

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. "Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Februari 1997." *Departemen Pekerjaan Umum, "Manual Kapasitas Jalan Indonesia"* 1–573.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. 2006. *Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Di Jalan.*
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. 2014. "Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas."
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. 2014. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan.*
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. 2014. "Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 49 Tahun 2014 Tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas." *Menteri Perhubungan Republik Indonesia* 1–27.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas.*
- Pemerintah Indonesia. 2009. "UU RI No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan." *Undang-Undang RI No.22 Tahun 2009* 2(5):255.
- Shiyam, H. N. (2021). *Peningkatan kinerja simpang barat steger kembar di kabupaten magetan.*
- WAHYUDI, D. W. D. W. I. D. (2022). *Optimaliasi Simpang Empat Bersinyal Pegadaian Di Kabupaten Lamongan.*
- Amal, Andi Syaiful, Chairil Saleh, and Azhar Adi Darmawan. 2022. "Evaluasi Kinerja Simpang Empat Bersinyal Di Kota Malang." *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 22(2):1304.
- Supratman, Reynaldi, Obed O. N. Nenobais, Anastasia H. Muda, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Kupang, Kampus Penfui, Jalan Adi, Sucipto Penfui, and Kota Kupang. 2022. "Pada Simpang Polda Kota Kupang." *JUTEKS - Jurnal Teknik Sipil* VII(I):43–49.
- Akbar, Muh, Dewi Sriastuti Nababan, and Fredy Sulo Datu. 2022. "Evaluasi Kinerja Simpang Empat Bersinyal Pada Jalan Ahmad Yani Â€ Re Martadinata."

Mustek Anim Ha 11(1):23–31.

Lubis, Marwan, M. Husni Malik Hasibuan, and Abdul Azis Batubara. 2021. "Analisa Kinerja Simpang Empat Bersinyal Jl. Sm. Raja – Pelangi – Turi, Kec. Medan Kota Kota Medan Sumatera Utara." *Seminar Nasional Teknik (Semnastek) Uisu* 53–58.

Pratama, Ardhian Setya, Tonny Hermawanto, and Rahayu Isnin Astuti. 2022. "Evaluasi Kinerja Simpang Empat Bersinyal Pada Persimpangan Jalan Tanjung - Jalan Aryo Blitar - Jalan Bengawan Solo." *JSNu: Journal of Science Nusantara* 2(4):156–67.

Morlok, E. K. (1991). Pengantar Teknik Perencanaan dan Transportasi. Jakarta: Erlangga.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Eksisting

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II ARUS LALU LINTAS					Tanggal : Kota BATU Simpang SIMPANG 4 ARHANUD								2023				
Kode Pendekat	Arah	ARUS KENDARAAN BERMOTOR (MV)														KEND.TAK BERMOTOR	
		Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbelok		Arus UM (Kend/jam)	Rasio UM/MV
		emp terlindung = 1 emp terlawan = 1			emp terlindung = 1,3 emp terlawan = 1,3			emp terlindung = 0,2 emp terlawan = 0,4									
		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		p LT	p RT		
		terlindung	terlawan		terlindung	terlawan		terlindung	terlawan		terlindung	terlawan					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
Utara	LT/LTOR	8	8	8	0	0	0	109	22	44	117	30	52	0,29		1	0,000
	ST	10	10	10	0	0	0	105	21	42	115	31	52			1	0,009
	RT	17	17	17	0	0	0	128	26	51	145	43	68	0,41		1	0,000
	Total	35	35	35	0	0	0	342	68	137	377	103	172			3	0,008
Selatan	LT/LTOR	16	16	16	0	0	0	123	25	49	139	41	65	0,40		0	0,000
	ST	11	11	11	0	0	0	63	13	25	74	24	36			1	0,014
	RT	13	13	13	0	0	0	119	24	48	132	37	61	0,36		0	0,000
	Total	40	40	40	0	0	0	305	61	122	345	101	162			1	0,003
Timur	LT/LTOR	50	50	50	2	3	3	86	17	34	138	70	87	0,19		1	0,000
	ST	148	148	148	13	17	17	405	81	162	566	246	327			1	0,000
	RT	40	40	40	1	1	1	79	16	32	120	57	73	0,15		2	0,000
	Total	238	238	238	16	21	21	570	114	228	824	373	487			4	0,005
Barat	LT/LTOR	50	50	50	1	1	1	154	31	62	205	82	113	0,18		3	0,000
	ST	186	186	186	13	17	17	506	101	202	705	304	405			1	0,000
	RT	50	50	50	0	0	0	150	30	60	200	80	110	0,17		0	0,000
	Total	286	286	286	14	18	18	810	162	324	1.110	466	628			4	0,004
												2.656	1.043			12	0,019

