



Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software PTV VISSIM (Studi Kasus: Simpang Jalan 17 Agustus – Jalan Babe Palar, Kota Manado)

Dwight Timothy^{#a}, Audie L. E. Rumayar^{#b}, Meike M. Kumaat^{#c}

^{#a}Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia
^adwightlumintang@gmail.com, ^baudie_rumayar@unsrat.ac.id, ^cmeikekumaat@unsrat.ac.id

Abstrak

Simpang empat Jalan 17 Agustus – Jalan Babe Palar merupakan simpang bersinyal yang bertempat di Kecamatan Wanea, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara dimana di sekitar simpang tersebut memiliki perkantoran, sekolah, hotel, rumah makan, dan pemukiman yang berpengaruh terhadap tingginya volume lalu lintas, serta sering kali menimbulkan kemacetan pada jam tertentu. Penelitian pada ruas jalan ini bertujuan untuk menganalisis kinerja simpang. analisa kinerja simpang ini dengan menggunakan Software PTV Vissim dan metode Perhitungan Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 dengan memperhitungkan derajat kejenuhan, tundaan, dan level of service (LOS). Hasil kinerja simpang bersinyal Jalan 17 Agustus – Jalan Babe Palar pada jam puncak atau kondisi eksisting di hari selasa menggunakan PTV Vissim diperoleh panjang antrian 25,84 m, tundaan 39,21 det/kend, angka henti sebesar 1,19 dengan tingkat pelayanan D. Hasil analisis juga menunjukkan rute pergerakan dari jalan pendekat Maengket adalah yang memiliki kondisi terburuk berdasarkan semua hasil parameter kinerja simpang.

Kata kunci: simpang bersinyal, analisis kinerja, PTV Vissim

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Transportasi merupakan suatu proses pergerakan manusia, hewan ataupun barang dengan menggunakan kendaraan dan melintasi jalan. Seiring dengan perkembangan zaman, aktivitas pergerakan manusia dan barang semakin meningkat sehingga semakin meningkat juganya kebutuhan sistem transportasi. Dalam hal ini, masalah yang perlu diperhatikan adalah keseimbangan antara Volume kendaraan dengan kapasitas jalan. Apabila Volume kendaraan tidak seimbang dengan kapasitas jalan, maka akan terjadi kemacetan.

Kemacetan atau permasalahan lalu lintas biasanya terjadi pada persimpangan. Persimpangan jalan adalah suatu bagian dari sistem jaringan jalan yang menghubungkan dua jalan atau lebih pada satu titik. Salah satu jenis persimpangan adalah simpang bersinyal yang merupakan persimpangan yang terdiri dari beberapa lengan dan dilengkapi dengan pengaturan sinyal lampu lalu lintas.

Simpang empat Jalan 17 Agustus – Jalan Babe Palar merupakan salah satu simpang bersinyal yang berada di Kota Manado. Pada persimpangan ini terdapat perkantoran, sekolah, hotel, rumah makan, dan pemukiman yang berada di sekitar simpang empat tersebut berpengaruh terhadap tingginya volume lalu lintas dan antrian yang panjang terlebih khusus pada waktu – waktu tertentu

Kemacetan menjadi penghambat aktivitas masyarakat sekitar, terlebih kepada masyarakat yang akan bekerja atau menuntut ilmu, waktu mereka akan sangat tersita di area kemacetan. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan penelitian pada ruas jalan ini dilakukan untuk menganalisis kinerja simpang. Analisa kinerja simpang ini dengan menggunakan software PTV Vissim dan metode PKJI. Penelitian yang dilakukan ini berguna untuk alternatif solusi dari masalah yang

ditemukan berupa manajemen dan penanganan efektif untuk meningkatkan kinerja dari simpang ini.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana kinerja simpang bersinyal Jalan 17 Agustus – Jalan Babe Palar dan bagaimana solusi atau alternatif untuk meningkatkan kinerja simpang tersebut

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini berjalan sesuai dengan perencanaan dan lebih terarah, maka penulis membuat Batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengamatan dilakukan di simpang bersinyal Jalan 17 Agustus – Jalan Babe Palar Manado
2. Penelitian hanya difokuskan membahas kinerja simpang bersinyal di simpang Jalan 17 Agustus – Jalan Babe Palar Manado
3. Permodelan dan analisis menggunakan software PTV Vissim

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja simpang bersinyal Jalan 17 Agustus – Jalan Babe Palar serta memberikan alternatif atau solusi untuk peningkatan kinerja simpang ini menggunakan PTV Vissim.

