

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian-penelitian sebelumnya tentang simpang empat tak bersinyal maupun simpang empat bersinyal yang digunakan sebagai tinjauan pustaka adalah sebagai berikut :

1. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal 4 Lengan di Jalan Wates Km 5 sebelah barat Pasar Gamping, Bantul, Yogyakarta

Baihaqi (2014) melakukan analisis kinerja simpang tak bersinyal 4 lengan di Jalan Wates Km 5 sebelah barat pasar gamping dan dapat diambil kesimpulannya sebagai berikut :

1. Kapasitas simpang pada hari Selasa pukul 06.45 – 07.45 WIB sebesar 5018 smp/jam
2. Derajat kejenuhan (DS) pada persimpangan tersebut adalah 1,249
3. Tundaan lalu lintas simpang (DTI) sebesar 55,583 detik/smp
4. Tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA) sebesar 27,629 detik/smp
5. Tundaan lalu lintas minor (DTMI) sebesar 467,360 detik/smp
6. Tundaan geometrik simpang (DG) sebesar 4
7. Tundaan simpang (D) sebesar 59,583 detik/smp
8. Peluang antrian pada persimpangan tersebut berada pada rentang 63,98% - 131,22 %

Hasil analisis menunjukkan bahwa derajat kejenuhan simpang secara umum telah melebihi dari nilai yang ditetapkan dalam MKJI, yaitu 0,8. Jika nilai dari derajat kejenuhan sudah melebihi dari batas normal maka nilai tundaan dan peluang antrian yang terjadi pun secara langsung akan melebihi dari nilai batasnya.

2. Analisis Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal pada Jl. Godean Km 6, Yogyakarta

Mustofa, (2012) melakukan analisis kinerja simpang empat tak bersinyal pada Jl. Godean Km 6. Setelah dilakukan analisis dan perhitungan berdasarkan

data-data yang diperoleh dari survei di lapangan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Volume kendaraan tertinggi terjadi pada Senin, tanggal 24 September 2012 pukul 07.00-08.00 dengan jumlah kendaraan yang melewati simpang sebanyak 3838 smp/jam.
2. Kinerja simpang meliputi :
 - a. Kapasitas Simpang
Kapasitas terbesar simpang tak bersinyal 4 lengan di Jl. Godean km.6 – Jl. Munggur dan Jl. Sidomoyo untuk hari Sabtu sebesar 2879 smp/jam.
 - b. Derajat kejenuhan
Derajat kejenuhan simpang tak bersinyal 4 lengan di Jl. Godean km.6 – Jl. Munggur dan Jl. Sidomoyo tertinggi untuk hari Senin terjadi pada jam 07.00-08.00 sebesar 1,350.
 - c. Tundaan
 - 1) Tundaan lalu lintas simpang (DT1) tertinggi untuk hari Senin terjadi pada jam 07.00-08.00 sebesar -712,966 d/smp.
 - 2) Tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA) tertinggi hari Senin terjadi pada jam 07.00-08.00 sebesar 76,206 d/smp.
 - 3) Tundaan lalu lintas jalan minor (DTMI) tertinggi hari Senin terjadi pada jam 07.00-08.00 sebesar -4112,735 d/smp.
 - 4) Tundaan geometrik simpang(DG) tertinggi untuk hari Sabtu dan hari Senin sebesar 4,000.
 - 5) Tundaan simpang (D) tertinggi untuk hari Senin terjadi pada jam 07.00-08.00 sebesar -708,966 d/smp.
 - d. Peluang antrian untuk hari Senin terjadi pada jam 07.00-08.00 dengan batas bawah 76% - batas atas 158%.
 - e. Penilaian perilaku lalu lintas
Hasil analisis menunjukkan bahwa alternatif yang terbaik adalah pelebaran pendekat jalan utama, yaitu lengan Timur 12 m dan lengan Barat 12 m.

3. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Perkotaan di Yogyakarta, Studi Kasus Simpang Empat Bersinyal Jlagran Yogyakarta

Zulkarnaen (2016) pernah melakukan penelitian analisis kinerja simpang bersinyal di Jalan Jlagran Yogyakarta. Penelitian dilakukan pada hari kerja Selasa (15 Maret 2016) jam puncak 07.00-08.00.