Lampiran 2 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Eksisting

SIMPANG BERSINYAL										Tanggal :				2023										
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS										Kota		BATU												
										Simpang		SIMPANG 4 ARHANUD												
Ditribusi arus lalu lintas (smp/jam)					Fase1					Fase2					Fase2					Fase3				
Kode Pendekat	Hijau dalam Fase No.	Tipe Pendekat (P/O)	Rasio Kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh (smp/jam) Hijau										Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Rasio Arus (FR)	Rasio Fase PR = Fr _{crit}	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (smp/jam) (S.g /c)	Derajat Kejenuhan
						Arah Diri	Arah Lawan		Faktor-faktor koreksi						Nilai Kapasitas disesuaikan (smp/jam)									
			p LTOR	p LT	p RT	Q RT	Q RTO	We	Nilai Kapasitas Dasar (smp/jam) So	Semua Tipe pendekat				Hanya tipe P		S								
										Ukuran Kota Fcs	Hambatan Sampling Fsf	Kelandaian Fg	Parkir Fp	Belok Kanan FRT	Belok Kiri FLT									
										(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		(7)	(8)						
U	2	TERLAWAN		0,29	0,41	68	61	2,50	1.690	0,83	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1.375	172	0,12	0,21	15	299	0,57	
S	2	TERLAWAN		0,40	0,36	61	68	2,50	1.695	0,83	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1.322	162	0,12	0,21	15	287	0,56	
T	3	TERLINDUNG		0,19	0,15	57	80	3,50	2.100	0,83	0,94	1,00	1,00	1,04	0,97	1.653	373	0,23	0,39	18	431	0,86		
B	1	TERLINDUNG		0,18	0,17	80	57	4,25	2.550	0,83	0,94	1,00	1,00	1,04	0,97	2.020	466	0,23	0,40	18	527	0,88		
																						1.544		
Waktu Hilang Total LT			18	Waktu siklus pra penyesuaian Co (det)						76										IFR = E Fr _{crit}	0,68			0,88
LTI (det)				Waktu siklus disesuaikan (c) (det)						69														

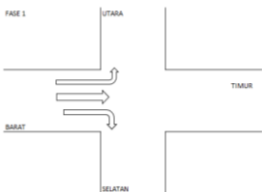
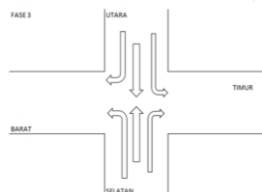
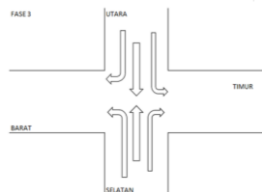
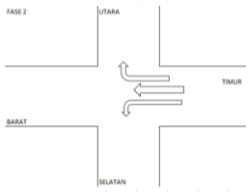
Lampiran 3 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Eksisting

SIMPANG BERSINYAL								Tanggal			2023				
Formulir SIG-V PANJANG ANTRIAN								Kota BATU							
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI								Simpang SIMPANG 4 ARHANUD							
TUNDAAN								Waktu Siklus 69							
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejeuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian QL (m)	Rasio Kendaraan NS stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti N SV smp/jam	Tundaan			
					NQ1	NQ2	Total NQ1+NQ2= NQ	NQ max				Tundaan lalu lintas rata-rata DT det/smp	Tundaan geo- metrik rata-rata DG det/smp	Tundaan rata-rata D = DT + DG det/smp	Tundaan Total D x Q smp.det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	172	299	0,57	0,22	0,18	2,95	3,12	4,00	32,00	0,85	147	26,27	2,94	29,20	5.016,90
S	162	287	0,56	0,22	0,15	2,77	2,91	4,00	32,00	0,84	137	25,90	2,34	28,24	4.574,80
T	373	431	0,86	0,26	2,48	6,82	9,30	11,00	62,86	1,17	437	45,08	3,88	48,96	18.252,47
B	466	527	0,88	0,26	3,04	8,59	11,62	13,00	61,18	1,17	546	45,26	3,94	49,20	22.937,03
LTOR (semua)	269		0,72						62,86			45,26	3,94	49,2	13.220,03
Arus kor. Qkor	11,94								47,01	Total	1.266			Total	50.781,19
Arus total Qtot	1.173									Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	1,08			Tundaan simpang rata-rata (det/smp)	43,30