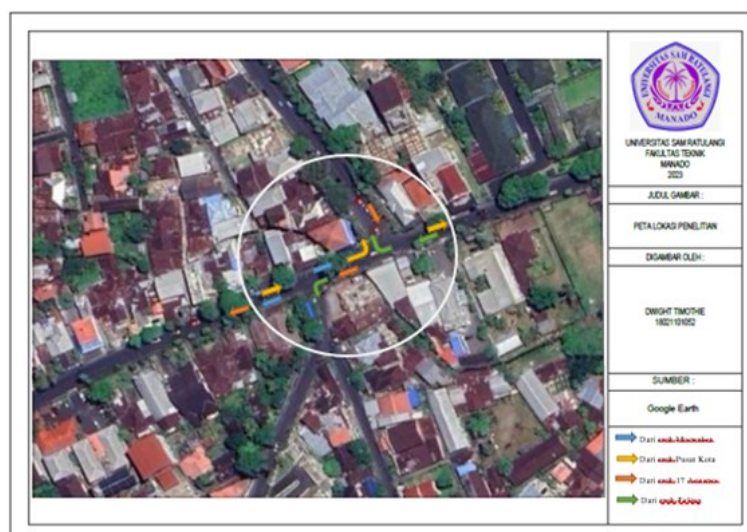
1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi bahan referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya khususnya mengenai simpang bersinyal dan penggunaan perangkat lunak PTV Vissim, Serta memberikan data dasar dan masukan kepada pihak terkait mengenai hasil analisis kinerja Simpang jalan 17 Agustus – Jalan Babe Palar Manado menggunakan Software PTV Vissim.

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di simpang jalan 17 Agustus- jalan Babe Palar, Kota Manado.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2. *Bagan Alir Penelitian*

Tahapan pelaksanaan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. *Data Geometrik Simpang*

Hasil dari pengamatan yang dilakukan di lokasi penelitian maka didapatkan data geometrik untuk simpang Jalan 17 Agustus – Jalan Babe Palar pada Tabel 1.

Tabel 1. Geometrik Simpang

Nama Jalan Pendekat	Lebar (m)			
	Pendekat WA	Masuk WM	Belok Kiri Langsung WLBKJT	Keluar WKELUAR
Jl. 17 Agustus	5	5	-	5
Jl. Babe Palar	3,5	3,5	-	3,5

Lebar (m)				
Nama Jalan Pendekat	Pendekat WA	Masuk WM	Belok Kiri Langsung WLBKJT	Keluar WKELUAR
Jl. Maengket	3	3	-	3
Jl. Babe Palar (Pusat Kota)	3,5	3,5	-	3,5

3.2. Volume Kendaraan

Survey Volume lalu lintas simpang bersinyal 17 Agustus Babe Palar yang dilakukan selama 3 hari yaitu, hari Senin, hari Selasa dan hari Rabu. Pengambilan data dilakukan pada jam sibuk pagi, jam sibuk siang dan jam sibuk malam yang dilaksanakan di setiap lengan simpang dimana dihitung yang belok kiri, lurus dan belok kanan. Survey Volume lalu lintas digolongkan berdasarkan tipe kendaraan dari PKJI (2014) yang terdiri dari Kendaraan Ringan (KR), Kendaraan Sedang (KS), Sepeda Motor (SM) dan Kendaraan Tak Bermotor (KTB).

