

ANALISIS TINGKAT PELAYANAN SIMPANG JALAN MEKARSARI KABUPATEN BANJAR

Rafi Haidar Roesyana

Fakultas Pendidikan Teknik dan
Industri
Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Setiabudi No.229 Bandung
rafihaider55@upi.edu

Juang Akbardin

Fakultas Pendidikan Teknik dan
Industri
Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Setiabudi No.229 Bandung
akbardien@upi.edu

Dadang M. Ma'soem

Fakultas Pendidikan Teknik dan
Industri
Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Setiabudi No.229 Bandung
dadang1712@upi.edu

Abstract

The population growth in Banjar Regency drives increasingly high traffic activity, leading to a rise in the number of vehicles at intersections. With rapid population development, a solution is needed to improve intersection performance, ensuring safety and comfort for road users. The data utilized include vehicle speed, traffic flow, cycle time, and intersection geometry for the years 2024 and 2044, and processed using a quantitative descriptive method. This study offers a case study that can serve as a model for other regions experiencing rapid population growth, combining the PKJI 2023 methodology with PTV Vissim simulation analysis to evaluate the existing and alternative intersection performance. The research findings provide a new and more accurate perspective on how intersection performance will evolve alongside population growth.

Keywords: Transportation, PKJI 2023, PTV Vissim, Traffic Growth, Traffic Engineering

Abstrak

Pertumbuhan penduduk di Kabupaten Banjar mendorong aktivitas lalu lintas yang semakin tinggi sehingga meningkatkan jumlah kendaraan di persimpangan. Dengan perkembangan penduduk yang pesat, dibutuhkan suatu solusi dalam meningkatkan kinerja simpang agar tetap aman dan nyaman saat dilewati. Data yang digunakan adalah kecepatan kendaraan, arus lalu lintas, waktu siklus, dan geometri simpang pada tahun 2024 dan 2044, dan diolah menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Penelitian ini menawarkan sebuah studi kasus yang bisa dijadikan model untuk wilayah lain yang mengalami pertumbuhan penduduk yang pesat, menggabungkan metodologi PKJI 2023 dengan analisis simulasi PTV Vissim untuk melihat kondisi kinerja simpang eksisting dan alternatif. Hasil penelitian memberikan perspektif baru dan lebih akurat tentang bagaimana kinerja simpang akan berkembang seiring dengan pertumbuhan penduduk.

Kata Kunci: Transportasi, PKJI 2023, PTV Vissim, Pertumbuhan Lalu Lintas, Rekayasa Lalu Lintas

PENDAHULUAN

Transportasi adalah bagian penting dalam kehidupan, kemajuan pesat dalam infrastruktur dan teknologi transportasi telah mengubah wajah lalu lintas secara signifikan, khususnya di Kabupaten Banjar yang memiliki jumlah penduduk sebesar 209.493 jiwa. Dengan bertambahnya jumlah penduduk, sistem transportasi kita menghadapi tekanan besar. Hal ini menyebabkan kemacetan, dan kecelakaan. Kurangnya pengaturan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) saat ini belum sepenuhnya mampu mengatasi masalah di Simpang Kelurahan Mekarsari. Padahal, menurunnya kinerja di simpang ini bisa berdampak negatif bagi para pengguna jalan.

Kelurahan Mekarsari merupakan daerah yang memiliki banyak persimpangan, penulis mengambil dua contoh persimpangan yakni simpang empat tak bersinyal Jl. Gotong Royong – Jl. Gerilya (Simpang I), dan simpang tiga tak bersinyal Jl. Gotong Royong II – Jl. Gerilya (Simpang II). Dengan jarak antara kedua simpang yakni 250 meter. Simpang I dan II berada pada lingkaran luar Kabupaten Banjar, daerah sekitar simpang merupakan daerah permukiman dengan tingkat kepadatan sedang.



Sumber : Google Earth

Gambar 1. Citra Satelit Peta Lokasi Studi

Penelitian ini membandingkan kondisi eksisting pada tahun 2024 dan kondisi alternatif tahun 2044. Penelitian ini juga mengusulkan alternatif waktu siklus yang dioptimalkan untuk tahun 2044. Solusi ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan di persimpangan tak bersinyal, menjadikannya relevan untuk perencanaan jangka panjang, serta menganalisis peningkatan kinerja lalu lintas di persimpangan tak bersinyal dengan menggunakan model koordinasi berdasarkan PKJI 2023 dan perangkat lunak PTV Vissim 2022.