Lampiran 4 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Usulan I

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II ARUS LALU LINTAS					Tanggal : _____							2023						
					Kota BATU													
					Simpang SIMPANG 4 ARHANUD													
Kode Pendekat	Arah	ARUS KENDARAAN BERMOTOR (MV)														KEND.TAK BERMOTOR		
		Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbelok		Arus UM (Kend/jam)	Rasio UM/MV	
		emp terlindung = 1 emp terlawan = 1			emp terlindung = 1,3 emp terlawan = 1,3			emp terlindung = 0,2 emp terlawan = 0,4										
		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		p LT	p RT			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	
Utara	LT/LTOR	8	8	8	0	0	0	109	22	44	117	30	52	0,29		1	0,000	
	ST	10	10	10	0	0	0	105	21	42	115	31	52			1	0,009	
	RT	17	17	17	0	0	0	128	26	51	145	43	68	0,41		1	0,000	
	Total	35	35	35	0	0	0	342	68	137	377	103	172			3	0,008	
Selatan	LT/LTOR	16	16	16	0	0	0	123	25	49	139	41	65	0,40		0	0,000	
	ST	11	11	11	0	0	0	63	13	25	74	24	36			1	0,014	
	RT	13	13	13	0	0	0	119	24	48	132	37	61	0,36		0	0,000	
	Total	40	40	40	0	0	0	305	61	122	345	101	162			1	0,003	
Timur	LT/LTOR	50	50	50	2	3	3	86	17	34	138	70	87	0,19		1	0,000	
	ST	148	148	148	13	17	17	405	81	162	566	246	327			1	0,000	
	RT	40	40	40	1	1	1	79	16	32	120	57	73	0,15		2	0,000	
	Total	238	238	238	16	21	21	570	114	228	824	373	487			4	0,005	
Barat	LT/LTOR	50	50	50	1	1	1	154	31	62	205	82	113	0,18		3	0,000	
	ST	186	186	186	13	17	17	506	101	202	705	304	405			1	0,000	
	RT	50	50	50	0	0	0	150	30	60	200	80	110	0,17		0	0,000	
	Total	286	286	286	14	18	18	810	162	324	1.110	466	628			4	0,004	
2.656												1.043			12	0,019		

Lampiran 5 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Usulan I

SIMPANG BERSINYAL									Tanggal :									2023					
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS									Kota		BATU												
									Simpang		SIMPANG 4 ARHANUD												
Ditribusi arus lalu lintas (smp/jam)						Fase1				Fase2				Fase2				Fase3					
																							
Kode Pendekat	Hijau dalam Fase No.	Tipe Pendekat (P/O)	Rasio Kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh (smp/jam) Hijau								Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Rasio Arus (FR)	Rasio Fase PR = Fr _{crit}	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (smp/jam) (S.g /c)	Derajat Kejenuhan	
						Arah Diri	Arah Lawan		Nilai Kapasitas Dasar (smp/jam)	Faktor-faktor koreksi						Nilai Kapasitas disesuaikan (smp/jam) S							
			p L TOR	p LT	p RT	Q RT	Q RTO	We		Semua Tipe pendekat				Hanya tipe P									
										Ukuran Kota	Hambatan Sampling	Kelandaian	Parkir	Belok Kanan	Belok Kiri								
										Fcs	Fsf	Fg	Fp	FRT	FLT								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	
U	2	TERLAWAN		0,29	0,41	68	61	2,50	1.690	0,83	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1.375	172	0,12	0,21	12	226	0,76
S	2	TERLAWAN		0,40	0,36	61	68	2,50	1.695	0,83	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1.322	162	0,12	0,21	12	213	0,76
T	3	TERLINDUNG		0,19	0,15	57	80	3,50	2.100	0,83	0,94	1,00	1,00	1,04	0,97	1.653	373	0,23	0,39	23	491	0,76	
B	1	TERLINDUNG		0,18	0,17	80	57	4,25	2.550	0,83	0,94	1,00	1,00	1,04	0,97	2.020	466	0,23	0,40	23	614	0,76	
																						1.545	
Waktu Hilang Total LT			18	Waktu siklus pra penyesuaian Co (det)						76							IFR = E Fr _{crit}	0,58				0,76	
LTI (det)				Waktu siklus disesuaikan (c) (det)						76												0,76	