- Volume lalu lintas hari Senin yang menunjukkan bahwa jumlah kendaraan tertinggi terjadi pada pukul 07.30-08.30 WITA dengan Volume kendaraan sebesar 3500 kendaraan/jam.
- Volume lalu lintas hari Selasa yang menunjukkan bahwa jumlah kendaraan tertinggi terjadi pada pukul 07.30-08.30 WITA dengan Volume kendaraan sebesar 3923 kendaraan/jam
- Volume lalu lintas hari Rabu yang menunjukkan bahwa jumlah kendaraan tertinggi terjadi pada pukul 07.30-08.30 WITA dengan Volume kendaraan sebesar 3769 kendaraan/jam.

3.3. Kecepatan

Kecepatan yang diambil dan dicatat berupa kecepatan bebas kendaraan yang melaju tanpa ada hambatan di depannya serta pada hari yang sama dengan pembalian data lainnya

3.4. Kalibrasi dan Validasi

Kalibrasi adalah proses akurasi dari software Vissim dengan cara membandingkan dengan standar atau tolak ukur agar hasil yang keluar sesuai dengan realita di lapangan. Proses kalibrasi bisa dijalankan dari parameter driving behaviour dan akan berpengaruh terhadap hasil yang akan dikeluarkan software Vissim. Parameter driving behaviour yang digunakan pada kalibrasi permodelan ini berdasarkan car following model urban

Setelah dilakukan kalibrasi, perlu untuk dilakukan validasi data. Pengujian nilai GEH digunakan untuk validasi data Volume kendaraan di lapangan dengan Volume kendaraan yang dihasilkan oleh software Vissim.

Uji GEH (Geoffrey E. Havers) adalah pendekatan standar untuk membandingkan dua set Volume lalu lintas antar data jumlah dengan data model. Rumus yang digunakan adalah :

$$\sqrt{\frac{2(M - c)^2}{M + c}}$$

3.5. Analisis Kinerja Simpang

Analisa data menggunakan PTV Vissim pertama-tama dilakukan simulasi pada kondisi eksisting simpang dengan menggunakan data lalu lintas hasil pengamatan di lapangan serta dilakukan perbandingan dengan metode PKJI. Analisa data dilakukan pada hari Selasa sebagai hari dengan volume kendaraan tertinggi serta pada jam sibuk pagi, jam sibuk siang dan jam sibuk malam. Hasil analisa kinerja simpang 17 Agustus pada kondisi eksisting berdasarkan analisa PTV Vissim diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Node Result Kinerja Simpang Eksisting

No.	Jaringan Jalan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (det/kend)	Angka Henti	Tingkat Pelayanan
1	17 Agustus - Babe Palar Teling	17,45	47,01	41,59	LOS_D
2	17 Agustus - Maengket	17,45	32,82	27,78	LOS_C
3	17 Agustus - Babe Palar	17,45	33,51	28,53	LOS_C
4	Babe Palar Teling - 17 Agustus	11,18	6,81	4,00	LOS_A
5	Babe Palar Teling - Maengket	11,18	21,80	17,83	LOS_C
6	Babe Palar Teling - Babe Palar	11,18	22,54	18,55	LOS_C
7	Maengket 17 Agustus	52,32	52,38	44,95	LOS_D
8	Maengket - Babe Palar Teling	52,32	54,33	46,57	LOS_D
9	Maengket Babe Palar	52,32	56,70	48,94	LOS_E
10	Babe Palar - 17 Agustus	22,43	38,11	30,18	LOS_D
11	Babe Palar - Babe Palar Teling	22,43	36,05	28,66	LOS_D
12	Babe Palar - Maengket	22,43	39,27	30,32	LOS_D
	Rata - Rata Simpang	25,84	39,21	32,83	LOS_D

Analisa simpang menggunakan PTV Vissim pada kondisi eksisting diperoleh hasil, jaringan jalan 17 Agustus menuju ke Maengket dan Babe Palar dan semua rute dari arah jalan Babe palar Teling memiliki kondisi lalu lintas yang stabil, sementara rute pergerakan yang lain berada pada kondisi yang buruk, kinerja rata-rata simpang menunjukkan hasil pangjang antrian 25,84 m, tundaan 39, 21 kend/jam dan rasio angka henti 32,83 serta tingkat pelayanan simpang menunjukkan kondisi yang kurang dengan berada pada tingkatan D. Perhitungan PKJI untuk jam sibuk pagi,siang dan sore pada hari Selasa, 6 Desember 2022 ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pehitungan Kinerja Simpang Eksisting Pagi Metode PKJI