KAJIAN PUSTAKA

Simpang Tak Bersinyal dan Simpang Bersinyal

Persimpangan dapat diartikan sebagai area di mana dua atau lebih jalan bertemu atau berpotongan (AASHTO, 2001). Simpang merupakan daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya (Khisty dan Lall, 2005). Persimpangan merupakan area yang rentan terhadap kecelakaan karena adanya konflik antara pergerakan satu kendaraan dengan kendaraan lainnya (Wikrama, 2011). Menurut Alamsyah (2005), Jenis persimpangan dibagi menjadi dua, yaitu persimpangan tanpa lampu lalu lintas dan persimpangan dengan lampu lalu lintas.

Simpang tak bersinyal adalah persimpangan yang tidak memiliki lampu pengatur sinyal lalu lintas (*Traffic Light*) (PKJI, 2023). Simpang jenis ini cocok diaplikasikan pada arus lalu lintas di jalan minor (Keke dan Siswoyo, 2021). Pengguna jalan perlu meningkatkan kewaspadaan saat melintasi simpang tak bersinyal (Arisandi, 2015). Sedangkan simpang

bersinyal adalah persimpangan yang menggunakan lampu lalu lintas untuk mengatur kapan kendaraan dari setiap arah boleh melintas. (PKJI, 2023). Simpang bersinyal adalah persimpangan jalan yang terdiri dari beberapa cabang dan menggunakan sistem pengaturan lampu lalu lintas untuk mengatur aliran kendaraan (Suryaningsih et al., 2020).

Koordinasi Simpang dan Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan

Koordinasi simpang adalah arus kendaraan yang keluar dari suatu lampu lalu lintas hingga mencapai lampu lalu lintas berikutnya (McShane et al., 1990). Koordinasi simpang yang kurang baik menyebabkan kemacetan diantara simpang yang dikoordinasikan (Lubis, 2020). Sistem koordinasi sinyal memiliki fungsi guna mengikuti volume lalu lintas maksimum untuk melewati simpang tanpa berhenti (Taylor dan Young, 1996). Pada koordinasi simpang, terdapat konsep *bandwidth* yaitu selisih waktu antara awal lampu hijau pada lintasan pertama dan lintasan terakhir dalam satu simpang (Papacostas dan Prevedouros, 1993). Lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) mengacu pada jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dalam dua arah, dihitung rata-rata per hari selama satu tahun.

Perangkat Lunak PTV Vissim

Vissim adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan simulasi lalu lintas yang dinamis sebelum melakukan perencanaan lebih lanjut (Lazuardi, 2014). Vissim merupakan perangkat simulasi yang dapat digunakan untuk memodelkan berbagai jenis aliran lalu lintas (Pebriyetti dan Widodo, 2018). Teori *car following model* pada PTV Vissim menjelaskan bagaimana kendaraan merespons dan mengikuti kendaraan di depannya dalam hal perubahan posisi relatif dan kecepatan (Gouioez et al., 2013).

METODOLOGI

Lokasi penelitian berada pada dua simpang tak bersinyal di Kelurahan Mekarsari, Pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer berupa volume arus lalu lintas didapatkan dari *website* Dinas Perhubungan Kabupaten Banjar. Perhitungan kendaraan dibagi menjadi tiga jenis kendaraan yakni mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS), sepeda motor (SM), dan kendaraan tidak bermotor (KTB). Selain itu data primer juga didapatkan survei lapangan diantaranya geometrik simpang, kecepatan kendaraan, dan driving behaviour atau karakteristik mengemudi di lapangan yang akan digunakan untuk analisis. Data sekunder pada penelitian ini yaitu jumlah penduduk dan citra satelit.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah formulir, perangkat lunak Microsoft Office, PTV Vissim 2022, perangkat lunak AutoCAD. Pertama, analisis dilakukan dengan metodologi terbaru PKJI 2023 untuk mengevaluasi kinerja lalu lintas dan selanjutnya dilakukan pemodelan dengan PTV Vissim sehingga kinerja dari kedua simpang dapat diketahui.

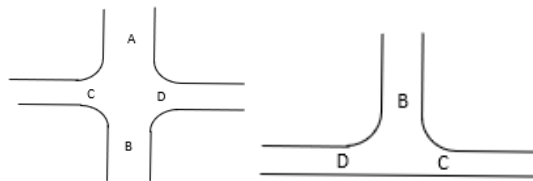
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 1 di bawah ditampilkan data menggunakan LHR yang telah didapat dari *website* Dinas Perhubungan Kabupaten Banjar, dan dengan umur rencana 20 tahun dengan faktor pertumbuhan lalulintas 4% pertahunnya.