Lampiran 6 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Usulan I

SIMPANG BERSINYAL								Tanggal				2023			
Formulir SIG-V PANJANG ANTRIAN								Kota BATU							
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI								Simpang SIMPANG 4 ARHANUD							
TUNDAAN								Waktu Siklus 75,75291817							
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian QL (m)	Rasio Kendaraan NS stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti N SV smp/jam	Tundaan			
					NQ1	NQ2	Total NQ1+NQ2= NQ	NQ max				Tundaan lalu lintas rata-rata DT det/smp	Tundaan geo- metrik rata-rata DG det/smp	Tundaan rata-rata D = DT + DG det/smp	Tundaan Total D x Q smp.det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	172	226	0,76	0,16	1,04	3,45	4,49	5,00	40,00	1,12	192	46,73	3,27	50,00	8.589,48
S	162	213	0,76	0,16	1,04	3,26	4,29	5,00	40,00	1,13	184	47,84	2,59	50,43	8.169,09
T	373	491	0,76	0,30	1,06	7,12	8,18	10,00	57,14	0,94	350	31,93	3,70	35,63	13.282,09
B	466	614	0,76	0,30	1,06	8,88	9,94	12,00	56,47	0,91	425	30,08	3,68	33,77	15.742,66
LTOR (semua)	269		0,76						57,14			47,84	3,70	51,5	13.848,16
Arus kor. Qkor	14,37								48,40	Total	1.151			Total	45.783,31
Arus total Qtot	1.173									Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	0,98			Tundaan simpang rata-rata (det/smp)	39,04

Lampiran 7 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Usulan II

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II ARUS LALU LINTAS					Tanggal :							2023					
					Kota BATU												
					Simpang SIMPANG 4 ARHANUD												
Kode Pendekat	Arah	ARUS KENDARAAN BERMOTOR (MV)														KEND.TAK BERMOTOR	
		Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbelok		Arus UM (Kend/jam)	Rasio UM/MV
		emp terlindung = 1 emp terlawan = 1			emp terlindung = 1,3 emp terlawan = 1,3			emp terlindung = 0,2 emp terlawan = 0,4									
		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		p LT	p RT		
			terlindung	terlawan		terlindung	terlawan		terlindung	terlawan		terlindung	terlawan				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
Utara	LT/LTOR	8	8	8	0	0	0	109	22	44	117	30	52	0,29		1	0,000
	ST	10	10	10	0	0	0	105	21	42	115	31	52			1	0,009
	RT	17	17	17	0	0	0	128	26	51	145	43	68		0,41	1	0,000
	Total	35	35	35	0	0	0	342	68	137	377	103	172			3	0,008
Selatan	LT/LTOR	16	16	16	0	0	0	123	25	49	139	41	65	0,40		0	0,000
	ST	11	11	11	0	0	0	63	13	25	74	24	36			1	0,014
	RT	13	13	13	0	0	0	119	24	48	132	37	61		0,36	0	0,000
	Total	40	40	40	0	0	0	305	61	122	345	101	162			1	0,003
Timur	LT/LTOR	50	50	50	2	3	3	86	17	34	138	70	87	0,19		1	0,000
	ST	148	148	148	13	17	17	405	81	162	566	246	327			1	0,000
	RT	40	40	40	1	1	1	79	16	32	120	57	73		0,15	2	0,000
	Total	238	238	238	16	21	21	570	114	228	824	373	487			4	0,005
Barat	LT/LTOR	50	50	50	1	1	1	154	31	62	205	82	113	0,18		3	0,000
	ST	186	186	186	13	17	17	506	101	202	705	304	405			1	0,000
	RT	50	50	50	0	0	0	150	30	60	200	80	110		0,17	0	0,000
	Total	286	286	286	14	18	18	810	162	324	1.110	466	628			4	0,004
											2.656	1.043				12	0,019

