) of 56.9 m while the smallest queue length occurs at Arm of T (Dipati Ukur) that is equal to 24 m, The highest average delay occurred at arm S (Jl Dago Bawah) that is equal to 88,7 sec / smp while the smallest is arm T (Jl Dipatiukur) that is equal to 16, 9 seconds / smp

Keywords: Degree of Saturation, Capacity, Queue, Delay

Abstrak

Simpang Jalan Dago merupakan salah satu persimpangan yang ada di kawasan kota Bandung bagian utara yang memiliki volume lalu lintas tinggi. Permasalahan pada daerah persimpangan jalan berupa lamanya tundaan yang menyebabkan terjadinya antrian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja simpang eksisting dan menganalisis alternatif pemecahan masalah yang tepat. Berdasarkan hasil analisis kinerja persimpangan dago berdasarkan standard Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997 adalah arus lalu lintas untuk keempat lengan/pendekan masih di bawah kapasitas artinya kinerja persimpangan masih dapat melayani arus lalu lintas yang melewati simpangan tersebut, derajat kejenuhan terbesar terjadi pada lengan B (jl siliwangi) yaitu sebesar 50%, sedangkan derajat kejenuhan terkecil terjadi pada lengan T (Jl. Dipati Ukur) yaitu sebesar 37%, Panjang antrian terbesar terbesar terjadi pada lengan B (jl siliwangi) yaitu sebesar 56,9 m sedangkan panjang antrian terkecil terjadi pada lengan T (Jl. Dipati Ukur) yaitu sebesar 24 m, Tundaan rata-rata tertinggi terjadi pada lengan S (Jl. Dago Bawah) yaitu sebesar 88,7 detik/smp sedangkan yang terkecil adalah lengan T (Jl Dipatiukur) yaitu sebesar 16,9 detik/smp

Kata Kunci : Derajat Kejenuhan, Kapasitas, Antrian, Tundaan

I. Pendahuluan

Persimpangan sebidang jalan raya merupakan tempat bertemunya kendaraan dari berbagai arah, sehingga di tempat itu terjadi konflik antar kendaraan. Hal ini akan menyebabkan delay (tundaan). Pengaturan diperlukan untuk meminimumkan tundaan yang pada akhirnya akan memaksimalkan kapasitas persimpangan. Untuk mengatur lalu lintas persimpangan dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah dengan memasang sinyal lalu lintas.

Tujuan pengaturan simpang dengan sinyal adalah mengoptimalkan kapasitas jalan dan menghindari terjadinya kecelakaan lalu lintas di daerah tersebut. Karena perilaku lalu lintas bersifat dinamis, maka kinerja pengaturan lalu lintas di daerah simpang perlu dievaluasi secara periodik.

Persimpangan Simpang Dago yang berada di kawasan pusat kota Bandung merupakan salah satu simpang bersinyal dari sekian banyak persimpangan yang ada di kota Bandung yang memiliki Jumlah penduduk pada tahun 2016 sebesar 2.537.232 jiwa. Persimpangan ini terletak di kawasan yang dikelilingi oleh aktifitas wisata, pendidikan dan juga perdagangan/bisnis.

Adapun rumusan Masalah *dalam penelitian ini adalah sebagai berikut*

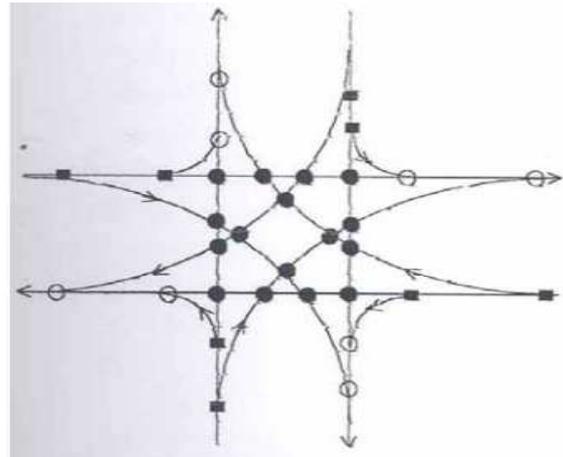
- 1) Bagaimana kinerja persimpangan dago berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia?
- 2) Apa Langkah-langkah perbaikan yang perlu dilakukan berdasarkan analisis kinerja simpang?