Jenis Kendaraan	Volume Lalu Lintas (2024)	Volume Lalu Lintas (2044)
	Kend/Jam	Kend/Jam
MP	3150	6902
KS	125	274
SM	1725	3780
q_{KB}	5000	10956
R_{KTB}	5%	5%
q_{KTB}	250	547.8

Sumber : Badan Pusat Statistik Kota Banjar, Dinas Perhubungan Kota Banjar

Selanjutnya dilakukan perhitungan arus jam rencana (Q_{dh}) pada kedua simpang menggunakan tabel PKJI 2023.



Gambar 2. Penamaan Jalan Sementara

Dilakukan penamaan jalan sementara yaitu, Gotong Royong (A), Gotong Royong (B), Gerilya (C), Gerilya (D) untuk simpang 4, dan Gotong Royong II (B), Gerilya (C), Gerilya (D) untuk simpang 3.

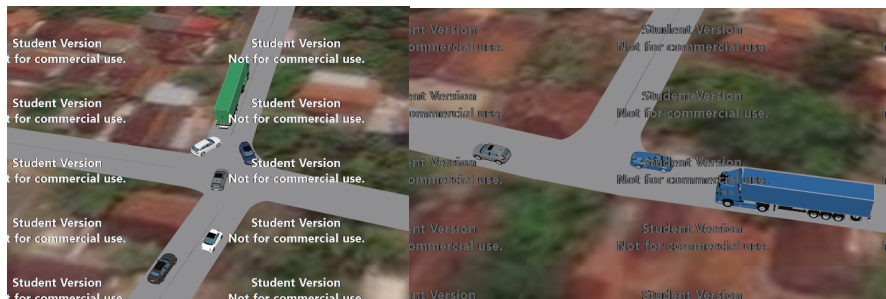
Jenis Kendaraan	LHR T	K	Simpang 4						Simpang 3				
			Kend/Jam						Kend/Jam				
			Mayo r	Mino r	A	B	C	D	Mayo r	Mino r	B	C	D
MP	3150	8 %	176	76	8	8	3	3	47.5	38	2	1	1
KS	125		7	3	4	4	2	2	2.5	2	2	1	1
SM	1725		97	41	4	4	2	2	26.25	21	1	8	8
KTB	250	8 %	14	6	7	7	3	3	8.75	7	5	4	4

Tabel 3. Arus Jam Rencana Pada Tahun 2044

Jenis Kendaraan	LHR T	K	Simpang 4 Kend/Jam				Simpang 3 Kend/Jam						
			Mayor	Minor	A	B	C	D	Mayor	Minor	B	C	D
MP	6902	8 %	387	166	194	194	83	83	103.8	83	62	33	33
KS	274		15	7	8	8	4	4	5	4	3	2	2
SM	3780		212	91	106	106	46	46	57.5	46	35	18	18
KTB	547.8	8 %	31	13	16	16	7	7	8.75	7	5	4	4

Analisis Kondisi Eksisting Tahun 2024

Berdasarkan perhitungan menggunakan PKJI 2023 dan PTV Vissim, didapatkan hasil kinerja simpang kondisi eksisting sebagai berikut.



Gambar 3. Kondisi Eksisting Simpang 4 dan 3 Lengan

Tabel 4. Kinerja Simpang 4 dan Simpang 3 Kondisi Eksisting

		QlenMax (m)	Vehs (All)	LOSVal(All)	Level Of Service	VehDelay (All)
Gotong Royong (B)	Gotong Royong (A)	0.00	19.00	1.00	A	0.78
	Gerilya (C)	0.00	13.00	1.00	A	0.45
	Gerilya (D)	0.00	11.00	1.00	A	0.43
		QlenMax (m)	Vehs (All)	LOSVal(All)	Level Of Service	VehDelay (All)
Gerilya (D)	Gotong Royong II (B)	0.00	13.00	1	A	1.422
	Gerilya (C)	0.00	11.00	1	A	0.909032