Lampiran 8 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Usulan II

SIMPANG BERSINYAL										Tanggal :										2023			
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS										Kota BATU													
										Simpang SIMPANG 4 ARHANUD													
Ditribusi arus lalu lintas (smp/jam)						Fase1						Fase2											
Kode Pendekat	Hijau dalam Fase No.	Tipe Pendekat (P/O)	Rasio Kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh (smp/jam) Hijau								Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Rasio Arus (FR)	Rasio Fase PR = Frerit	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (smp/jam) (S.g /c)	Derajat Kejenuhan	
						Arah Diri	Arah Lawan		Faktor-faktor koreksi						Nilai Kapasitas disesuaikan (smp/jam)								
			p LTOR	p LT	p RT	Q RT	Q RTO	We	Nilai Kapasitas Dasar (smp/jam) So	Semua Tipe pendekat				Hanya tipe P		S							
										Ukuran Kota Fcs	Hambatan Sampling Fsf	Kelandaian Fg	Parkir Fp	Belok Kanan FRT	Belok Kiri FLT								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	
U	2	TERLAWAN		0,29	0,41	68	61	2,50	1.560	0,83	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1.269	172	0,14	0,33	9	291	0,59	
S	2	TERLAWAN		0,40	0,36	61	68	2,50	1.600	0,83	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1.248	162	0,13	0,32	9	274	0,59	
T	1	TERLAWAN		0,19	0,15	73	110	3,50	1.750	0,83	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1.365	373	0,27	0,67	18	631	0,59	
B	1	TERLAWAN		0,18	0,17	110	73	4,25	2.180	0,83	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1.701	466	0,27	0,67	18	790	0,59	
																					1.986		
Waktu Hilang Total LT LTI (det)			12	Waktu siklus pra penyesuaian Co (det)						39						IFR = E Frerit		0,41	0,59				
				Waktu siklus disesuaikan (c) (det)						39									0,59				

Lampiran 9 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Usulan II

SIMPANG BERSINYAL								Tanggal				2023			
Formulir SIG-V PANJANG ANTRIAN								Kota BATU							
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI								Simpang SIMPANG 4 ARHANUD							
TUNDAAN								Waktu Siklus 38,93030918							
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian QL (m)	Rasio Kendaraan NS stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti N SV smp/jam	Tundaan			
					NQ1	NQ2	Total NQ1+NQ2=NQ	NQ max				Tundaan lalu lintas rata-rata DT det/smp	Tundaan geo- metrik rata-rata DG det/smp	Tundaan rata-rata D = DT + DG det/smp	Tundaan Total D x Q smp.det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	172	291	0,59	0,23	0,22	1,66	1,88	3,00	24,00	0,91	156	16,09	3,06	19,16	3.291,26
S	162	274	0,59	0,22	0,22	1,57	1,79	3,00	24,00	0,92	149	16,50	2,46	18,96	3.071,92
T	373	631	0,59	0,46	0,22	2,98	3,20	5,00	28,57	0,71	266	8,99	3,06	12,05	4.492,28
B	466	790	0,59	0,46	0,22	3,72	3,94	6,00	28,24	0,70	328	8,70	3,07	11,77	5.488,79
												50,29	11,65	61,94	16.344,26
LTOR (semua)	269		0,59						28,57			16,50	3,07	19,6	5.259,16
Arus kor. Qkor	7,81								26,20	Total	900	Total			16.344,26
Arus total Qtot	1.173								Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp		0,77	Tundaan simpang rata-rata (det/smp)			13,94