Sedangkan tujuan penelitian ini meliputi :

- 1) Menganalisis kapasitas/kinerja simpang bersinyal di lokasi simpang Dago dengan menggunakan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)
- 2) Membuat rekomendasi untuk meningkatkan kinerja simpang bersinyal berdasarkan hasil analisis

II. TINJAUAN PUSTAKA

Persimpangan merupakan lokasi yang kritis dalam suatu sistem lalu-lintas. Pertemuan beberapa ujung jalan menyebabkan suatu situasi yang kompleks. Konflik yang terjadi di persimpangan jalan lengan empat dapat diilustrasikan seperti gambar berikut :



Gambar 1 Konflik di persimpangan

Pada volume lalu-lintas yang rendah, persimpangan bercabang banyak tidak menimbulkan masalah. Tetapi dengan semakin berkembangnya lalu-lintas, timbul persoalan lalu lintas yang rumit, karena kapasitas persimpangan tak mampu lagi melayani volume lalu lintas yang ada. Akibatnya mulai timbul kemacetan lalu lintas.

Persimpangan berlengan empat bersinyal merupakan hal yang umum di Indonesia. Efektifitas sinyal lalu lintas pada persimpangan merupakan hal yang krusial, karena dengan tingginya volume lalu lintas. Hal-hal tersebut bisa mengakibatkan penundaan yang berlebihan dan tingkat pelayanan yang rendah. Tulisan ini menelaah besarnya penundaan yang terjadi pada persimpangan yang dikontrol oleh sinyal lalu lintas. Besarnya penundaan merupakan salah satu ukuran efektifitas sinyal lalu lintas yang dominan, karena langsung dialami dan dirasakan oleh pengemudi. Besarnya penundaan juga menentukan Tingkat Pelayanan dari sinyal lalu lintas tersebut.

Simpang-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. Walau demikian masukan untuk waktu sinyal dari suatu simpang yang berdiri sendiri dapat diperoleh dengan menggunakan manual ini. Pada umumnya sinyal lalu lintas dipergunakan untuk satu atau lebih dari alasan berikut :

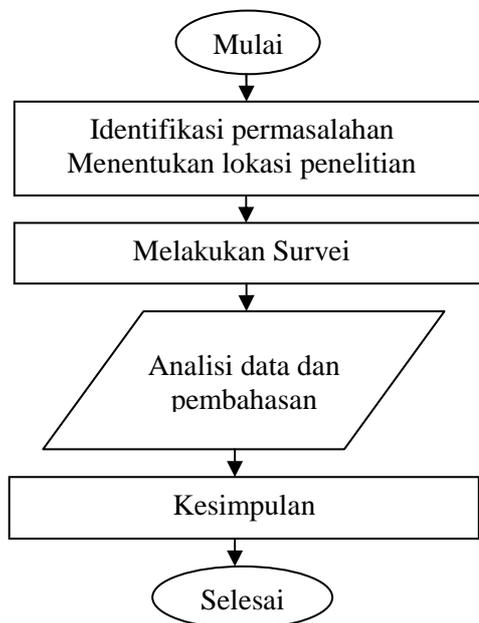
- untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas,

sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu lintas jam puncak;

- untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan/atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk /memotong jalan utama;
- untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu-lintas akibat tabrakan antara kendaraan dari arah yang bertentangan.