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejenuhan DJ= Q/C	Rasio Hijau HI= g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian (m) PA	Angka Henti stop/smp RKH	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{KR}	Tundaan			
					NQ ₁	NQ ₂	Total NQ= NQ ₁ +NQ ₂	NQ _M AX				Tundaan lalu lintas rata-rata det/skr TL	Tundaan geometrik rata-rata det/skr TG	Tundaan rata-rata det/skr T=TL+TG	Tundaan total ekr.det TxQ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	408	645	0,633	0,25	0,4	12,1	12,5	19,7	50	0,826	337	42,1	3,8	45,9	18717
T	382	559	0,684	0,34	0,6	10,9	11,5	18,4	66	0,814	311	37,7	3,7	41,4	15796
S	518	436	1,188	0,25	44,3	18,4	62,7	85,7	359	3,272	1694	414,2	7,2	421,4	218198
B	561	561	1,000	0,34	11,8	18,7	30,5	43,4	175	1,470	825	115,5	4,7	120,2	67460
LBKJT															
Arus kor. Q kor.	1869										Total : Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp : 1,69	3167		Total : Tundaan simpang rata-rata(det/smp): 171,31	320170

Tabel 4. Pehitungan Kinerja Simpang Eksisting Siang Metode PKJI

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejenuhan DS= Q/C	Rasio Hijau HI= g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian (m) PA	Angka Henti stop/smp RKH	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{KR}	Tundaan			
					NQ ₁	NQ ₂	Total NQ= NQ ₁ +NQ ₂	NQ _M AX				Tundaan lalu lintas rata-rata det/skr TL	Tundaan geometrik rata-rata det/skr TG	Tundaan rata-rata det/skr T=TL+TG	Tundaan total ekr.det TxQ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	492	604	0,814	0,25	1,6	15,4	17,1	25,7	68	0,938	461	52,2	3,9	56,1	27569
T	465	578	0,805	0,34	1,5	14,1	15,6	23,8	89	0,906	421	45,3	3,9	49,3	22900
S	486	423	1,150	0,25	35,5	17,0	52,5	72,3	300	2,919	1418	349,6	6,2	355,7	172847
B	447	578	0,773	0,34	1,2	13,3	14,5	22,3	83	0,877	391	42,7	3,9	46,6	20788
LBKJT															
Arus kor. Q kor.	1889										Total : Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp : 1,42	2691		Total : Tundaan simpang rata-rata(det/smp): 129,24	244105

Tabel 5. Pehitungan Kinerja Simping Eksisting Sore Metode PKJI

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp / jam	Derajat Kejenuhan Hijau	Rasio	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Angka Henti stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan					
					DJ=	RH=	NQ ₁	NQ ₂				Total	NQ _{AX}	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometrik rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)		
U	547	604	0,907	0,25	3,8	17,7	21,5	31,6	86	1,062	581	66,5	4,1	70,5	38618		
T	406	578	0,704	0,34	0,7	11,7	12,4	19,6	71	0,825	335	38,5	3,9	42,4	17218		
S	424	423	1,003	0,25	10,7	14,2	24,8	35,9	142	1,581	670	136,0	4,7	140,7	59677		
B	396	578	0,686	0,34	0,6	11,4	11,9	19,0	68	0,814	322	37,6	3,9	41,5	16444		
LBKJT																	
Total :											1909	Total :				131958	
Arus kor.									Kendaraan terhenti rata-rata			Tundaan sim pang rata-rata					
Q kor.	1774									stop/smp :		1,08	rata(det/smp) :				74,38

3.6. Optimalisasi Kinerja Simping

1. Alternatif 1

Alternatif pertama yaitu dilakukan optimalisasi untuk waktu hijau berdasarkan waktu siklus dan fase eksisting sinyal lalu lintas menggunakan PTV Vissim melalui pilihan optimize all fixed time signal controller. Analisa kinerja simping alternatif pertama dengan perbuahan waktu hijau optimum ditampilkan pada Tabel 6.