Lampiran 10 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Usulan III

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II ARUS LALU LINTAS					Tanggal : Kota BATU Simpang SIMPANG 4 ARHANUD							2023						
Kode Pendekat	Arah	ARUS KENDARAAN BERMOTOR (MV)												KEND.TAK BERMOTOR				
		Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbelok		Arus UM (Kend/jam)	Rasio UM/MV	
		emp terlindung = 1 emp terlawan = 1			emp terlindung = 1,3 emp terlawan = 1,3			emp terlindung = 0,2 emp terlawan = 0,4										
		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		p LT	p RT			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	
Utara	LT/LTOR	8	8	8	0	0	0	109	22	44	117	30	52	0,29		1	0,000	
	ST	10	10	10	0	0	0	105	21	42	115	31	52			1	0,009	
	RT	17	17	17	0	0	0	128	26	51	145	43	68	0,41		1	0,000	
	Total	35	35	35	0	0	0	342	68	137	377	103	172			3	0,008	
Selatan	LT/LTOR	16	16	16	0	0	0	123	25	49	139	41	65	0,40		0	0,000	
	ST	11	11	11	0	0	0	63	13	25	74	24	36			1	0,014	
	RT	13	13	13	0	0	0	119	24	48	132	37	61	0,36		0	0,000	
	Total	40	40	40	0	0	0	305	61	122	345	101	162			1	0,003	
Timur	LT/LTOR	50	50	50	2	3	3	86	17	34	138	70	87	0,19		1	0,000	
	ST	148	148	148	13	17	17	405	81	162	566	246	327			1	0,000	
	RT	40	40	40	1	1	1	79	16	32	120	57	73	0,15		2	0,000	
	Total	238	238	238	16	21	21	570	114	228	824	373	487			4	0,005	
Barat	LT/LTOR	50	50	50	1	1	1	154	31	62	205	82	113	0,18		3	0,000	
	ST	186	186	186	13	17	17	506	101	202	705	304	405			1	0,000	
	RT	50	50	50	0	0	0	150	30	60	200	80	110	0,17		0	0,000	
	Total	286	286	286	14	18	18	810	162	324	1.110	466	628			4	0,004	
												2.656	1.043				12	0,019

Lampiran 11 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Usulan III

SIMPANG BERSINYAL										Tanggal :		2023												
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS										Kota BATU														
										Simpang SIMPANG 4 ARHANUD														
Ditribusi arus lalu lintas (smp/jam)																								
Kode Pendekat	Hijau dalam Fase No.	Tipe Pendekat (P/O)	Rasio Kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh (smp/jam) Hijau								Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Rasio Arus (FR)	Rasio Fase PR = Fr _{crit}	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (smp/jam) (S.g /c)	Derajat Kejenuhan		
						Arah Diri	Arah Lawan		Faktor-faktor koreksi				Nilai Kapasitas disesuaikan (smp/jam)											
			p L TOR	p LT	p RT	Q RT	Q RTO	We	Nilai Kapasitas Dasar (smp/jam) So	Semua Tipe pendekat				Hanya tipe P		S								
										Ukuran Kota Fcs	Hambatan Sampling Fsf	Kelandaian Fg	Parkir Fp	Belok Kanan FRT	Belok Kiri FLT									
										(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)								(7)	(8)
U	2	TERLAWAN		0,29	0,41	68	61	2,50	1.690	0,83	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1.375	172	0,12	0,24	15	299	0,57	
S	2	TERLAWAN		0,40	0,36	61	68	2,50	1.695	0,83	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1.322	162	0,12	0,23	15	287	0,56	
T	3	TERLINDUNG		0,19	0,15	57	80	4,50	2.700	0,83	0,94	1,00	1,00	1,04	0,97	2.125	373	0,18	0,33	18	554	0,67		
B	1	TERLINDUNG		0,18	0,17	80	57	4,25	2.550	0,83	0,94	1,00	1,00	1,04	0,97	2.020	466	0,23	0,43	18	527	0,88		
																						1.668		
Waktu Hilang Total LT			18			Waktu siklus pra penyesuaian Co (det)				68								IFR = E Fr _{crit}	0,53					0,88
LTI (det)						Waktu siklus disesuaikan (c) (det)				69														

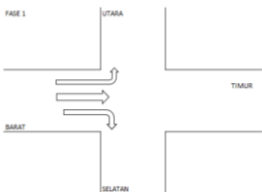
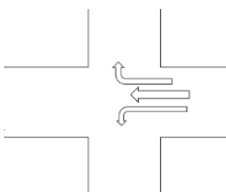
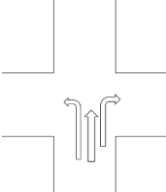
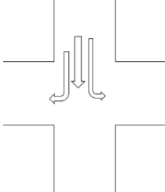
Lampiran 12 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Usulan III