III. METODE PENELITIAN

Langkah – langkah dalam penelitian ini digambarkan dengan diagram / bagan alir seperti berikut :



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.Lokasi Penelitian

Simpang Dago terletak pada daerah komersial yang dikelilingi oleh beberapa toko dan pasar tradisional. Umlah penduduk Kota Bandung berdasarkan sensus penduduk tahun 2015 adalah sebesar 2 481 469 jiwa dengan hambatan samping tinggi.



Gambar 3. Lokasi penelitian



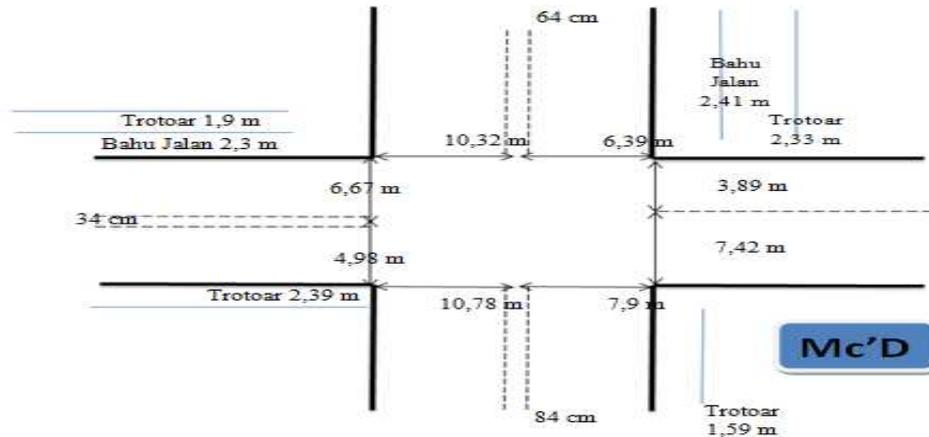
Gambar 4. Gambaran Eksisting lokasi penelitian

4.2 Kondisi Geometri simpang Dago

Pendekat adalah daerah dari suatu lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis henti. Lebar pendekat (WA) adalah lebar dari bagian pendekat yang diperkeras yang digunakan oleh lalu lintas buangan setelah melewati persimpangan jalan. Lebar masuk (Wmasuk) adalah lebar dari bagian pendekat yang diperkeras dan diukur pada garis henti. Lebar keluar (Wkeluar) adalah lebar dari bagian pendekat yang diperkeras yang digunakan oleh lalu lintas buangan setelah melewati persimpangan jalan. Lebar efektif (We) adalah lebar dari bagian pendekat yang diperkeras yang digunakan dalam perhitungan kapasitas.