Simpang empat Jlagran mengalami permasalahan penumpukan antrian yang cukup panjang karena kawasan tersebut merupakan jalan utama ke pusat kota Yogyakarta terutama pada jam sibuk (peak hour) pagi dan sore, untuk mengatasi kemacetan yang berada dipersimpangan diperlukan evaluasi guna mencapai kinerja yang optimal. Penelitian ini dilakukan antara lain melakukan survei lapangan dan data yang dapat dianalisis dengan menggunakan peraturan (MKJI)1997. Hasil dari penelitian tersebut adalah:

- a. Volume lalu lintas tertinggi pada simpang bersinyal Jlagran Yogyakarta yang terjadi di lengan Utara, Selatan, Barat, dan Timur pada hari kerja dengan jam puncak pagi pada pukul 07.00 – 08.00 WIB dengan nilai kapasitas yaitu sebesar 798, 456, 592, dan 828 dalam smp/jam
- b. Dalam perbandingan antara kondisi eksisting, perancangan ulang volume jam puncak dan pengaturan ulang satu jam rata-rata terjadi kenaikan derajat kejenuhan (DS).
- c. Nilai derajat kejenuhan yang terjadi pada simpang bersinyal Jlagran Yogyakarta untuk lengan Utara, Selatan, Timur, dan Barat adalah sebesar 1,193; 0,957; 0,823; dan 1,219. Nilai derajat kejenuhan pada simpang tersebut ($DS > 0,85$) akan menyebabkan terjadinya antrian yang cukup panjang dengan antrian 292m, 106m, 143m dan 250m.
- d. Tundaan rata-rata yang terjadi pada lengan Utara, Selatan, Timur, dan Barat sebesar 432,551; 114,201; 71,933; dan 481,332 det/smp.
- e. Dalam analisis ini digunakan 3 alternatif untuk meminimalkan derajat kejenuhan pada tiap lengan/pendekat. Alternative yang digunakan antara lain:

- a) Alternatif 1 yaitu perancangan ulang volume jam puncak (VJP) dilakukannya perubahan pada waktu hijau (g) dan waktu siklus yang disesuaikan Kapasitas (c).
- b) Alternatif 2 yaitu pengaturan ulang satu jam rata-rata dengan melakukan perhitungan arus lalu lintas rata-rata volume kendaraan selama 12 jam dari pukul 06.00 – 18.00 WIB.
- c) Alternatif 3 yaitu pada lengan barat diberlakukan satu arah pada jalan Pembela Tanah Air, dengan melakukan perhitungan secara kombinasi dari alternative perancangan ulang volume jam puncak dan perancangan ulang satu jam rata-rata yang semula 4 fase menjadi 3 fase.

Dari alternative-alternatif diatas, solusi terbaik untuk menyelesaikan masalah terkait yang ada pada simpang bersinyal Jlagran Yogyakarta adalah pada alternative 3 dengan melakukan kombinasi perancangan ulang volume jam puncak (VJP) dan perancangan ulang satu jam rata-rata (LHR) menjadi 3 fase yang menghasilkan nilai tundaan simpang rata-rata 222,49 det/smp menjadi 26,50 det/smp (VJP) dan 29,19 det/smp (LHR) sehingga tundaan lebih rendah dari kondisi eksisting.

4. Pemodelan pada Simpang Bersinyal Pingit Yogyakarta berdasarkan MKJI 1997

Haryadi (2016) melakukan pemodelan pada simpang bersinyal dan berdasarkan hasil evaluasi kinerja simpang pada simpang bersinyal Pingit Yogyakarta berdasarkan MKJI 1997, maka dapat disimpulkan dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

1. Volume lalu lintas tertinggi pada simpang bersinyal Pingit Yogyakarta terjadi pada jam kerja dengan jam puncak pagi pada pukul 06.45 – 07.45 WIB dengan nilai Kapaitas untuk masing-masing lengan Utara, Selatan, Timur dan Barat yaitu sebesar 1367, 758, 1002 dan 794 dalam smp/jam.
2. Nilai derajat kejenuhan (DS) yang terjadi pada simpang bersinyal Pingit Yogyakarta untuk lengan Utara, Selatan, Timur dan Barat adalah sebesar 0,86; 0,782; 1,00 dan 0,611. Nilai derajat kejenuhan (DS) pada lengan

Utara dan Timur ($DS > 0,85$) akan menyebabkan terjadinya antrian yang cukup panjang pada lengan Utara dan Timur yaitu dengan panjang antrian 171 m dan 184 m.

