



Analisis Kapasitas Simpang Tiga Tak Bersinyal di Jalan Durian Raya

Seno Suharyo¹, Lila Anggrahini², Desy Ratna Arthaningtyas³

Jurnal Konstruksi
Universitas Semarang

Jl. Soekarno Hatta, RT.7/RW.7, Tlogosari Kulon, Kec. Pedurungan, Kota Semarang, Jawa Tengah
50196

Email : info@usm.ac.id

¹senosuharyo@usm.ac.id

²lila_anggrahini@usm.ac.id

³desy@usm.ac.id

Abstrak – Jalan Durian Raya dan Jalan Tirto Agung merupakan dua diantara ruas jalan di kecamatan Banyumanik yang banyak dilalui kendaraan bermotor. Pada kedua ruas jalan itu, selain terdapat rumah-rumah penduduk, juga ada beberapa ruko, tempat makan, sekolah, kantor, dan minimarket. Pada jam-jam tertentu, sejumlah kendaraan bermotor, baik itu sepeda motor, mobil, maupun bus, yang melintas di persimpangan kedua ruas jalan tersebut dapat menyebabkan kemacetan pada simpang Jalan Durian Raya – Tirto Agung. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung volume kendaraan bermotor pada simpang tiga tak bersinyal jalan Durian Raya – Tirto Agung. Metode penelitian dilakukan dengan menghitung nilai kapasitas dan derajat kejenuhan, tundaan serta peluang antrian di simpang, mengacu MKJI 1997, menggunakan data primer yang diperoleh selama waktu survei. Survei yang dilakukan yaitu menghitung lebar pendekat pada simpang, serta menghitung jumlah arus lalu-lintas yang melintas di simpang. Hasilnya adalah kapasitas simpang sebesar 2727 smp/jam. DS simpang sebesar 0,673. Tundaan simpang 11,88 detik/smp dan peluang antrian pada simpang 19 – 38%.

Kata Kunci – Kapasitas Simpang; Peluang Antrian; Simpang Tiga Tak Bersinyal.

I. PENDAHULUAN

Kecamatan Banyumanik adalah salah satu kecamatan dari enam belas (16) kecamatan yang ada di kota Semarang. Kecamatan Banyumanik memiliki luas wilayah sebesar 29,74 km². Ada sebelas (11) kelurahan di kecamatan Banyumanik, dengan wilayah terluas (6,25 km²) adalah Kelurahan Pudukpayung, dan wilayah terkecil (1,25 km²) adalah kelurahan Padangsari. Penduduk di Kecamatan Banyumanik pada tahun 2021 sejumlah 142.885 jiwa [1]. Jalan adalah prasarana bagi transportasi darat [2]. Jalan Durian Raya dan Jalan Tirto Agung merupakan dua diantara ruas jalan di kecamatan Banyumanik yang banyak dilalui kendaraan bermotor. Pada kedua ruas jalan itu, selain terdapat rumah-rumah penduduk, juga ada ruko-ruko, tempat makan, sekolah, kantor, dan minimarket. Pada jam-jam tertentu, akfititas kendaraan bermotor yang melintas di kedua ruas jalan tersebut menyebabkan kemacetan pada simpang tiga tak bersinyal Jalan Durian Raya – Tirto Agung.

Jaringan transportasi memiliki simpul, yaitu persimpangan, yang adalah tempat bertemunya dua atau lebih ruas jalan [3]. Persimpangan jalan sebidang adalah tempat bertemunya arus kendaraan dari arah yang berbeda, baik yang menuju maupun yang meninggalkan persimpangan [4]. Persimpangan adalah bagian terpenting dari jalan perkotaan, karena keselamatan, efisiensi, kecepatan, dan tingkat pelayanan jalan sebagian besar bergantung pada perencanaannya [5]. Titik konflik arus lalu-lintas yang menyebabkan kemacetan pada saat jam-jam sibuk, sering dijumpai di simpang yang tak bersinyal [6]. Kemampuan pelayanan jalan pada

persimpangan tak bersinyal bergantung pada kemampuan ruas jalan dan persimpangan itu sendiri [7]. Parameter kapasitas dan derajat kejenuhan simpang, tundaan simpang, serta peluang antrian digunakan dalam evaluasi kinerja simpang yang tak bersinyal [8].