Tabel 1 Data Geometri Simpang Dago

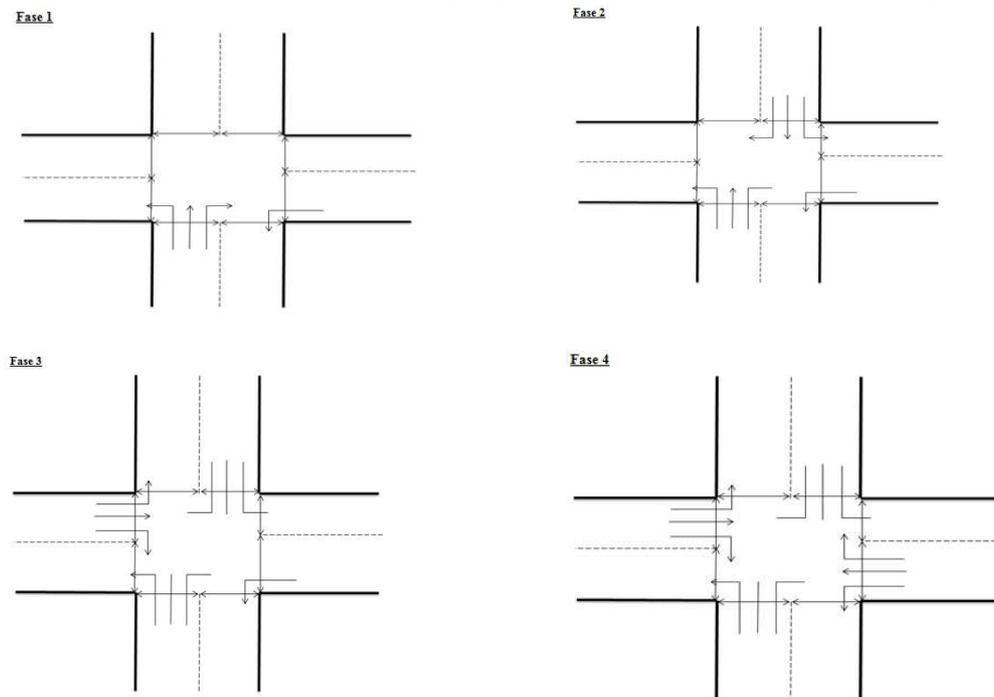
| Kode Pendekat | Tipe lingkungan jalan | Hambatan samping Tinggi/Rendah | Median Ya/Tidak | Kelandaian +/- % | Belok langsung Ya/Tidak | Jarak ke kendaraan parkir | Lebar Pendekat | | | |
|---------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|------------------------------|--|--------------------------------|
| | | | | | | | Pendekat Wa (m) | Masuk W _{MASUK} (m) | Belok kiri Langsung (W _{LTOR}) (m) | Keluar W _{KELUAR} (m) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| U | Com | Tinggi | Ya | 2% | Ya | | 10.78 | 6.78 | 2.5 | 7.9 |
| S | Com | Tinggi | Ya | 2% | Tidak | | 6.39 | 6.39 | | 10.32 |
| T | Com | Tinggi | Ya | 2% | Tidak | | 6.67 | 6.67 | | 4.98 |
| B | Com | Tinggi | TIDAK | 0% | Ya | | 7.42 | 7.42 | 2.5 | 3.89 |



Gambar 4 Geometri Persimpangan

4.3 Kondisi fase sinyal

Kondisi fase sinyal lalu lintas simpang dago adalah seperti diilustrasikan pada gambar berikut



Gambar 5 Fase Lampu lintas simpang Dago

4.4 Analisis Kapasitas simpang

a. Penentuan arus puncak

Arus puncak ditentukan dengan membandingkan arus terbesar antara pukul 08.00 – 09.00 dan 09.00 – 10.00 seperti pada tabel di bawah ini. Tabel tersebut memperlihatkan bahwa arus terbesar yaitu pada jam pertama sebesar 3602 smp/jam.

Tabel 2 Kondisi Arus Lalu lintas Simpang Dago

| Dari | Jam Pertama (08.00 – 09.00) | | | | Jam Kedua (09.00 – 10.00) | | | |
|-------------|-----------------------------|-------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|-------|
| | Kiri | Kanan | Lurus | Total | Kiri | Kanan | Lurus | Total |
| Dago Atas | 384 | 422 | 331 | 1136 | 374 | 414 | 327 | 1115 |
| Siliwangi | 499 | 174 | 348 | 1022 | 441 | 180 | 354 | 975 |
| Dipati Ukur | 125 | 295 | 259 | 679 | 79 | 320 | 264 | 663 |
| Dago Bawah | 35 | 28 | 702 | 765 | 44 | 35 | 694 | 773 |
| | | | | 3602 | | | | 3526 |

b. Penentuan Kapasitas Simpang

Analisis dilakukan dengan cara mengisi tabel-tabel berdasarkan format dari MKJI 1997.

Untuk simpang bersinyal digunakan :

- 1) Formulir SIG- I : geometri, pengaturan lalu lintas dan lingkungan
- 2) Formulir SIG- II : arus lalu lintas
- 3) Formulir SIG-IV : penentuan waktu sinyal dan kapasitas
- 4) Formulir SIG-V : panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan.