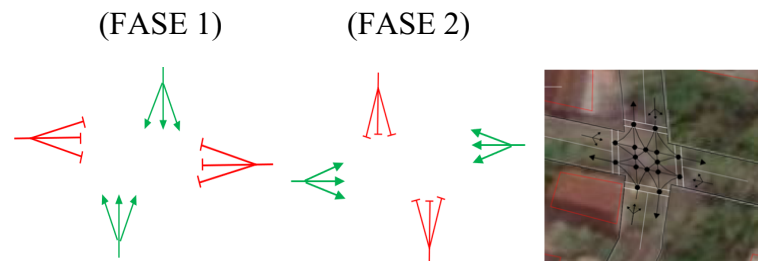
Sumber : Hasil Output PTV Vissim (diambil nilai maksimum)

Pada simpang 4 dan 3 lengan, nilai antrian maksimum (QlenMax) yang mungkin terjadi berada di angka 0 meter karena kendaraan tidak mengalami antrian akibat persimpangan tidak memiliki sinyal pengatur lalu lintas. Namun demikian, nilai Level Of Service pada

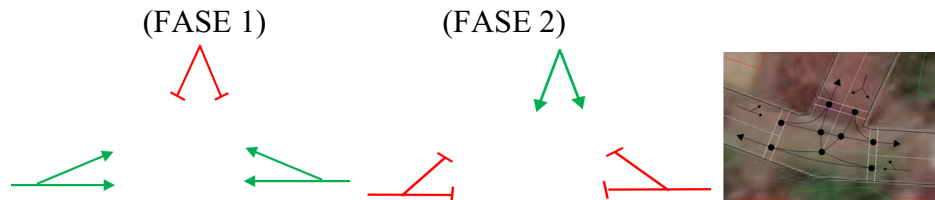
persimpangan ini memiliki gradeA, dimana pada kondisi lapangan yang terjadi arus kendaraan dapat bergerak bebas dengan kecepatan tinggi dan dapat memilih kecepatan yang diinginkan. Selain itu, karena tundaan total kendaraan (VehDelay) akibat titik konflik hanya di 1,422 detik pada simpang 3, dan 1,26 detik pada simpang 4. Dilakukan rekayasa lalu lintas dengan menggunakan data LHR tahun 2044 dan penambahan lampu lalu lintas agar arus lalu lintas yang terjadi menjadi lebih teratur, mengingat perbedaan LHR tahun 2024 dan 2044 yang cukup berbeda signifikan.

Analisis Kondisi Alternatif Tahun 2044

Analisis kondisi alternatif menggunakan data LHR tahun 2044, yang diambil dari data LHR tahun 2024 dengan faktor pertumbuhan lalu lintas sebesar 4% pertahun. Pada kondisi alternatif ditambahkan pula lampu lalu lintas 2 fase yang bertujuan agar kondisi lalu lintas menjadi lebih teratur.



Gambar 4. Skema Fase Simbang 4



Gambar 5. Skema Fase Simbang 3

Digunakan lampu lalu lintas 2 fase dengan pertimbangan panjang antrian pada kondisi eksisting yang tidak terlalu panjang, dan lokasi penelitian berada pada lingkaran luar Kabupaten Banjar berlokasi pada permukiman dengan kepadatan sedang dengan kondisi lalu lintas yang tidak terlalu padat. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan PKJI 2023 didapatkan waktu siklus sebagai berikut.

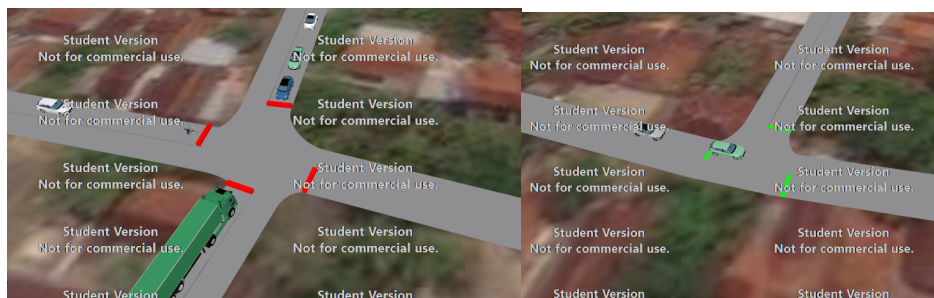
Cycle Time		41 Detik			
FASE I	A	21	3	3	
FASE I	B	21	3	3	
FASE II	C		8	3	3
FASE II	D		8	3	3

Gambar 6. Waktu Siklus Simbang 4 Lengan

Cycle Time		25 Detik			
FASE I	B	11	2	2	
FASE II	C			6	2
	D			6	2

Gambar 7. Waktu Siklus Simpang 3 Lengan

Setelah menentukan fase yang digunakan dan siklus APILL, analisis dilanjutkan menggunakan perangkat lunak PTV Vissim. Didapatkan hasil sebagai berikut.



