

Analisis Kinerja Lalu Lintas Pada Simpang Empat Bersinyal Di Kawasan Jalan Bundaran Mastrip Jember Dengan Menggunakan Metode Mkji 1997
Analysis Of Traffic Performance At Signalized Intersections In The Jember Mastrip Roundabout Area Using The MKJI 1997 Method

Amri Gunasti¹⁾, Dedi Hindarto²⁾, M. Ulil Amri³⁾, M. Rifki Alfaries⁴⁾, Amru Azzaky⁵⁾

¹ Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

email: amrigunasti@unmuhjember.ac.id

² Mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

email: dedihindarto24@gmail.com

³ Mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

email: ulilamri22420@gmail.com

⁴ Mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

email: rifikifaries123@gmail.com

⁵ Mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

email: amruazzaky11@gmail.com

Abstrak

Simpang Empat kawasan Jalan bundaran Mastrip Jember adalah simpang dengan total lalu lintas yang paling sibuk pada kabupaten Jember dengan adanya apill, sehingga membuat lalu lintas di jember teratur tidak terjadi kemacetan dengan adanya lampu merah disetiap simpang nya. Objek untuk riset ini yaitu mendapatkan hasil volume lalu lintas pada persimpangan bersinyal atau APILL. Hasil data volume dan kecepatan lalu lintas tersebut diambil memakai bantuan *traffic counter*. Hasil data pertama dipakai hasil dari survei volume jam puncak setelah itu diolah data di formulir MKJI 1997 Kapasitas terbesar yaitu 960 . Arus bagian jalanan terbesar di ruas jalanan AB adalah 12351 kend/jam. Untuk tundaan terbesar jalanan AB adalah 265,92 detik/kendaraan. Untuk Derajat kejenuhan (DS) didapatkan dari perbandingan arus bagian dengan kapasitas. Derajat kejenuhan terbanyak yaitu di ruas bagian AB adalah 1,07

Keywords: *Persimpangan Mastrip, Kapasitas, Volume jam puncak, Derajat kejenuhan, MKJI 1997*

Abstract

Intersection of four areas on the Mastrip Jember roundabout road is the intersection with the busiest total traffic in Jember district with the presence of an apill, thus making traffic in Jember orderly and there are no traffic jams with the presence of red lights at every intersection. The object of this research is to obtain traffic volume results at signalized intersections or APILL. The results of the traffic volume and speed data are taken using the help of a traffic counter. The first data results used were the results of the peak hour volume survey after which the data was processed in the 1997 MKJI form. The largest capacity was 960. The largest road section flow on the AB road section is 12351 vehicles/hour. The biggest delay for road AB is 265.92 seconds/vehicle. The degree of saturation (DS) is obtained from the comparison of section current with capacity. The highest degree of saturation, namely in section AB, is 1.07

Keywords: *Mastrip intersection, Capacity, Peak hour volume, Saturation degree, MKJI 1997.*

1. PENDAHULUAN

Simpang adalah bagian yang mempertemukan antara ruas jalan yang terkadang bisa menyebabkan terjadinya masalah lalu lintas. Simpang memiliki hanya dua macam simpang saja yang menggunakan persimpangan bersinyal disebut dengan APILL yaitu alat pemberi isyarat lalu lintas dan ada yang tidak menggunakan pemberi isyarat lalu lintas/lampu merah tersebut. Apabila pada simpang bersinyal menggunakan peraturan/pengaturan lampu lalu lintas yang mengatur pergerakan lalu lintas tersebut. Namun terkadang ada yang menerobos apabila lampu sudah menyatakan merah yang sehingga menyebabkan terjadinya konflik lalu lintas tersebut. (Sofyan, 2014)

Tingkat pelayanan simpang bersinyal dapat digambarkan dari beberapa aspek yaitu, tingkat kejenuhan, tundaan yang dialami oleh kendaraan dan juga peluang terjadinya antrian, biasanya memerlukan metode dan perangkat lunak khusus untuk menganalisa. Seiring dengan perkembangan transportasi di Indonesia, telah dikembangkan metode khusus untuk melakukan analisa terhadap simpang bersinyal. Metode yang dijadikan acuan untuk melakukan analisa tersebut adalah metode MKJI. Dalam pengembangannya, MKJI belum mengalami pembaruan dan evaluasi semenjak diterbitkan yaitu pada tahun 1997 sampai sekarang (Sofyan, 2014).