Berikut adalah rincian mengisi formulir-formulir tersebut:

1) Formulir SIG-I : geometri, pengaturan lalu lintas dan lingkungan

- Kota : Bandung
- Ukuran Kota : 2.393.633 jiwa ≈ 2,4 juta jiwa
- Jumlah fase lampu lalu lintas : 4 fase

2) Formulir SIG- II : arus lalu lintas

Formulir SIG-II berisikan data arus lalu lintas dan rasio belok di simpang Bersinyal I (Jl.Juanda – Jl. Dago Atas), seperti yang terlihat pada Tabel berikut ini.

Tabel 3 Rasio Arus Lalu lintas Belok Simpang Dago

| Kode Pendekat | Arah | Kendaraan Ringan (LV) | | | Kendaraan Berat (HV) | | | Sepeda Motor (MC) | | | Kendaraan Total MV Bermotor | | | Rasio Berbelok | | Arus UM | Rasio UM/MV |
|---------------|---------|-----------------------|---------|------------|----------------------|----------|---------|-------------------|----------|----------|-----------------------------|------------|----------|----------------|---------|---------|-------------|
| | | emp terlindung = | | 1 | emp terlindung = | | 1.3 | emp terlindung = | | 0.2 | Kendaraan Total MV Bermotor | | PLT | PRT | | | |
| | | emp terlawan = | | 1 | emp terlawan = | | 1.3 | emp terlawan = | | 0.4 | Kendaraan Total MV Bermotor | | | | | | |
| | | kend/jam | smp/jam | Terlindung | Terlawan | kend/jam | smp/jam | Terlindung | Terlawan | kend/jam | smp/jam | Terlindung | Terlawan | kend/jam | smp/jam | | |
| U | LT/LTOR | 220.0 | 220.0 | 0.0 | 1.0 | 1.3 | 0.0 | 479.0 | 95.8 | 0.0 | 700.0 | 317.1 | 0.0 | 0.287 | | 7 | |
| | ST | 181.0 | 126.7 | 54.3 | 8.0 | 7.3 | 3.1 | 974.0 | 136.4 | 116.9 | 1163.0 | 270.3 | 174.3 | | | 5 | |
| | RT | 111.0 | 111.0 | 0.0 | 5.0 | 6.5 | 0.0 | 460.0 | 92.0 | 0.0 | 576.0 | 209.5 | 0.0 | 0.23616 | | 3 | |
| | Total | 512.0 | 457.7 | 54.3 | 14.0 | 15.1 | 3.1 | 1913.0 | 324.2 | 116.9 | 2439.0 | 796.9 | 174.3 | | | 15 | 0.00615 |
| S | LT/LTOR | 18.0 | 18.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 46.0 | 0.0 | 0.0 | 64.0 | 18.0 | 0.0 | 0.049 | | 0 | |
| | ST | 432.0 | 432.0 | 0.0 | 3.0 | 3.9 | 0.0 | 773.0 | 154.6 | 0.0 | 1208.0 | 590.5 | 0.0 | | | 2 | |
| | RT | 12.0 | 8.4 | 3.6 | 3.0 | 2.7 | 1.2 | 26.0 | 3.6 | 3.1 | 41.0 | 14.8 | 7.9 | 0.03123 | | 0 | |
| | Total | 462.0 | 458.4 | 3.6 | 6.0 | 6.6 | 1.2 | 845.0 | 158.2 | 3.1 | 1313.0 | 623.3 | 7.9 | | | 2 | 0.001523 |
| T | LT/LTOR | 88.0 | 88.0 | 0.0 | 6.0 | 7.8 | 0.0 | 57.0 | 11.4 | 0.0 | 151.0 | 107.2 | 0.0 | 0.147 | | 1 | |
| | ST | 178.0 | 178.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 231.0 | 46.2 | 0.0 | 409.0 | 224.2 | 0.0 | | | 3 | |
| | RT | 203.0 | 142.1 | 60.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 264.0 | 37.0 | 31.7 | 467.0 | 179.1 | 92.6 | 0.45472 | | 0 | |
| | Total | 469.0 | 408.1 | 60.9 | 6.0 | 7.8 | 0.0 | 552.0 | 94.6 | 31.7 | 1027.0 | 510.5 | 92.6 | | | 4 | 0.003895 |
| B | LT/LTOR | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | | 0 | |
| | ST | 181.0 | 126.7 | 54.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 505.0 | 70.7 | 60.6 | 686.0 | 197.4 | 114.9 | | | 2 | |
| | RT | 111.0 | 77.7 | 33.3 | 1.0 | 0.9 | 0.4 | 178.0 | 24.9 | 21.4 | 290.0 | 103.5 | 55.1 | 0.29713 | | 0 | |
| | Total | 292.0 | 204.4 | 87.6 | 1.0 | 0.9 | 0.4 | 683.0 | 95.6 | 82.0 | 976.0 | 300.9 | 170.0 | | | 2 | 0.002049 |