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-V PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN									Tanggal			2023			
									Kota BATU						
									Simpang SIMPANG 4 ARHANUD						
									Waktu Siklus 69						
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian QL (m)	Rasio Kendaraan NS stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti N SV smp/jam	Tundaan			
					NQ1	NQ2	Total NQ1+NQ2= NQ	NQ max				Tundaan lalu lintas rata-rata DT det/smp	Tundaan geo- metrik rata-rata DG det/smp	Tundaan rata-rata D = DT + DG det/smp	Tundaan Total D x Q smp.det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	172	299	0,57	0,22	0,18	2,95	3,12	4,00	32,00	0,85	147	26,27	2,94	29,20	5.016,90
S	162	287	0,56	0,22	0,15	2,77	2,91	4,00	32,00	0,84	137	25,90	2,34	28,24	4.574,80
T	373	554	0,67	0,26	0,52	6,41	6,93	8,00	35,56	0,87	325	26,26	3,51	29,77	11.099,02
B	466	527	0,88	0,26	3,04	8,59	11,62	13,00	61,18	1,17	546	45,26	3,94	49,20	22.937,03
LTOR (semua)	269		0,67						61,18			45,26	3,94	49,2	13.220,03
Arus kor. Qkor	11,21								40,18	Total	1.155			Total	43.627,74
Arus total Qtot	1.173								Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp		0,98	Tundaan simpang rata-rata (det/smp)			37,20

Lampiran 13 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Usulan IV

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II ARUS LALU LINTAS					Tanggal : _____							2023					
					Kota BATU												
					Simpang SIMPANG 4 ARHANUD												
Kode Pendekat	Arah	ARUS KENDARAAN BERMOTOR (MV)												KEND.TAK BERMOTOR			
		Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Bermotor Total MV					Rasio Berbelok	
		emp terlindung = 1 emp terlawan = 1			emp terlindung = 1,3 emp terlawan = 1,3			emp terlindung = 0,2 emp terlawan = 0,4						Arus UM (Kend/jam)	Rasio UM/MV		
		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam				p LT	p RT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)			(15)	(16)
Utara	LT/LTOR	8	8	8	0	0	0	109	22	44	117	30	52	0,30		1	0,000
	ST	10	10	10	0	0	0	105	21	42	115	31	52			1	0,009
	RT	17	17	17	0	0	0	128	26	51	145	43	68	0,40		1	0,000
	Total	35	35	35	0	0	0	342	68	137	377	103	172			3	0,008
Selatan	LT/LTOR	16	16	16	0	0	0	123	25	49	139	41	65	0,40		0	0,000
	ST	11	11	11	0	0	0	63	13	25	74	24	36			1	0,014
	RT	13	13	13	0	0	0	119	24	48	132	37	61	0,37		0	0,000
	Total	40	40	40	0	0	0	305	61	122	345	101	162			1	0,003
Timur	LT/LTOR	50	50	50	2	3	3	86	17	34	138	70	87	0,18		1	0,000
	ST	148	148	148	13	17	17	405	81	162	566	246	327			1	0,000
	RT	40	40	40	1	1	1	79	16	32	120	57	73	0,15		2	0,000
	Total	238	238	238	16	21	21	570	114	228	824	373	487			4	0,005
Barat	LT/LTOR	50	50	50	1	1	1	154	31	62	205	82	113	0,18		3	0,000
	ST	186	186	186	13	17	17	506	101	202	705	304	405			1	0,000
	RT	50	50	50	0	0	0	150	30	60	200	80	110	0,18		0	0,000
	Total	286	286	286	14	18	18	810	162	324	1.110	466	628			4	0,004
2.656												1.043				12	0,019