Observasi ini bagian diteliti yaitu simpang yang memiliki empat ruas jalan yaitu adalah persimpangan Empat Bundaran Mastrip. persimpangan Empat Bundaran Mastrip yaitu persimpangan bersinyal yang tepatnya di kota Jember. Simpang Empat Bundaran Mastrip didapatkan perjumpaan empat bagian jalan yang meliputi Arah Mastrip (Polije), Arah Danau Toba, Arah Kalimantan, dan Arah Patrang. Simpang Empat Bundaran Mastrip ini menjadi kawasan yang ramai dimana daerah ini sering banyak dilewati oleh mahasiswa - mahasiswa yang mau ke arah kampus polije dan unej dan juga banyak pekerja yang berlalu lalang

untuk menghidupi sosial dan ekonomi

Di Simpang Empat Bundaran Mastrip ditemukan penemuan arus jalan yang kompleks dikarenakan ditemukan pertemuan empat ruas jalan yang memakai seperti peraturan dari lalu lintas seperti contoh lampu lalu lintas dan ada juga rambu rambu peringatan lainnya. Suasana di empat ruas ini sangat ramai sekali atau jam puncak (peak hour) Pengguna bagian jalan lebih hati-hati pada jam jam tersebut dikarenakan walau ada pemberi isyarat lalu lintas tetap ada yang melanggar lalu lintas tersebut sehingga membuat adanya hal yang tidak diinginkan. Hal ini merupakan salah satu untuk mengurangi atau mencegah terjadinya dampak pada bagian jalan tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Tabel 1. Jumlah Kendaraan

No.	JUMLAH KENDARAAN	
	JALAN MASTRIP	JALAN KALIMANTAN
1	216	272
2	302	413
3	319	503
4	349	531
5	367	547
6	381	554
7	422	570
8	427	609
9	434	610
10	468	618
11	474	622
12	476	624
13	511	628
14	517	633
15	526	635
16	531	636
17	531	648
18	538	660
19	544	672
20	557	680
21	562	689
22	568	728
23	573	740
24	602	741
25	665	785
26	667	790
27	675	797
28	749	807
29	799	848
30	1072	1128

Sumber : Hasil Survei

Berikut adalah data yang digunakan untuk survei volume kecepatan dan derajat kejenuhan kita mengambil lokasi jalan bundaran mastrip

kota jember yang masing-masing jalan tersebut akan dicari data volume jam puncak kemudian dicari hasil kecepatan derajat kejenuhan dan kapasitas dari masing-masing ruas jalan tersebut.

Tabel 2. Group Statistic

Group Statistics				
JENIS_KE			Std. Deviation	Std. Error Mean
JUM LAH_KENDARAAN	1	527,40	66,190	0,342
JUM LAH_KENDARAAN	2	657,27	48,981	0,720

Sumber : IBM SPSS

Berdasarkan data output pada tabel tersebut, bahwa jumlah kendaraan dari arah jalan mastrip yaitu mencapai rata-rata 527,40 kendaraan. Dan pada jalan Kalimantan didapatkan hasil rata-rata 657,27 kendaraan. Ini menunjukkan bahwa di jalan sekitaran Kalimantan lebih banyak jumlah kendaraan dibandingkan dari jalan mastrip.

Tabel 3. T- Test Equality of means

Jenis T- Test		t-test for Equality of Means		
		f	Sig.(2 tailed)	Mean Difference
JUMLAH_KENDARAAN	Equal variances assumed	8	,002	129,867
JUMLAH_KENDARAAN	Equal variances not assumed	7,320	,002	129,867

Sumber : IBM SPSS

Ditemukan nilai Sig. 2-tailed pada data kendaraan pada jalan mastrip dan jalan Kalimantan yaitu 0,002 lebih kecil dari

ketentuan probabilitas 0,005 maka dapat dikatakan bahwa ada hubungan yang nyata antara jalan mastrip dan jalan Kalimantan pada 20 Juni 2023.