Tabel 4 Derajat Kejenuhan

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase No. | Tipe Pendekat | Rasio Kendaraan Berbelok | | | Arus RT smp/jam | | Lebar Efektif (m) | Arus jenuh smp/jam Hijau | | | | | | | | | | Derajat Kejenuhan Q/C | | | |
|---------------|----------------------|---------------|--------------------------|----------|----------|-----------------|------------|-------------------|---------------------------|------|---------------------------|-----------------|----------------------|---------------|-----------|-----------------|----------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| | | | PLTOR | PLT | PRT | Arah Diri | Arah Lawan | | Faktor-faktor penyesuaian | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | QRT | QRT0 | Nilai Dasar smp/jam Hijau | Ukuran Kota Fcs | Hambatan Sampung Fsf | Kelandaian Fg | Parkir Fp | Belok kanan Fkt | Belok Kiri Fkt | Nilai disesuaikan smp/jam | | Arus Lalu Lintas smp/jam Q | Rasio Arus FR = Q/S | Rasio Fase PR = (FRcr/FR) |
| U | 1P | | 0.28700287 | | 0.236162 | | 8.28 | 4968 | -1 | 0.93 | 1.01 | -1 | 1.06 | 0.95 | 4699 | 796.9 | 0.170 | 0.28564566 | 39 | 1697 | 0.47 | |
| U | 2O | | 0.28700287 | | 0.236162 | 0.0 | 8.28 | 4968 | -1 | 0.93 | 1.01 | -1 | 1.06 | 0.95 | 4699 | 174.3 | 0.037 | | 39 | | | |
| S | 2O | | | 0.048743 | 0.031226 | | 7.9 | 639 | 3834 | -1 | 0.93 | 0.98 | 1 | 1.01 | 0.992 | 3501 | 623.3 | 0.178 | 0.299846808 | 47 | 1524 | 0.41 |
| B | 4O | 0 | | | 0.297131 | 55.1 | 4.92 | 2952 | -1 | 0.93 | 1 | 1 | 1.04 | 0.93 | 2655 | 300.9 | 0.113 | 0.190883013 | 57 | 1401 | 0.21 | |
| T | 3P | | | 0.14703 | 0.350782 | | | 6.67 | 4002 | -1 | 0.93 | 0.98 | -1 | 1.08 | 0.976 | 3845 | 510.5 | 0.133 | 0.223624519 | 39 | 1388 | 0.37 |
| | 4O | | | 0.14703 | 0.350782 | | 92.6 | 6.67 | 4002 | -1 | 0.93 | 0.98 | -1 | 1.08 | 0.976 | 3845 | 7.9 | 0.002 | | 39 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | IFR = | 0.594 | | | | | |