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung jumlah volume lalu-lintas pada simpang jalan Durian Raya – Tirta Agung, yang selanjutnya dilakukan analisis untuk menghitung C, DS, DG, dan QP pada simpang. Batasan masalah pada penelitian ini yaitu hanya menghitung mobil pribadi dan kendaraan ringan lainnya, kendaraan berat, serta sepeda motor; perhitungan analisis menggunakan data yang diperoleh selama survei; pengolahan data menggunakan MKJI 1997. Beberapa referensi penelitian terdahulu diantaranya adalah penelitian Desi & Muchammad, tahun 2021, yang menghitung nilai Q maksimum (2341 smp/jam), C (2707,06 smp/jam), DS (0,86), D (14,62 detik/smp), dan QP (30,03 – 59,32%) pada persimpangan tak bersinyal Pasar Sibuhuan, Kabupaten Padang Lawas [9]; penelitian Oyi F.S., dkk, tahun 2020, memperoleh nilai *LoS* pada level C, dan DS di bawah angka 0,75 pada simpang bersinyal jalan Hasanuddin-Kamboja, Sumbawa Besar [10]; penelitian Irfan M.G., dkk, tahun 2022, yang menghitung nilai C (2911,94 smp/jam) dan DS (1,1708) pada simpang tiga tak bersinyal jalan Bastiong-Mangga Dua-Sweering Mangga Dua, Ternate [11]. Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi artikel tentang analisis kapasitas simpang tiga tak bersinyal.

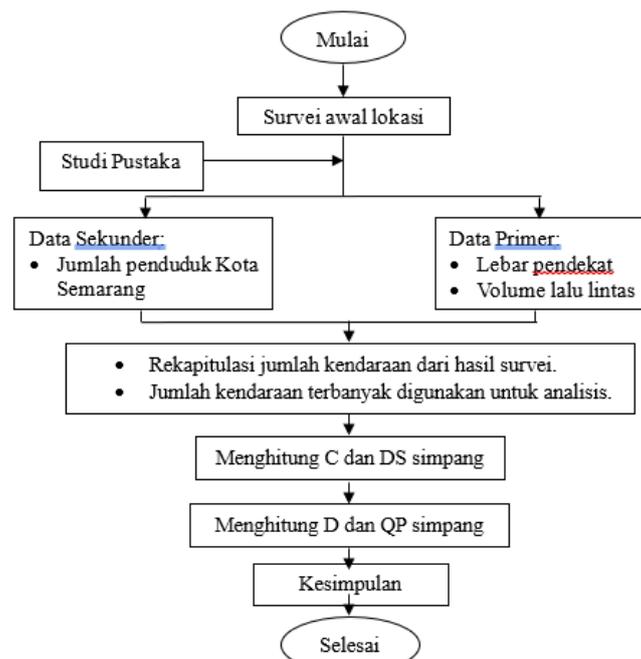
II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Pengumpulan dan Analisis Data

Data primer dikumpulkan dengan melakukan survei di lokasi penelitian. Survei yang dilakukan adalah menghitung lebar pendekat, dan menghitung jumlah kendaraan yang melintas di simpang jalan Durian Raya-Tirta Agung. Kegiatan survei dilaksanakan pada hari Selasa 25 Oktober 2022 jam 06.15 – 07.15; 13.30 – 14.30; dan jam 17.00 – 18.00 WIB. Metode analisis data di penelitian ini menggunakan pedoman yang ada dalam MKJI 1997.

B. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Gambar 1 menunjukkan tahapan pelaksanaan penelitian.