Tabel 4. Test Independen

INDEPENDENT		t-test for Equality of Means		
		Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper
JUMLAH_KENDARAAN	Equal variances assumed	40,749	211,435	-48,298
JUMLAH_KENDARAAN	Equal variances not assumed	40,749	211,45	-48,278

Sumber : IBM SPS

Independent sample t-test adalah uji statistik yang membandingkan rata-rata dari dua kelompok sampel yang saling bebas (independent). Independent digunakan untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara dua kelompok tersebut (ditinjau dari rata-rata). Jadi dua kelompok tersebut haruslah saling bebas/tidak berhubungan/tidak ada kaitan ataupun disebut juga independent. Dengan jumlah kendaraan equal variances assumed dengan t test for equality of means dan std error difference 40,749 dan lower upper didapatkan -211,435 dan -48,278 yang didapat dari 95% confidence interval of the difference Untuk test independent sample test Dengan jumlah kendaraan variansi yang sama diasumsikan, dan variansi yang sama tidak diasumsikan uji leven untuk persamaan variansi mendapatkan F 0,212 dan Sig 0,647 yang dimana lebih besar dari 0,005 yang berarti tidak ada perbedaan dan t test didapatkan -3,187.

A. Penyajian Pengolahan Data

Kajian disini menggambarkan penjabaran background yang disajikan dari bab pendahuluan. selanjutnya terlebih dahulu mengumpulkan data pokok dan data sekunder, kemudian melakukan mengolah data dan menganalisis data, selanjutnya peneliti melanjutkan menyusun rangkuman dan rekomendasi. Data mentah merupakan data yang didapat secara langsung dari observasi di lapangan. Hasil data utama penelitian :

1. Geometri didapat dari cara pengukuran memakai pengukur/roll meter
 Hasil data lebarnya dari lajur bagian-bagian ruas jalan di Bundaran Mastrip ditampilkan :

Tabel 5. Lebar Pada Bagian-Bagian Ruas

No.		Uk Jalan	jalur (m)
1	Jalan Kalimantan (Unej)	2/2 UD	6
2	Jalan Mastrip (Polije)	2/2 UD	6
3	Jalan Patrang	2/2 UD	4
4	Jalan Danau Toba	2/2 UD	4

Sumber : Hasil Survei

2. Data volume lalu lintas diperoleh melalui aplikasi traffic counter dan didapat sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV) Pengumpulan hasil tersebut berlangsung selama 16 jam, mulai jam 05.00 – 21.00 Periode puncak diperkirakan terjadi pada waktu pagi dan sore hari

3. Gunakan traffic counter untuk mendapatkan kecepatan lokal. Kecepatan bersinyal yang diamati dalam studi kasus ini adalah percepatan lokal. Pengukuran kecepatan juga menggunakan alat traffic counter. Amati hasil data kecepatan setiap lajur pada kendaraan tersebut masuk dan keluar pada simpang. Data tersebut didapatkan 80 (delapan puluh) kendaraan per jalurnya.

B. Penelitian dan Pengumpulan Data

Cara yang dipakai dalam mengolah data di simpang empat bundaran mastrip adalah mengolah data pokok yaitu mengolah hasil data volume untuk memperoleh hasil kapasitas dan

saturasi. Guna Mengolah data kecepatan lokal dipakai untuk memasukkan hasil kecepatan. Berdasarkan hasil survei volume dan kecepatan lalu lintas setempat untuk titik acuan hasil dari penelitiannya. Hasil volume lalu lintas dikonversi menjadi kendaraan penumpang setara (EMP) untuk jalan dua jalur dua arah.