Hasil optimalisasi simping bersinyal dengan alternatif 1 menurunkan kinerja rata-rata simping pada node results sebagian besar mengalami penurunan signifikan dibandingkan dengan kondisi eksisting. Rata rata panjang antrian dari kondisi eksisting 25,84 m menjadi 22,20 m, rata-rata tundaan dari 39,21 det/kend menjadi 34,65 det/kend, dan angka henti kendaraan juga berkurang dari 1,19 menjadi 0,85, serta tingkat pelayanan dari pendekat Babe Palar ke Pusat kota naik dari E menjadi D.

Tabel 6. Node Result Kinerja Smpang Eksisting Alternatif 1

No.	Jaringan Jalan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (det/kend)	Angka Henti	Tingkat Pelayanan
1	17 Agustus - Babe Palar Teling	16,52	27,82	0,75	LOS_C
2	17 Agustus - Maengket	16,52	39,09	0,80	LOS_D
3	17 Agustus - Babe Palar	16,52	27,48	0,83	LOS_C
4	Babe Palar Teling - 17 Agustus	21,45	40,84	0,75	LOS_D
5	Babe Palar Teling - Maengket	21,45	31,70	0,73	LOS_C
6	Babe Palar Teling - Babe Palar	21,45	32,09	0,80	LOS_C
7	Maengket 17 Agustus	27,03	41,11	0,95	LOS_D
8	Maengket - Babe Palar Teling	27,03	43,94	0,85	LOS_D
9	Maengket Babe Palar	27,03	38,31	1,30	LOS_D
10	Babe Palar - 17 Agustus	23,81	31,73	0,76	LOS_C
11	Babe Palar - Babe Palar Teling	23,81	26,53	0,79	LOS_C
12	Babe Palar - Maengket	23,81	26,83	0,82	LOS_C
Rata - Rata Simping		22,20	34,65	0,85	LOS_C

Tabel 7. Perhitungan Kinerja Simping Eksisting Metode PKJI Alternatif 1

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jan Q	Kapasitas smp/jan C	Derajat Kejernihan DS= Q/C	Rasio Hijau GR= g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Angka Henti stop/smp PA	Angka Henti RKH	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{KR}	Tundaan			
					NQ ₁	NQ ₂	Total NQ= NQ ₁ + NQ ₂	NQ _{AX}					Tundaan lalu lintas rata-rata det/skr TL	Tundaan geometrik rata-rata det/skr TG	Tundaan rata-rata det/skr T=TL+ TG	Tundaan total ekr.det TxQ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
U	408	523	0,779	0,22	1,2	12,8	14,1	21,8	56	0,930	379	52,8	3,9	56,7	23147	
T	382	578	0,661	0,34	0,5	10,8	11,3	18,2	65	0,799	305	36,5	3,7	40,2	15363	
S	518	479	1,081	0,28	25	17,8	42,8	59,5	245	2,231	1155	232,0	5,8	237,7	123099	
B	561	578	0,972	0,34	8,3	18,4	26,7	38,4	153	1,284	721	90,4	4,4	94,8	53228	
LBKJT	0															
Arus total. Q										Total :	2561			Total :	214837	
Arus kor. Q kor.	1869									Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp :	1,37			Tundaan simping rata-rata(det/smp) :	114,95	

2. Alternatif 2

Alternatif kedua yaitu dilakukan dengan melakukan perubahan geometrik simping dengan melakukan pelebaran lajur masuk pada pendekat Maengket dari 3 m menjadi 5 m pada kondisi eksisting.

Hasil optimalisasi simping bersinyal dengan alternatif 2 menurunkan kinerja rata-rata simping pada node results sebagian besar mengalami penurunan signifikan dibandingkan dengan kondisi eksisting. Rata rata panjang antrian dari kondisi eksisting 25,84 m menjadi 17,91 m, rata-rata tundaan dari 39,21 det/kend menjadi 34,93 det/kend, dan angka henti kendaraan juga berkurang dari 1,19 menjadi 1,02, serta tingkat pelayanan dari pendekat Babe Palar ke Pusat kota naik dari E menjadi D.