Gambar 8. Kondisi Alternatif Simpang 4 dan 3 Lengan

Tabel 5. Kinerja Simpang 4 Kondisi Alternatif

		QlenMax (m)	Vehs (All)	LOSVal(All)	Level Of Service	VehDelay (All)
Gotong Royong (A)	Gotong Royong (B)	24.65	9.00	2.00	B	19.03
	Gerilya (C)	24.65	12.00	3.00	C	20.51
	Gerilya (D)	24.65	8.00	1.00	A	7.70
Gotong Royong (B)	Gotong Royong (A)	31.34	18.00	2.00	B	19.65
	Gerilya (C)	31.34	13.00	2.00	B	11.68
	Gerilya (D)	31.34	11.00	2.00	B	11.54
Gerilya (C)	Gotong Royong (A)	18.91	4.00	3.00	C	21.12
	Gotong Royong (B)	18.91	4.00	1.00	A	4.61
	Gerilya (D)	18.91	5.00	2.00	B	35.70
Gerilya (D)	Gotong Royong (A)	23.10	9.00	3.00	C	21.83
	Gotong Royong (B)	23.10	8.00	3.00	C	28.89
	Gerilya (C)	23.10	2.00	2.00	B	36.22

Setelah dilakukan rekayasa dengan menggunakan LHR pada tahun 2044 dan penambahan APILL 2 fase, didapatkan Nilai Level of Service untuk simpang 411 dengan 2 fase ini rata-rata di grade “b/c” akibat adanya lampu lalu-lintas, selain itu nilai antrian maksimum (QlenMax) yang terjadi di persimpangan ini sepanjang 31.34 m di ruas jalan Gotong Royong (B), dan tundaan total kendaraan (VehDelay) pada 36.22 detik di ruas jalan Gerilya (C).

Tabel 6. Kinerja Simpang 3 Kondisi Alternatif

Movement		Qlen Max	Vehs (All)	LOSVal(All)	Level Of Service	VehDelay (All)
Gerilya (D) -	Gotong Royong II (B)	12.52	13.00	1	A	2.356934
	Gerilya (C)	12.52	11.00	1	A	3.390987
Gotong Royong II (B) -	Gerilya (D)	9.82	7.00	1	A	5.455502
	Gerilya (C)	9.82	3.00	1	A	3.518504
Gerilya (C) -	Gerilya (D)	18.42	3.00	1	A	0.203174
	Gotong Royong II (B)	18.42	4.00	1	A	1.884272

Setelah dilakukan rekayasa dengan menggunakan LHR pada tahun 2044 dan penambahan APILL 2 fase, didapatkan Nilai Level of Service untuk simpang 311 dengan 2 fase ini rata-rata di grade “A” akibat adanya lampu lalu-lintas, selain itu nilai antrian maksimum (QlenMax) yang terjadi di persimpangan ini sepanjang 18.42 m di ruas jalan Gotong Royong II (B), dan jalan Gerilya (D), dan tundaan total kendaraan (VehDelay) pada 5.45 detik di ruas jalan Gerilya (D).

Dengan proyeksi lalu lintas di tahun 2044, penting untuk mempertimbangkan dampak jangka panjang dari pertumbuhan kendaraan terhadap kinerja simpang. Analisis harus memperhitungkan potensi perubahan dalam pola lalu lintas, perkembangan infrastruktur sekitarnya, dan kemungkinan penambahan volume lalu lintas yang dapat mempengaruhi kinerja simpang di masa depan.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis menggunakan dua kondisi berbeda yang telah penulis lakukan, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