3. Tundaan rata-rata yang terjadi pada lengan Utara, Selatan, Timur dan Barat sebesar 111,784; 118,194; 172,722 dan 108,529 det/smp.
4. Dalam analisis ini digunakan 3 (tiga) alternatif untuk meminimalkan derajat kejenuhan pada setiap lengan/pendekat. Alternatif yang digunakan antara lain:
 - a. Alternatif I yaitu perancangan ulang volume jam puncak (VJP) dengan melakukan perubahan pada waktu hijau (g) dan waktu siklus yang disesuaikan (c) dengan menggunakan Persamaan 3.8 dan 3.9.
 - b. Alternatif II yaitu pengaturan ulang satu jam rata-rata dengan melakukan perhitungan arus lalu lintas rata-rata volume kendaraan selama 12 jam dari pukul 06.00 – 18.00 WIB.
 - c. Alternatif III yaitu melakukan pelebaran jalan untuk lengan Utara yang semula 8,2 meter menjadi 8,7 meter dan untuk lengan Timur yang semula 7,6 menjadi 9,1 m, sehingga masing-masing lengan Utara dan Timur melakukan pelebaran jalan sebesar 0,5 meter dan 1,5 meter. Dilakukannya pelebaran dengan melihat kondisi geometrik simpang.

Berdasarkan alternatif-alternatif diatas, solusi terbaik untuk menyelesaikan masalah terkait yang ada pada simpang bersinyal Pingit Yogyakarta adalah pada alternatif III dengan melakukan pelebaran jalan untuk lengan Utara dan Timur yang menghasilkan nilai derajat kejenuhan dan tundaan lebih rendah dari kondisi eksisting.

5. Analisis pada Simpang Bersinyal Palembang Yogyakarta, Menggunakan *Software* Vissim

Windarto (2016), melakukan penelitian analisis simpang bersinyal menggunakan *software* Vissim. Penelitian tersebut dilaksanakan pada simpang bersinyal Palembang Yogyakarta. Penelitian yang dilaksanakan pada hari senin,

28 Maret 2016 pada jam 06.00 hingga jam 18.00. Dari penelitian yang dilaksanakan, didapatkan beberapa kesimpulan yang meliputi:

1. Faktor yang mempengaruhi kinerja simpang

Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja simpang yang dijadikan indikator dalam penelitian tersebut adalah:

- a. Volume dan kapasitas, yang secara langsung mempengaruhi hambatan.
- b. Desain geometrik dan kebebasan pandang.
- c. Kecelakaan dan keselamatan jalan, kecepatan, lampu jalan.
- d. Parkir, akses dan pembangunan umum
- e. Pejalan kaki
- f. Jarak antar simpang

2. Kemampuan *Software* Vissim

Dalam penelitian tersebut, kemampuan vissim dapat:

- a. Memudahkan dalam menganalisa data.
- b. Memberi gambaran mengenai kondisi lapangan dalam bentuk animasi 2D dan 3D.
- c. Memudahkan dalam perencanaan lalu lintas.
- d. Memudahkan dalam mengontrol lampu APILL secara simulasi.

3. Hasil evaluasi kinerja simpang

- a. Volume lalu lintas pada kondisi eksisting simpang bersinyal Pelemgurih Yogyakarta terjadi pada jam kerja dengan jam puncak pagi pada pukul 07.00 – 08.00 WIB dengan nilai kapasitas untuk masing-masing lengan utara, selatan, timur, dan barat yaitu sebesar 805, 1659, 418, dan 294 dalam smp/jam.
- b. Nilai derajat kejenuhan (DS) yang terjadi pada simpang bersinyal tersebut untuk lengan Utara, Selatan, Timur, dan Barat adalah sebesar 1,201; 1,003; 1,737 dan 1,659. Nilai derajat kejenuhan (DS) pada lengan Utara, Selatan, dan Timur ($DS > 0,85$) akan menyebabkan terjadinya antrian yang cukup panjang pada lengan Utara, Selatan, Timur, dan Barat yaitu dengan panjang antrian 181m, 174m, 272m, dan 405m.

c. Tundaan rata-rata pada kondisi eksisting pada lengan Utara, Selatan, Timur, dan Barat sebesar 437,211; 97,098; 1409,487 dan 1275,501 dalam satuan det/smp.