Tabel 5 Tundaan di Simpang Dago

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas smp/jam Q | Kapasitas smp/jam C | Derajat Kejenuhan DS = Q/C | Rasio Hijau GR = g/c | Jumlah Kendaraan antri (smp) | | | | Panjang Antrian (m) QL | Rasio kendaraan n stop NS | Jumlah Kendaraan terhenti | Tundaan | | | |
|---------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|------|------------------|--------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|
| | | | | | N1 | N2 | Total NQ = N1+N2 | NQ max | | | | Tundaan Lalu lintas rata2 DT | Tundaan Geometrik rata2 DG | Tunda an Rata-rata D | Tundaan Total D*Q (smp) |
| U | 796.9 | 1697 | 0.47 | 0.36 | 0.25 | 18.4 | 18.6 | 15 | 36.2 | 0.70 | 559 | 30.2 | 3.6 | 33.8 | 26955 |
| S | 623.3 | 1524 | 0.41 | 0.36 | 0 | 14.0 | 14.0 | 12 | 37.6 | 0.67 | 420 | 86.4 | 2.3 | 88.7 | 55307 |
| B | 300.9 | 1401 | 0.21 | 0.44 | 0.1 | 5.6 | 5.7 | 14 | 56.9 | 0.57 | 172 | 21.9 | 3.0 | 24.8 | 7466 |
| T | 510.5 | 1388 | 0.37 | 0.53 | 0 | 9.0 | 9.0 | 8 | 24.0 | 0.53 | 269 | 13.4 | 3.5 | 16.9 | 8633 |
| LTOT | 317.1 | | | | | | | | TOTAL | | 1421 | | TOTAL | | 98361 |
| Qtot | 2231.6 | | | | | | | | Kendaraan terhenti Rata-rata | | 0.62 | | Tundaan Rata-rata | | 41.1 |

Berdasarkan data tabel di atas terlihat bahwa kapasitas lengan terbesar adalah pada pendekat Utara atau pendekat Dago atas yang disusul dengan pendekat Selatan dari arah Jalan Juanda. Kapasitas dari kedua pendekat ini memang sudah seharusnya besar karena merupakan jalan major dari Simpang tersebut.

4.5 Analisis Panjang Antrian

Tabel 6 Panjang Antrian di Simpang Dago

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas smp/jam Q | Kapasitas smp/jam C | Derajat Kejenuhan DS = Q/C | Rasio Hijau GR = g/c | Jumlah Kendaraan antri (smp) | | | | Panjang Antrian (m) QL |
|---------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|------|------------------|--------|------------------------|
| | | | | | N1 | N2 | Total NQ = N1+N2 | NQ max | |
| U | 796.9 | 1697 | 0.47 | 0.36 | 0.25 | 18.4 | 18.6 | 15 | 36.2 |
| S | 623.3 | 1524 | 0.41 | 0.36 | 0 | 14.0 | 14.0 | 12 | 37.6 |
| B | 704.5 | 1401 | 0.50 | 0.44 | 0.1 | 5.6 | 5.7 | 14 | 56.9 |
| T | 510.5 | 1388 | 0.37 | 0.53 | 0 | 9.0 | 9.0 | 8 | 24.0 |

Berdasarkan data tabel di atas terlihat bahwa panjang antrian terbesar adalah pada pendekat Barat atau Pendekat Siliwangi yang disusul dengan pendekat Selatan dari arah Jalan Juanda. Panjang antrian pada pendekat Barat adalah sebesar 56,9 atau 57 meter. Pada kenyataannya, panjang antrian di sebelah Barat ini memang tergolong besar karena arus yang masuk ke pendekat ini berasal dari daerah Siliwangi dan Cisitu menuju kawasan major dengan dimensi pendekat yang tidak terlalu besar yang menyebabkan pada besarnya panjang antrian kendaraan.

4.6 Analisis Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa melalui suatu simpang. Tundaan terdiri atas tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik. Tundaan lalu lintas atau DT adalah waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan. Tundaan geometrik atau DG disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok di simpangan dan atau yang terhenti oleh lampu merah.