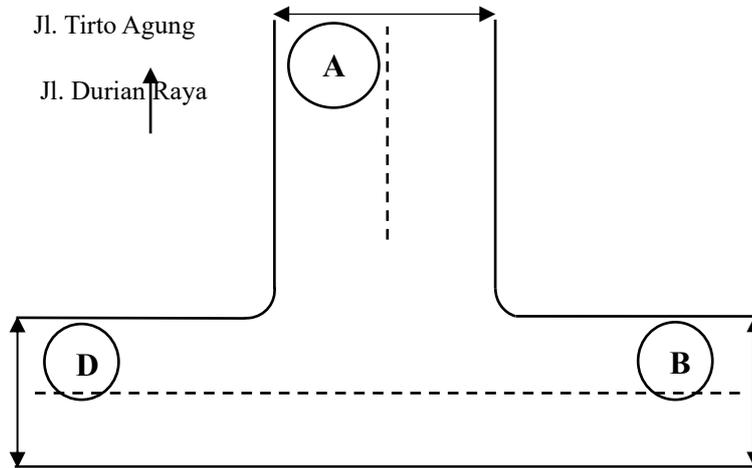


Gambar 1: Diagram Alir Penelitian

III. HASIL DAN DISKUSI

Data hasil survei di rekapitulasi untuk menentukan jumlah volume lalu-lintas terbesar dari waktu survei pagi, siang, dan sore. Kemudian dianalisis untuk menghitung nilai C, DS, D, QP simpang menggunakan pedoman MKJI 1997 [12].

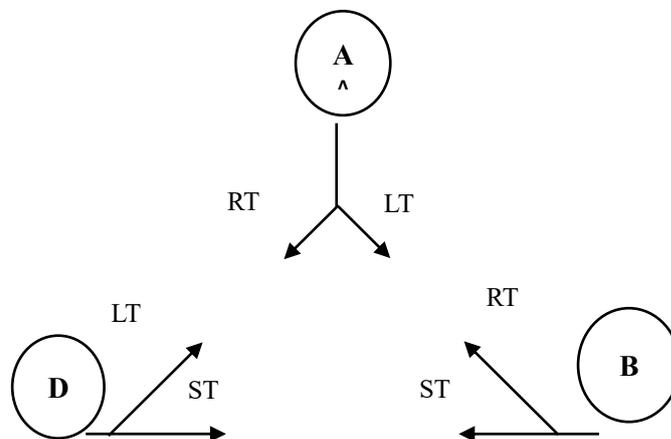
Gambaran geometri simpang seperti pada gambar 2.



Gambar 2: Geometri simpang lokasi penelitian

A. Komposisi lalu-lintas

Sketsa arah arus lalu lintas di lokasi penelitian seperti pada gambar 5.2.



Gambar 3: Sketsa arus lalu-lintas lokasi penelitian

Rekapitulasi jumlah kendaraan dari hasil survei pagi, siang dan sore, dikalikan dengan faktor ekivalen mobil penumpang. Faktor emp untuk kendaraan ringan (LV) sebesar 1,0, untuk kendaraan berat (HV) sebesar 1,3, dan untuk sepeda motor (MC) sebesar 0,5. Jumlah kendaraan terbanyak yaitu pada waktu survei pagi hari, sejumlah 1837 smp/jam, seperti pada tabel 2. Hal ini kemungkinan karena merupakan jam-jam siswa sekolah melakukan perjalanan menuju sekolah, bersamaan dengan orang-orang yang berangkat bekerja. Tabel 3 adalah tabel komposisi lalu-lintas pada jalan utama (jalan Durian Raya) dan jalan minor (jalan Tirta Agung), dan rasio belok kiri, belok kanan. Rasio kendaraan yang belok ke kanan mempengaruhi besarnya tundaan serta persentase peluang antrian pada simpang yang tak bersinyal [13].