- Pada simpang 4 dan 3 lengan kondisi existing, tidak terjadi antrian kendaraan dikarenakan tidak adanya lampu pengatur lalu lintas. Hal ini juga berpengaruh terhadap tundaan total kendaraan akibat titik konflik berada di angka 1.26 dan 1.42 detik (tundaan maksimum yang terjadi).
- Untuk mengatasi permasalahan lalu-lintas yang terjadi pada simpang 4 lengan dan 3 lengan di Jl.Gerilya-Gotong Royong, dilakukan regulasi/pengaturan rambu lalu-lintas dengan menggunakan sinyal lampu lalu-lintas, dan data lalu lintas harian menggunakan data tahun 2044.
- Setelah dilakukan rekayasa didapatkan bahwa nilai Level of Service untuk simpang 411 dengan 2 fase ini rata-rata di grade “b/c” akibat adanya lampu lalu-lintas, selain itu nilai antrian maksimum yang terjadi di persimpangan ini sepanjang 31.34 m di ruas jalan Gotong Royong (B), dan nilai Level of Service untuk simpang 311 dengan 2 fase ini rata-rata di grade “A” dengan nilai antrian maksimum yang terjadi di persimpangan ini sepanjang 18.45 m di ruas jalan Gerilya (C).

Dikarenakan pertumbuhan jumlah penduduk yang terjadi selama 20 tahun penambahan APILL diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi, tetapi perlu dianalisis apakah penambahan ini secara efektif mengurangi antrian dan tundaan atau hanya memindahkan

masalah ke bagian lain dari simpang. Selain itu, pertimbangkan apakah penambahan fase ini berdampak pada waktu siklus lampu lalu lintas dan waktu tunggu di simpang.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO. 2001. *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, Fourth Edition*. Washington D.C., American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Alamsyah, A. A. 2005. *Rekayasa Lalu-lintas*. Malang: UMM Press.
- Arisandi, Y. 2015. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal di Kota Malang (studi kasus: simpang pada ruas jl. Basuki rahmat kota malang). *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 17(2), 111-118. <https://ojs.balitbanghub.dephub.go.id/index.php/jurnalدارat/issue/archive>
- Papacostas, C.S. dan Prevedouros, P.D., 1993. *Transportation engineering and planning.S1 Edition*. Singapore: Pearson/Prentice Hall.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2023. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Bina Marga: Jakarta
- Google Earth. 2024. Kelurahan Mekarsari pada Google Earth. <https://earth.google.com>
- Gouiouez, M., Rais, N. dan Idrissi, M.A., 2013. *A new car-following model: as stochastic process using multi agent system*. *International Journal of Computer Science & Information Technology*, 5(4):2983-2989. <http://dx.doi.org/10.5121/ijcsit.2013.5411>
- Badan Pusat Statistik Kota banjar. <https://banjarkota.bps.go.id/indicator/12/65/1/jumlah- penduduk-kota-banjar-hasill-proyeksi-interim-menurut-jenis-kelamin-.html>
- Dinas Perhubungan Kabupaten Banjar. <https://dishub.banjarkab.go.id/data-jumlah- kendaraan-melintas-di-kabupaten-banjar/>
- Keke, C. I., dan Siswoyo, S. 2021. Analisa kinerja simpang tak bersinyal jalan eltari ende, Nusa Tenggara Timur. *axial: jurnal rekayasa dan manajemen konstruksi*, 9(2), 119-124. <https://doi.org/10.30742/Axial>
- Khisty, C. J., dan Lall, B. K. 2005. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Lazuardi, H., 2014. *Pedoman Penggunaan Dan Pengenalan Program Ptv Vissim*. Ptv Viss. https://www.academia.edu/25373534/Pedoman_Penggunaan_dan_Pengenalan_Program_PTV_Vissim
- Lubis, A.G., 2020. *Rekayasa Koordinasi Sinyal Antara Simpang (Tugu–AM Sangaji Yogyakarta)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- McShane, W.R., Roess, R.P., dan Prassas, E.S. 1990. *Traffic Engineering, 1st ed*, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Pebriyetti, S., dan Widodo, S. 2018. Penggunaan Software Vissim Untuk Analisa Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Jalan Veteran, Gajahmada, Pahlawan Dan Budi Karya Pontianak, Kalimantan Barat). *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*, 5(3). <https://dx.doi.org/10.26418/jelast.v5i3.29317>
- Suryaningsih, O. F., Hermansyah, H., dan Kurniati, E. 2020. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Hasanuddin-Jalan Kamboja, Sumbawa Besar). *INERSIA Informasi dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil dan Arsitektur*, 16(1), 74-84. <http://dx.doi.org/10.21831/inersia.v16i1.31317>
- Taylor, M. dan Young, W. 1996. *Understanding Traffic System*. Averbury Technical.

Sydney

Wikrama, J. 2011. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, *15*(1), 58-71. <https://www.e-jurnal.com/2014/08/analisis-kinerja-simpang-bersinyal.html>