Tabel 8. Node Result Kinerja Smpang Eksisting Alternatif 2

No.	Jaringan Jalan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (det/kend)	Angka Henti	Tingkat Pelayanan
1	17 Agustus - Babe Palar Teling	14,58	45,28	1,00	LOS_D
2	17 Agustus - Maengket	14,58	30,77	0,89	LOS_C
3	17 Agustus - Babe Palar	14,58	30,75	0,88	LOS_C
4	Babe Palar Teling - 17 Agustus	10,33	6,06	1,00	LOS_A
5	Babe Palar Teling - Maengket	10,33	21,16	0,71	LOS_C
6	Babe Palar Teling - Babe Palar	10,33	22,66	0,63	LOS_C
7	Maengket 17 Agustus	20,37	36,75	0,91	LOS_D
8	Maengket - Babe Palar Teling	20,37	36,58	1,10	LOS_D
9	Maengket Babe Palar	20,37	42,01	1,11	LOS_D
10	Babe Palar - 17 Agustus	26,38	44,30	1,37	LOS_D
11	Babe Palar - Babe Palar Teling	26,38	42,36	1,42	LOS_D
12	Babe Palar - Maengket	26,38	51,99	1,92	LOS_D
	Rata - Rata Simping	17,91	34,93	1,02	LOS_C

Tabel 9. Perhitungan Kinerja Simping Eksisting Metode PKJI Alternatif 2

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp / jam	Derajat Kejenuhan DS= Q/C	Rasio Hijau HI g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)			Panjang Antrian (m)	Angka Henti stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti skr	Tundaan					
					NQ ₁	NQ ₂	Total NQ= NQ ₁ +NQ ₂				NQ _{MAX}	PA	RKH	Tundaan lalu lintas rata-rata det/skr	Tundaan geometrik rata-rata det/skr	Tundaan rata-rata det/skr
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
U	408	604	0,676	0,25	0,5	12,3	12,8	20,1	51	0,848	346	43,8	3,8	47,6	19429	
T	382	578	0,661	0,34	0,5	10,8	11,3	18,2	65	0,799	305	36,5	3,7	40,2	15363	
S	518	604	0,858	0,25	2,4	16,5	18,9	28,1	75	0,983	509	57,1	4,0	61,1	31645	
B LBKJT	561 0	578	0,972	0,34	8,3	18,4	26,7	38,4	153	1,284	721	90,4	4,4	94,8	53228	
Arus total. Q											Total :			Total :	119665	
Arus kor. Q kor.	1896											Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp :	1,01	Tundaan simping rata-rata(det/smp) :		64,02

3. Alternatif 3

Alternatif kedua adalah penggabungan dari alternative pertama dan kedua dimana melakukan perubahan waktu hijau seperti alternative 1 dan melakukan perubahan geometric seperti alternative kedua. Analisa kinerja simping alternated ketiga ditampilkan pada Tabel 10.

Hasil optimalisasi simping bersinyal dengan alternatif 3 menunjukkan kinerja rata-rata simping pada node results sebagian besar mengalami penurunan signifikan dibandingkan dengan kondisi eksisting. Rata rata panjang antrian dari kondisi eksisting 25,84 m menjadi 17,98 m, rata-rata tundaan dari 39,21 det/kend menjadi 34,65 det/kend, dan angka henti kendaraan juga berkurang dari 1,19 menjadi 0,85, serta tingkat pelayanan dari pendekat Babe Palar ke Pusat kota naik dari E menjadi D.