Tabel 1: Rekap Jumlah Kendaraan Survei Pagi

| Jenis Kendaraan | Pendekat Jalan | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|-------|-------------|------------|-------|-------------|------------|-------|-------------|
| | (Minor, A) | | | (Utama, B) | | | (Utama, D) | | |
| | Belok Kiri | Lurus | Belok Kanan | Belok Kiri | Lurus | Belok Kanan | Belok Kiri | Lurus | Belok Kanan |
| LV | 144 | | 142 | | 185 | 170 | 93 | 77 | |
| HV | 3 | | 3 | | 14 | 5 | 7 | 17 | |
| MC | 131 | | 113 | | 178 | 184 | 189 | 183 | |
| Total : | | | | | 1837 | | | | smp/jam |

(Sumber : Hasil olah data primer, 2022)

Tabel 2: Komposisi Lalu-lintas

| Q | Arah la-lin | Kend. ringan | Kend. berat (smp/jam) | Sepeda motor | Total | p |
|---|-------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|-------------|
| Pendekat | | | | | | |
| Jl. Minor : A | LT | 144 | 3 | 131 | 278 | 0,52 |
| | ST | | | | | |
| | RT | 142 | 3 | 113 | 258 | 0,48 |
| Total Jl. Minor | | 286 | 5 | 244 | 535 | |
| Jl. Utama : B | LT | | | | | |
| | ST | 185 | 14 | 178 | 377 | |
| | RT | 170 | 5 | 184 | 359 | 0,49 |
| Total | | 355 | 20 | 362 | 736 | |
| Jl. Utama : D | LT | 93 | 7 | 189 | 289 | 0,51 |
| | ST | 77 | 17 | 183 | 277 | |
| | RT | | | | | |
| Total | | 170 | 23 | 372 | 565 | |
| Total Jl. Utama B+D | | 525 | 43 | 734 | 1301 | |
| Utama+Minor | LT | 237 | 9 | 320 | 566 | 0,31 |
| | ST | 262 | 31 | 361 | 654 | |
| | RT | 312 | 8 | 297 | 617 | 0,34 |
| Utama + minor total | | 811 | 48 | 978 | 1837 | 0,64 |
| Rasio (Jl. Minor / (Jl.Utama+minor) total) | | | | | 0,291 | |

(Sumber : Hasil olah data primer, 2022)

Hasil perhitungan untuk p_{LT} sebesar 0,31, p_{RT} sebesar 0,34. Rasio belok kiri maupun kanan bisa dikatakan hampir sama, artinya banyaknya kendaraan yang melakukan gerakan belok kanan dan belok kiri hampir seimbang. Sehingga keseluruhan rasio belok sebesar 0,64. Sedangkan untuk $p_{jalan\ minor}$ (jalan utama+minor) sebesar 0,291.

B. Lebar pendekat dan tipe simpang

Jalan utama dan jalan minor pada persimpangan masing-masing terdiri dari dua lajur. Tipe simpang jalan Durian Raya-Tirto Agung adalah 322. Lebar pendekat jalan utama B, D adalah 3,5 meter. Lebar pendekat jalan minor A adalah 5,5 meter. Rekapitulasinya di tabel 4.

Tabel 3: Lebar pendekat jalan dan tipe simpang

| Lengan simpang berjumlah | Lebar pendekat jalan (meter) | | | | | | Lebar pendekat rata-rata W_1 | Banyaknya lajur | | Tipe simpang |
|--------------------------|------------------------------|-------|----------|-------------|-------|----------|--------------------------------|-----------------|-------------|--------------|
| | Jalan minor | | | Jalan utama | | | | Jalan minor | Jalan utama | |
| | W_A | W_C | W_{AC} | W_B | W_D | W_{BD} | | | | |
| 3 | 5,5 | | 5,50 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 4,17 | 2 | 2 | 322 |

(Sumber : Hasil olah data primer, 2022)