Tabel 7 Tundaan di Simpang Dago

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas smp/jam Q | Kapasitas smp/jam C | Derajat Kejenuhan DS = Q/C | Rasio Hiju GR = g/c | Jumlah Kendaraan antri (smp) | | | | Panjang Antrian (m) QL | Rasio kendaraan stop NS | Jumlah Kendaraan terhenti | Tundaan | | | |
|---------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|------------------------------|------|------------------------------|--------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | | | | | N1 | N2 | Total NQ = $\frac{N1+N2}{2}$ | NQ max | | | | Tundaan Lalu lintas rata2 DT | Tundaan Geometrik rata2 DG | Tundaan Rata-rata D = DT+DG | Tundaan Total D*Q (smp) |
| U | 796.9 | 1697 | 0.47 | 0.36 | 0.25 | 18.4 | 18.6 | 15 | 36.2 | 0.70 | 559 | 30.2 | 3.6 | 33.8 | 26955 |
| S | 623.3 | 1524 | 0.41 | 0.36 | 0 | 14.0 | 14.0 | 12 | 37.6 | 0.67 | 420 | 86.4 | 2.3 | 88.7 | 55307 |
| B | 704.5 | 1401 | 0.50 | 0.44 | 0.1 | 15.3 | 15.4 | 14 | 56.9 | 0.65 | 461 | 21.9 | 3.9 | 25.7 | 18135 |
| T | 510.5 | 1388 | 0.37 | 0.53 | 0 | 9.0 | 9.0 | 8 | 24.0 | 0.53 | 269 | 13.4 | 3.5 | 16.9 | 8633 |
| LTO | | | | | | | | | | | | | | | |
| R | 720.7 | | | | | | | | TOTAL | | 1710 | | TOTAL | | 109030 |
| Qtot | 2635.2 | | | | | | | | Kendaraan terhenti Rata-rata | | 0.64 | | Tundaan Rata-rata | | 41.3 |

Berdasarkan data tabel di atas terlihat bahwa tundaan rata-rata adalah sebesar 41,3 det/smp pada semua pendekat, dimana tundaan terbesar yaitu pada pendekat Selatan sebesar 88,7 det/smp.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kinerja persimpangan dago berdasarkan standard Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997 dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Arus lalu lintas untuk keempat lengan/pendekan masih di bawah kapasitas artinya kinerja persimpangan masih dapat melayani arus lalu lintas yang melewati simpangan tersebut
2. Derajat kejenuhan terbesar terjadi pada lengan B (jl siliwangi) yaitu sebesar 50%, sedangkan derajat kejenuhan terkecil terjadi pada lengan T (Jl. Dipati Ukur) yaitu sebesar 37%
3. Panjang antrian terbesar terbesar terjadi pada lengan B (jl siliwangi) yaitu sebesar 56,9 m sedangkan panjang antrian terkecil terjadi pada lengan T (Jl. Dipati Ukur) yaitu sebesar 24 m
4. Tundaan rata-rata tertinggi terjadi pada lengan S (Jl. Dago Bawah) yaitu sebesar 88,7 detik/smp sedangkan yang terkecil adalah lengan T (Jl Dipatiukur) yaitu sebesar 16,9 detik/smp

5.2 Saran

Berdasarkan Kesimpulan kinerja simpang bersinyal di lokasi simpang Dago dapat disarankan hal-hal sebagai berikut :

1. Sistem pengaturan sinyal masih layak untuk melayani lalu lintas yang melewati persimpangan tersebut, sehingga belum perlu dilakukan perubahan system baik secara geometri maupun persinyalan
2. Perlu dilakukan survei / pengamatan lebih representatif bukan hanya jam puncak pagi tapi perlu untuk mengetahui arus puncak pada siang dan sore, sehingga analisis yang dihasilkan lebih representatif
3. Hambatan samping yang tinggi pada keempat sisi perlu diminimalkan sehingga dapat meningkatkan kinerja simpang tersebut

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik Kota Bandung (2015), *Kota Bandung Dalam Angka*, 2016
2. MKJI. (1997), Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.