Tabel 10. Node Result Kinerja Smpang Eksisting Alternatif 3

No.	Jaringan Jalan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (det/kend)	Angka Henti	Tingkat Pelayanan
1	17 Agustus - Babe Palar Teling	14,58	45,28	1,00	LOS_D
2	17 Agustus - Maengket	14,58	30,77	0,89	LOS_C
3	17 Agustus - Babe Palar	14,58	30,75	0,88	LOS_C
4	Babe Palar Teling - 17 Agustus	10,33	6,06	1,00	LOS_A
5	Babe Palar Teling - Maengket	10,33	21,16	0,71	LOS_C
6	Babe Palar Teling - Babe Palar	10,33	22,66	0,63	LOS_C
7	Maengket 17 Agustus	20,37	36,75	0,91	LOS_D
8	Maengket - Babe Palar Teling	20,37	36,58	1,10	LOS_D
9	Maengket Babe Palar	20,37	42,01	1,11	LOS_D
10	Babe Palar - 17 Agustus	26,38	44,30	1,37	LOS_D
11	Babe Palar - Babe Palar Teling	26,38	42,36	1,42	LOS_D
12	Babe Palar - Maengket	26,38	51,99	1,92	LOS_D
Rata - Rata Simping		17,91	34,93	1,02	LOS_C

Tabel 11. Perhitungan Kinerja Simping Eksisting Metode PKJI Alternatif

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)	Angka Henti stop/smp PA RKH	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{skk}	Tundaan			
					NQ ₁	NQ ₂	Total NQ ₁ +NQ ₂	NQ _{MAX} liat gbe22				Tundaan lalu lintas rata-rata det/skr	Tundaan geometrik rata-rata det/skr	Tundaan rata-rata det/skr	Tundaan total skr.det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	408	523	0,779	0,22	1,2	12,8	14,1	21,8	56	0,930	379	52,8	3,9	56,7	23147
T	382	578	0,661	0,34	0,5	10,8	11,3	18,2	65	0,799	305	36,5	3,7	40,2	15363
S	518	684	0,757	0,28	1,0	15,7	16,8	25,4	96	0,875	453	44,7	3,8	48,5	25128
B	561	578	0,972	0,34	8,3	18,4	26,7	38,4	153	1,284	721	90,4	4,4	94,8	53228
LBKJT	0														
Arus total. Q											Total : 1859		Total : 116866		
Arus kor. Q kor.											Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp : 0,99		Tundaan simping rata-rata(det/smp) :		62,53

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

1. Hasil kinerja simping bersinyal Jalan 17 Agustus – Babe Palar pada jam puncak atau kondisi eksisting di hari Selasa menggunakan PTV Vissim diperoleh rata-rata panjang antrian 25,84 m, tundaan 39,21 det/kend, angka henti sebesar 1,19 dengan tingkat pelayanan D. Menggunakan PKJI 2014 diperoleh nilai volume lalu lintas(Q) total 1,869 skr/jam kapastias (C) sebesar 2182 skr/jam, derajat kejenuhan (DJ) sebesar 0,833. Rute pergerakan dari jalan pendekat Maengket adalah yang memiliki kondisi terburuk berdasarkan semua hasil parameter kinerja simping, serta Jalan Babe Palar Teling memiliki kondisi terbaik diantara rute pergerakan lainnya.
2. Solusi atau alternatif untuk peningkatan kinerja simping tak bersinyal pada simping 17 Agustus – Babe Palar adalah alternatif peningkatan kinerja simping yang ketiga yaitu dengan perubahan geometrik jalan serta waktu hijau lampu lalu lintas mengalami peningkatan pada panjang antrian menjadi 17,98 , tundaan menjadi 34,65 angka henti menjadi 0,85 serta tingkat pelayanan mengalami peningkatan menjadi C.

4.2. Saran

1. Kedisiplinan mengemudi serta taat peraturan lalu lintas pada simping ini harus ditingkatkan karena banyak pelanggaran seperti menerobos simping dan belok kanan walaupun dilarang yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan.
2. Melakukan pelebaran geometrik jalan terutama untuk ruas jalan Maengket karena sudah tidak dapat menampung volume lalu lintas yang begitu besar sehingga menyebabkan kondisi lalu lintas tidak baik dan kinerja simping yang buruk.
3. Menambah peraturan belok kiri jalan terus setelah pelebaran geometrik untuk jalan Babe Palar dan Maengket.
4. Sekalipun perubahan geometrik dan waktu hijau efektif dilakukan, tingkat pelayanan simping hanya mejadi C. Harus ada alternatif solusi lain bagi penelitian berikutnya untuk tingkat pelayanan menjadi lebih baik lagi.