C. Kapasitas simpang

- C_0
Tipe simpang 322, $C_0 = 2700$ smp/jam.
- F_W
Tipe Simpang 322 :
 $F_W = 0,73 + 0,076 W_l$... (1)
 $F_W = 1,047$
- F_M
Jalan utama simpang tidak terdapat median. $F_M = 1,00$.
- F_{CS}
Penduduk kota Semarang sekitar 1,6 juta jiwa [14]. $F_{CS} = 1,00$.
- F_{RSU}
Lingkungan jalan permukiman, dengan hambatan samping rendah, $F_{RSU} = 0,98$.
- F_{LT}
 $F_{LT} = 0,84 + 1,61 \times p_{LT}$... (2)
 $F_{LT} = 1,336$
- F_{RT}
 $F_{RT} = 1,09 - 0,922 \times p_{RT}$... (3)
 $F_{RT} = 0,78$
- F_{MI}
 $F_{MI} = 1,19 \times p_{MI}^2 - 1,19 \times p_{MI} + 1,19$... (4)
 $F_{MI} = 0,944$

Kapasitas simpang tiga tak bersinyal (C) dihitung dengan mengalikan kapasitas dasar dengan faktor-faktor penyesuaian di atas. Sehingga hasil perhitungan kapasitas simpang pada saat survei adalah sebesar 2727 smp/jam.

D. DS simpang

$$DS = \frac{Q}{C} \quad \dots(5)$$

$$DS = 0,673$$

Derajat kejenuhan simpang saat survei dilakukan masih belum mengalami kejenuhan, dengan nilainya masih dibawah batas yang disarankan menurut MKJI 1997, yaitu 0,75. Penelitian sebelumnya pada simpang lain yaitu simpang Banyumanik di kecamatan Banyumanik, besarnya DS mendekati 0,75, sehingga lebar pendekat perlu untuk diubah [15].

E. DT_l

Nilai DS sebesar 0,673 (>0,6) maka :

$$DT_l = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times DS)} - (1 - DS)^2 \quad \dots(6)$$

$$DT_l = 7,58 \text{ detik/smp}$$

F. DT_{MA}

Nilai DS sebesar 0,673 (>0,6) maka :

$$DT_{MA} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460 \times DS)} - (1 - DS)^{1,8} \quad \dots(7)$$

$$DT_{MA} = 5,69 \text{ detik/smp}$$

G. DT_{MI}

$$DT_{MI} = \frac{Q_{total} \times DT_l - Q_{MA} \times DT_{MA}}{Q_{MI}} \quad \dots(8)$$
$$DT_{MI} = 12,17 \text{ detik/smp}$$

H. DG

$$DG = (1 - DS) \times \{6 \times p_T + 3(1 - p_T)\} + 4 \times DS \quad \dots(9)$$
$$DG = 4,30 \text{ detik/smp}$$

I. Tundaan simpang (D)

$$D = DT_l + DG \quad \dots(10)$$
$$D = 11,88 \text{ detik/smp}$$

J. Peluang Antrian (QP%)

- Batas atas QP%
 $QP\% = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \quad \dots(11)$
 $QP\% = 38\%$

- Batas bawah QP%
 $QP\% = 9,02 \times DS - 20,66 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \quad \dots(12)$
 $QP\% = 19\%$

Peluang antrian (QP%) = 19 – 38%.