Hasil data observasi di lapangan dirangkum dan diolah untuk analisis data. Rancangan lalu lintas untuk menerapkan uji coba dan juga memperoleh visual arus lalu lintas adalah :

- I. Masukkan latar belakang
 - II. Membangun jaringan jalan (coding jaringan jalan);
 - III. Membangun bagian-bagian tautan (link-connector);
 - IV. Memasukan jumlah kendaraan (kendaraan input);
 - V. Masukkan hasil kecepatan kendaraan (kecepatan yang diinginkan)
 - VI. Masukkan komponen kendaraan
 - VII. Menentukan arah perjalanan (arah kendaraan);
 - VII. Memasukkan komposisi rute perjalanan;
 - IX. Menerapkan kalibrasi (kalibrasi perilaku berkendara);
 - X. Mengatur total tes hasil simulasi (benih acak dan simulasi berjalan);
- Hasil verifikasi pada faktor acak yang disimulasikan dan dengan mengalikan seed acak. Sedangkan yang validasi dilakukan dengan membandingkan arus jalan lalu lintas di lapangan

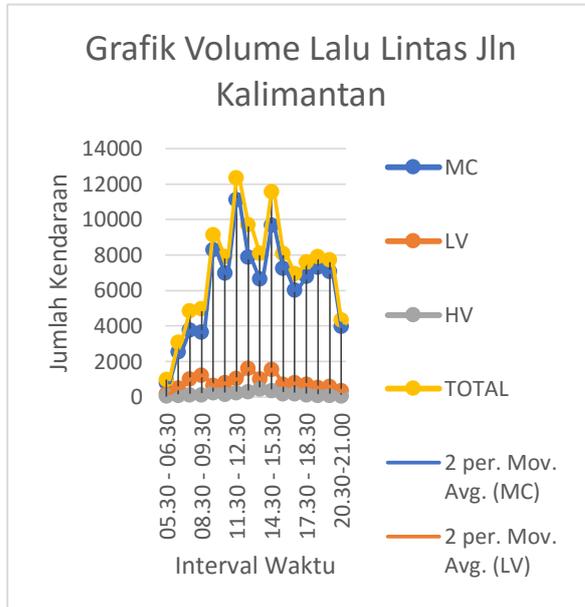
3. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Volume

Hasil survei ini dilaksanakan pada hari Selasa tanggal 20 Juli 2023. Hasil data yang didapat lokasi, arus kendaraan teratas pada masa puncak lalu lintas terjadi pada hari Selasa (20 Juni 2023), yakni sebanyak 12351 kendaraan/mobil. Jam melintas di pagi hari 05.30 – 21.00 WIB.

Lalu lintas paling tertinggi didapat hari Selasa dan Volume Lalu Lintas Jam Puncak (VJP) dikumpulkan setiap jamnya untuk selanjutnya dijadikan data. Data lalu lintas tersebut diperoleh dengan mencatat kemudian mengolah

lalu lintas yang melewati titik pengamatan setiap 15 menit. Rangkuman hasil survei volume di-jam sibuk disajikan di tabel 2 dan grafik berikut.



Gambar 1. Grafik Volume Jam Puncak

B. Kecepatan Setempat

Perhitungan percepatan lokal juga diperoleh menggunakan alat bantu traffic counter dan handphone pada jarak sekitar 10m dari simpang. Untuk mendapatkan percepatan lokal, kami mengambil sampel sekitar 70 kendaraan yang disilangkan pada setiap simpang. Rangkuman perhitungan percepatan lokal untuk pengamatan satu hari disajikan di bawah ini :

Tabel 6. Rekapulasi Kecepatan Lalu Lintas

1	Jalan Kalimantan	8	21,4
2	Jalan Mastrip	6	22,61
3	Jalan Patrang	4	22,74
4	Jalan Danau Toba	4	46,72

Sumber : Hasil Surei

C. Hasil Volume Jam Puncak

Hasil Volume lalu lintas pada jam-jam sibuk dipakai sebagai awal untuk desain jalan raya kota dan analisis bermacam jenis operasi. Jalan raya kota harus dirancang untuk melayani lalu lintas pada kondisi lalu lintas jam-jam sibuk. Untuk menganalisis operasionalnya, jalan raya harus mampu beradaptasi dengan kondisi lalu lintas pada jam sibuk dari segi pengendalian, keselamatan, dan kapasitas. Rangkum lalu lintas jam sibuk di tabel 7 berikut :

Tabel 7. Hasil Volume Jam Puncak

No.	Jalan	(Kend /Jam)
1	Jalan Kalimantan	12351
2	Jalan Mastrip	11498
3	Jalan Patrang	11713
4	Jalan Danau Toba	10884