4. Analisis yang digunakan :

Pada penelitian tersebut, digunakan 7 (tujuh) alternatif untuk meminimalisir derajat kejenuhan pada setiap lengan/pendekat.

6. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal pada Persimpangan Demak Ijo, Godean Yogyakarta

Umar (2016) melakukan Analisis Kinerja Simpang Bersinyal pada Persimpangan Demak Ijo, Godean Yogyakarta. Penelitian tersebut dilaksanakan pada hari Kamis Kamis 17 maret 2015. Dan dilakukan pada pukul 06.00 – 18.00. namun yang digunakan adalah saat jam puncak (*peak hours*) pada pukul 06.00 – 08.00 dan pukul 14.00 – 17.00.

Maksud dan tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengevaluasi kinerja persimpangan dengan lampu lalu lintas yang diharapkan dapat meminimalkan kemacetan dan memperlancar arus lalu lintas sesuai dengan rencana yang diharapkan.

Dari hasil yang didapat beberapa diantaranya adalah:

- a. Nilai arus lalu lintas pada persimpangan Demak Ijo pada hari Kamis 17 maret 2015 terdapat jam puncak 06.15 – 07.15 dengan 11703 kend/jam.
- b. Arus lalu lintas untuk lengan utara sebesar 1548 smp/jam, dengan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,534, serta panjang antrian (QL) 133 meter.
- c. Arus lalu lintas untuk lengan selatan sebesar 1652 smp/jam, dengan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,519, serta panjang antrian (QL) 133 meter.
- d. Arus lalu lintas untuk lengan timur sebesar 979 smp/jam, dengan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,551, serta panjang antrian (QL) 150 meter.
- e. Arus lalu lintas untuk lengan barat sebesar 932 smp/jam, dengan derajat kejenuhan (DS) sebesar 1,231, serta panjang antrian (QL) 261 meter.
- f. Tundaan rata – rata simpang sebesar 175,25 det/smp.

Menurut MKJI (1997), simpang empat Demak Ijo tergolong tingkat pelayanan buruk sehingga perlu di tinjau kembali untuk meningkatkan kinerja persimpangan dengan melakukan perancangan ulang volume jam puncak dan perancangan ulang satu jam rata – rata.

7. Analisis Simpang Tak Bersinyal pada Simpang 4 Colombo, Yogyakarta

Penelitian mengenai simpang tak bersinyal di Yogyakarta sudah banyak dilakukan. Yudha (2016) melakukan analisis simpang tak bersinyal pada simpang 4 Colombo, Yogyakarta. Dari analisis dan perhitungan berdasarkan data-data yang diperoleh dari survei di lapangan. Diperoleh hasil bahwa volume kendaraan tertinggi pada hari Senin, 4 Mei 2015 pada pukul 17.00-18.00 berjumlah 4936 smp/jam. Kinerja simpang meliputi:

1. Kapasitas simpang

Kapasitas simpang Jl. Colombo – Jl. Bougenvile, pada hari Senin jam 17.00-18.00 (jam puncak) sebesar 3789 smp/jam.

2. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan pada persimpangan tersebut adalah 1,303.