IV. KESIMPULAN

Analisis simpang dihitung menggunakan jumlah kendaraan terbanyak yaitu pada waktu survei pagi hari, sejumlah 1837 smp/jam. C simpang sejumlah 2727 smp/jam. Nilai DS simpang adalah 0,673. DT_l simpang 7,58 detik/smp, DT_{MA} 5,69 detik/smp, DT_{MI} 12,17 detik/smp, DG 4,30 detik/smp, dan D simpang 11,88 detik/smp. QP% pada simpang sebesar 19 – 38%. Sehingga, dari hasil penelitian pada saat survei dilakukan, dengan nilai DS dibawah 0,75, simpang tiga ini belum mengalami kemacetan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis Seno Suharyo, Lila Anggraini, Desy Ratna Arthaningtyas berterimakasih kepada LPPM Universitas Semarang yang telah memberikan dukungan finansial pada Penelitian Dosen Pemula ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. S. BPS, *Kecamatan Banyumanik dalam Angka 2021*. 2021.
- [2] R. E. Wibisono and M. Huda, "Studi Karakteristik Arus Lalulintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Menur Pumpungan Surabaya," *Ge-STRAM J. Perenc. dan Rekayasa Sipil*, vol. 03, no. 02, 2020.
- [3] R. Andika, "Analisis Kinerja Simpang Bersinyal untuk Meningkatkan Keselamatan dengan Pengaturan Ulang Waktu Siklus APILL di Simpang Empat Maya Kota Tegal," *UNITECH*, vol. 1, no. 2, pp. 84–95, 2022.
- [4] Sarwanta and H. Abdulgani, "Pemodelan Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Menggunakan Perangkat Lunak Vissim," *SOSHUMDIK*, vol. 1, no. 4, 2022.

- [5] M. Waris, "Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014," *J-HEST J. Heal. Educ. Econ. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 46–54, 2018, doi: 10.36339/jhest.v1i1.20.
- [6] M. D. M. Pratama and Elkhasnet, "Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan A.H. Nasution dan Jalan Cikadut, Kota Bandung," *RekaRacana J. Tek. Sipil*, vol. 5, no. 2, p. 116, 2019, doi: 10.26760/rekaracana.v5i2.115.
- [7] Handri D.W.S., M. S. D. Cahyono, Y. E. Rahayu, and L. S. B. Nugroho, "Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Persimpangan Pasar Plaosan Kabupaten Magetan Provinsi Jawa Timur," *Anggapa*, vol. 1, no. November, pp. 57–68, 2022.
- [8] R. A. Anggraini, Y. E. Sinaga, F. Lestari, and ..., "Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Dan Perencanaan Apill," *JICE (Journal ...)*, vol. 03, no. 02, pp. 32–51, 2022, [Online]. Available: <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jice/article/view/2152%0Ahttps://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jice/article/viewFile/2152/965>.
- [9] D. Y. F. C. Hasibuan and Muchammad Zaenal Muttaqin, "Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Persimpangan Pasar Sibuhuan, Kabupaten Padang Lawas, Sumatera Utara," *J. Sainstis*, vol. 21, no. 01, pp. 53–60, 2021, doi: 10.25299/sainstis.2021.vol21(01).6507.
- [10] O. F. Suryaningsih, H. Hermansyah, and E. Kurniati, "Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Hasanuddin-Jalan Kamboja, Sumbawa Besar)," *INERSIA INformasi dan Ekspose Has. Ris. Tek. Sipil dan Arsit.*, vol. 16, no. 1, pp. 74–84, 2020, doi: 10.21831/inersia.v16i1.31317.
- [11] I. M. Gapi, L. I. R. Lefrandt, and S. Y. R. Rompis, "Analisa Kinerja Simpang Lengan Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Lengan Tiga Jl. Raya Bastiong - Jl. Raya Mangga Dua - Jl. Sweering Mangga Dua Di Kota Ternate)," *Tekno*, vol. 20, no. 80, 2022.
- [12] MKJI, *MKJI 1997*. 1997.
- [13] C. O. Saba, Don Gaspar Noesaku da Costa, and E. N. B. Seran, "Analisis Pengaruh Rasio Kendaraan Belok Kanan Terhadap Kinerja Simpang Tak Bersinyal," *Eternitas*, vol. 1, no. 2, 2022.
- [14] K. S. BPS, *Kota Semarang dalam Angka 2021*. 2021.
- [15] U. Nugroho, "Evaluasi Simpang Utama Koridor Selatan Kota Semarang Studi Kasus Simpang Banyumanik," *Tek. Sipil Perenc.*, vol. 13, no. 1, pp. 71–80, 2011.