Sumber : Hasil Survei

D. Data Tundaan

Setelah dilaksanakan survei setelah itu didapatkan data tundaan tertinggi pada setiap ruas jalinan bundaran yaitu di ruas jalan AB (Jalan Mastrip) yang dimana di jalan mastrip terdapat tundaan tertinggi di bagian jalinan AB dengan nilai sebesar 265,92 detik untuk jalinan BC tundaan 188,65 detik Jalinan CD tundaan 148,32 detik dan di bagian jalinan terakhir DE dengan sebesar tundaan 147,32 detik yang paling terkecil

E. Kapasitas Dinamis Maksimum

Berdasarkan Gieistefeldt (2008), mensupport pendekatan terbaru untuk memilih kapasitas untuk fungsi kemungkinan adanya macet bergantung pada laju aliran, dan juga kapasitas desain ditentukan oleh kuantil fungsi distribusi tertentu untuk menentukannya. Kapasitas dinamis didasarkan pada distribusi arus lalu lintas yang diamati secara langsung. Selain itu, Hasil Kapasitas dinamis maksimum diperoleh hasil operasional dengan menghitung nilai kumulatif ke-90 sebaran lalu lintas dengan menambahkan survei data volume sehingga diperoleh kapasitas maksimum pada segmen jalinan.

F. Derajat Kejenuhan

Hasil survei volume lalu lintas kecepatan setelah itu ditemukan derajat kejenuhan pada masing masing kapasitas rekapulasi bagian jalan AB,BC,CD,DE didapat kan derajat kejenuhan sebesar 1,07, Sesudah dilakukan pengolahan data yang telah dijelaskan sebelumnya, dibahas arus lalu lintas Simpang Mastrip dengan rancangan lingkaran lalu lintas. Rencana bundaran tersebut memiliki penampang bawah 25 m dan penampang atas 45 m serta Kapasitas, arus dan tundaan ruas link akibat dari node yang terpasang pada setiap ruas bundaran. Ruas DE (Mastrip – Kalimantan) mempunyai kapasitas tertinggi yaitu 960 kendaraan per jam. Arus Jalanan terbeser tersebut didapat pada segmen Jalanan BC (Jln Kalimantan arah ke UNEJ) yaitu 12351 kendaraan per jam. Tundaan terbesar terjadi pada ruas AB (Jln Mastrip (Arah Polije)) yaitu 265,92 detik/kendaraan. Untuk menghitung derajat kejenuhan (DS) diperoleh dengan membandingkan daya dukung arus pada bagian jalanan tersebut. DS terbesar ada di semua jalan sebesar 1,07 dan probabilitas orde tertinggi yang diperoleh sebesar 7%-14,5% untuk simpang interlaced (Mastrip arah ke polije)

4. Kesimpulan dan Saran

Setelah membahas semua hasil data volume,kapasitas,kecepatan dapat disimpulkan sebagai berikut:

A. Menurut Hasil observasi lapangan selama satu hari pada hari Selasa (20 Juni 2023), mulai pagi pukul 05.30 hingga 21.00 WIB. Puncak lalu lintas terjadi pada Jam 14.30-18.30 dengan jumlah kendaraan yang melintas sebanyak 12351 kendaraan/jam pada pagi hari pukul 05.30 hingga 21.00 WIB

B. Rencana bundaran mastrip diameter dalam 25 meter dan diameter luar 45 meter di area jalan bundaran Mastrip Jember

C. Delay tertinggi di simpang empat bundaran mastrip yaitu: 1,07 detik/kendaraan pada ruas jalan AB (Mastrip (Arah Polije) telah dalam keadaan layak pakai..

D. Dampak terjadi perubahan yang ada akibat dibangunnya bundaran tersebut adalah menimbulkan kerusakan fisik pada pedagang di area simpang.

Setelah membahas data data survei tersebut setelah itu diberikan beberapa masukan berupa anjuran yaitu :

A. Bagi peneliti peneliti selanjutnya, merencanakan wabah untuk melihat atau memprediksi arus lalu lintas kendaraan 5-10 tahun.

B. Setelah hasil penelitian tersebut diharapkan bisa menjadi saran atau masukan bagi pemerintah kota jember atau diperbaiki kembali lalu lintas simpang empat bundaran mastrip bersinyal. .