Referensi

Anita, D., Paransa, M. J., & Elisabeth, L. (2015). *EVALUASI KINERJA SIMPING BERSINYAL JALAN 17 AGUSTUS – JALAN BABE PALAR KOTA MANADO*.
 Hormansyah, D. S., Sugiarto, V., & Amalia, E. L. (n.d.). *PENGGUNAAN VISSIM MODEL PADA JALUR LALU LINTAS EMPAT RUAS*. 7(1).
 Ifrad, A. M., Said, L. B., & Syarkawi, M. T. (2023). *ANALISIS KINERJA SIMPING BERSINYAL TIGA LENGAN PINTU SATU UNHAS DAN SIMPING TIGA LENGAN ABD. DAENG SIRUA SERTA*

PENERAPAN MODEL SIMULASI BERUPA SKENARIO BUKA – TUTUP BERDASARKAN VISSIM DAN MKJI. 8(5).

- Kementrian Pekerjaan Umum. (2014). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)* (Bandung).
- Mardia, N., & Widyaningsih, N. (2019). ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL DAN RUAS JALAN (STUDI KASUS: SIMPANG DAN RUAS JL. PANJANG YANG TERHUBUNG DENGAN JL. KEDOYA DURI DAN JL. DURI RAYA). *JURNAL KAJIAN TEKNIK SIPIL*, 4(2), 154–164. <https://doi.org/10.52447/jkts.v4i2.1539>
- Ohotan, A., Kumaat, M. M., & Pandey, S. V. (2023). *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2014 (Studi Kasus: Jl. Raya Nagha 1 dan Jl. Raya Pokol, Kecamatan Tamako, Kabupaten Kepulauan Sangihe)*. 21(84).
- Pangemanan, S. (n.d.). EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS PADA SIMPANG TELING – KOTA MANADO). *Engineering and Science*.
- Pradana, M. F., Bethary, R. T., & Maulana, D. (2017). STUDI EFEKTIVITAS CONTRA FLOW DAN PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA SIMPANG. *JURNAL FONDASI*, 6(1). <https://doi.org/10.36055/jft.v6i1.2015>
- Pratama, B. E., & Lestari, W. (2021). *ANALISA LALU LINTAS SIMPANG TAK BERSINYAL UNTUK SIMPANG JALAN PASAR KERTEK*. 11(2).
- Putra, R. A. E., & Ramanda, F. (2018). *OPTIMASI GREEN TIME SIMPANG BERSINYAL DENGAN MENGGUNAKAN PTV VISSIM DALAM MENINGKATKAN KINERJA SIMPANG (STUDI KASUS: SIMPANG WAY HALIM BANDAR LAMPUNG)*. 6(2).
- Ratag, D. E. K., Kumaat, M., & Rompis, S. Y. R. (2022). *Optimalisasi Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Perangkat Lunak PTV VISSIM*. 20.
- Raya Prima, G., Herlina, N., & Zainil Arif, I. (2023). ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL MENGGUNAKAN PTV VISSIM (STUDI KASUS SIMPANG GUNUNG SABEULAH KOTA TASIKMALAYA). *JURNAL TEKNIK SIPIL CENDEKIA (JTSC)*, 4(1), 382–396. <https://doi.org/10.51988/jtsc.v4i1.106>
- Robot, A. M., Rompis, S. Y. R., & Kumaat, M. M. (2023). *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tak Bersinyal Depan SMA Negeri 7 Manado Antara Jl. Tololiu Supit Dan Jl. W. Z. Yohanes)*. 21(84).
- Sangian, M. A. V., Lefrandt, L. I. R., & Pandey, S. V. (2023). *Analisis Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Pada Ruas Jl. Sam Ratulangi Dan Jl. Korengkeng Di Kota Manado*. 21(84).
- Setiawan, R. A., Setiawan, S., Handajani, M., & Muldiyanto, A. (n.d.). *ANALISIS PEMODELAN SIMPANG BERSINYAL DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE VISSIM 202*.