Lampiran 14 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Usulan IV

SIMPANG BERSINYAL									Tanggal : _____		2023													
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS									Kota BATU															
									Simpang SIMPANG 4 ARHANUD															
Distribusi arus lalu lintas (smp/jam)				Fase1 					Fase 2 					Fase 3 					Fase 4 					
Kode Pendekat	Hijau dalam Fase No.	Tipe Pendekat (P/O)	Rasio Kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh (smp/jam) Hijau										Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Rasio Arus (FR)	Rasio Fase PR = Fr _{crit}	Waktu Hijau (detik)	Kapasitas (smp/jam) (S.g /c)	Derajat Kejenuhan
						Arah Diri	Arah Lawan		Faktor-faktor koreksi						Nilai Kapasitas disesuaikan (smp/jam)									
			p LTOR	p LT	p RT	Q RT	Q RTO	We	Nilai Kapasitas Dasar (smp/jam) So	Semua Tipe pendekat				Hanya tipe P		S								
										Ukuran Kota Fcs	Hambatan Sampling Fsf	Kelandaian Fg	Parkir Fp	Belok Kanan FRT	Belok Kiri FLT									
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)		
U	4	TERLINDUNG		0,30	0,40	43	37	2,50	1.500	0,83	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1.220	172	0,14	0,19	25	197	0,87		
S	3	TERLINDUNG		0,40	0,37	37	43	2,50	1.500	0,83	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1.170	162	0,14	0,19	25	186	0,87		
T	2	TERLINDUNG		0,18	0,15	57	80	3,50	2.100	0,83	0,94	1,00	1,00	1,04	0,97	1.654	373	0,23	0,31	40	428	0,87		
B	1	TERLINDUNG		0,18	0,18	80	57	4,25	2.550	0,83	0,94	1,00	1,00	1,05	0,97	2.020	466	0,23	0,31	41	536	0,87		
																					1.348			
Waktu Hilang Total LT LTI (det)			24	Waktu siklus pra penyesuaian Co (det)						155							IFR = E Fr _{crit}	0,74	0,87					
				Waktu siklus disesuaikan (c) (det)						155									0,87					

Lampiran 15 Analisis Kinerja Simpang Empat Arhanud Kondisi Usulan IV

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-V PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN								Tanggal			2023				
								Kota BATU							
								Simpang SIMPANG 4 ARHANUD							
								Waktu Siklus 155							
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejeuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian QL (m)	Rasio Kendaraan NS stop/smp	Jumlah Kendaraan Terhenti N SV smp/jam	Tundaan			
					NQ1	NQ2	Total NQ1+NQ2= NQ	NQ max				Tundaan lalu lintas rata-rata DT det/smp	Tundaan geo- metrik rata-rata DG det/smp	Tundaan rata-rata D = DT + DG det/smp	Tundaan Total D x Q smp.det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	172	197	0,87	0,16	2,40	7,22	9,62	11,00	88,00	1,17	201	107,16	3,20	110,36	18.960,24
S	162	186	0,87	0,16	2,38	6,81	9,19	11,00	88,00	1,19	192	109,67	2,59	112,26	18.186,09
T	373	428	0,87	0,26	2,61	15,35	17,96	19,00	108,57	1,01	375	76,84	3,93	80,76	30.109,02
B	466	536	0,87	0,27	2,65	19,17	21,82	23,00	108,24	0,98	456	72,21	3,86	76,06	35.461,37
												365,88	13,57	379,45	102.716,72
LTOR (semua)	269		0,87						108,57			109,67	3,93	113,6	30.524,94
Arus kor. Qkor	17,49								98,20	Total	1,225			Total	102.716,72
Arus total Qtot	1.173								Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp		1,04	Tundaan simpang rata-rata (det/smp)			87,58

Lampiran 16 Kartu Asistensi



PTDI - STTD

KARTU ASISTENSI

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
TAHUN AKADEMIK 2022/2023

NAMA : SUCI FAIZURIZQI
 NOTAR : 2002351
 DOSEN : 1. RICKO YUDHANTA, ST, M.SC.
 2. Ir. JULIAMAN PANGARIBUAN, MM.
 JUDUL KKW : PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BERSINYAL ARHANUD DI KOTA BATU

NO	TGL	KETERANGAN	PARAF	NO	TGL	KETERANGAN	PARAF
1.	24 Juli 2023	Pengajuan Judul	ACC	1.	23 Juli 2023	Latar belakang, Identifikasi masalah dan rumusan masalah	
2.	1 Agustus 2023	Bab I - III	ACC	2.	2 Agustus 2023	Memeriksa bab 2 dan revisi dari masalah	
3.	8 Agustus 2023	Bab IV - V	ACC	3.	8 Agustus 2023	Memeriksa bab 3 - 5	

[illegible]