5. REFERENSI

- [1] Alihudien, Arief. "INDEK KERENTANAN DAN AMPLIFIKASI TANAH AKIBAT GEMPA DI WILAYAH UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER." *Media Teknik Sipil* 12.2 (2014).
- [2] GUNASTI, Amri. Penilaian Standar Kompetensi Kerja Tukang Besi/Beton Pada Proyek Konstruksi Di Kabupaten Jember. *Rekayasa: Jurnal Teknik Sipil*, 2017, 2.2: 13-18.
- [3] Irawan, Rizki Dwi, Rofi Budi Hamduwibawa, and Totok Dwi Kuryanto. "Studi Kelayakan Tarif Parkir On Street Progresif Kawasan Kota Jember Berdasarkan Durasi Parkir." *Jurnal Smart Teknologi* 5.2 (2024): 246-256.
- [4] Rizna, Yuni, S. T. Irawati, and S. T. Taufan Abadi. "EVALUASI KINERJA LALU LINTAS PADA SIMPANG TIGA KREONGAN JEMBER."
- [5] Sauri, Sofyan. Analisis Kinerja Simpang Menggunakan Perangkat Lunak KAJI dan PTV Vistro (Studi Kasus: Simpang Bersinyal dan Tak Bersinyal Perkotaan Jember). Diss. Fakultas Teknik Universitas Jember, 2014.
- [6] Sugiarto, S., Apriandy, F., Faisal, R., Saleh, S.M., 2018. Measuring Passenger Car Unit at Four-Legged Roundabout using Time Occupancy Data Collected from Drone. *Aceh International Journal of Science and*

Technology, 7(2), pp. 77-84.

[7] Praveen, P. S., Arasan, V. T., 2013. Influence of traffic mix on pcu value of vehicles under heterogeneous traffic conditions. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 3(3), pp. 302–330.

[8] Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM 14 Tahun 2006. Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan. Jakarta: Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.

[9] Collins, P., 2009. Paramics Microsimulation Modelling-RTA Manual. New South Wales Government. USA.

[10] Prasetyanto, Dwi. "Rekayasa Lalu Lintas dan Keselamatan Jalan." (2019): 219.

[11] Suthanaya, Putu Alit. Rekayasa Lalu Lintas. Penerbit CV. SARNU UNTUNG.

[12] Wikrama, Jaya. "Analisis Kinerja Simpang Bersinyal." *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* 15.1 (2011).

[13] Fawaiz, Dinia Risalatul. "KELAYAKAN PERUBAHAN SIMPANG TAK BERSINYAL MENJADI SIMPAN BERSINYAL DITINJAU DARI KINERJA SIMPANG PADA BEBERAPA SIMPANG TAK BERSINYAL DI KOTA JEMBER." (2007).

[14] Ranto, Wirani, Audie LE Rumayar, and James A. Timboeleng. "Analisa Kinerja Ruas Jalan Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997." *Jurnal Sipil Statik* 8.1 (2020).

[15] Merentek, Taufan Guntur Stallone, Theo K. Sendow, and Mecky RE Manoppo. "Evaluasi Perhitungan Kapasitas Menurut Metode MKJI 1997 dan Metode Perhitungan Kapasitas dengan Menggunakan Analisa Perilaku Karakteristik Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Antar Kota (Studi Kasus Manado-Bitung)." *Jurnal Sipil Statik* 4.3 (2016).

[16] Mufhidin, Amar, et al. "Provision Impact Analysis of Motorcycle Exclusive Lanes on the Performance of Road Sections Using the Method MKJI 1997 and Vissim Software." *IJEBD (International Journal of Entrepreneurship and Business Development)* 5.2 (2022): 395-410.

[17] Pratama, Yosaphat Bondan Vita. Analisis Simpang Bersinyal dengan Metode MKJI 1997. Diss. UAJY, 2011.

[18] Sudarmaji, S. B., Muhtar, M., & Priyono, P. (2020). TINJAUAN STANDART KESTABILAN TOWER NG STANDAR 30 METER TERHADAP BEBAN GEMPA DINAMIS DENGAN BERBAGAI SITUS KELAS TANAH SESUAI SNI 1726-2012. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 5(1), 42-52.