3. Tundaan

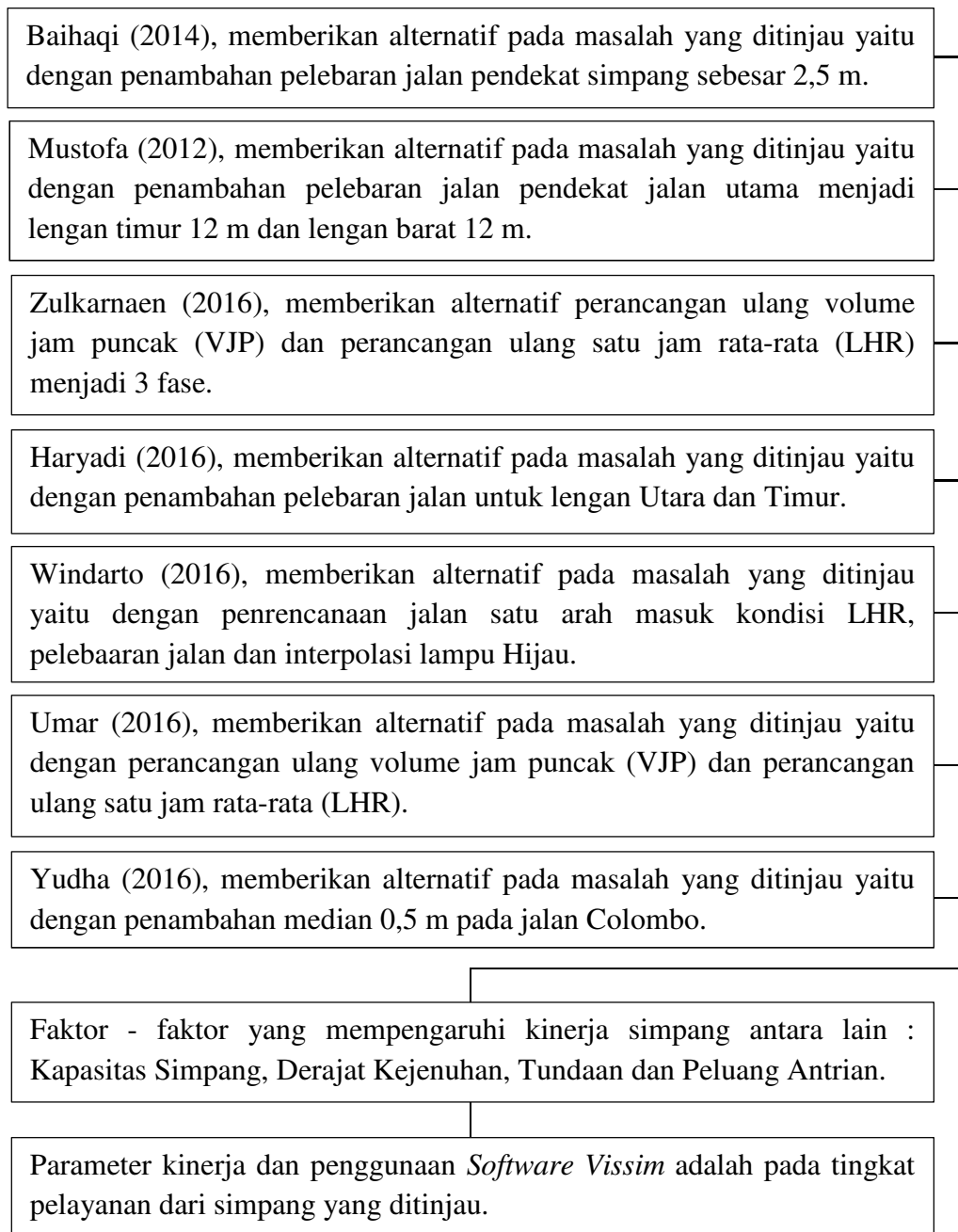
Tundaan yang terjadi pada persimpangan tersebut adalah

- a. Tundaan lalu lintas simpang (DT1) sebesar 129,02 dtk/smp.
- b. Tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA) sebesar 41,69 dtk/smp.
- c. Tundaan lalu lintas jalan minor (DTMI) sebesar 384,09 dtk/smp.
- d. Tundaan geometrik simpang (DG) sebesar 4,0.
- e. Tundaan simpang (D) sebesar 133,02 dtk/smp.

4. Peluang antrian

Peluang antrian pada persimpangan tersebut berada pada rentang 145,1% hingga 70,0%.

Secara singkat hasil penelitian sebelumnya dapat dilihat pada **Gambar 2.1** berikut ini :



Gambar 2.1 Bagan alir hasil riset

Pada penelitian sebelumnya dijadikan panduan serta tolakukur dalam pemodelan simpang tak bersinyal Jl Wates Km 5 sebelah barat pasar Gamping menjadi simpang bersinyal dengan menggunakan *software Vissim*.