



Traffic Light Planning, Simpang Three Signaled (Junction Of Dolokgede Purwosari Road - Purwosari Padangan Bojonegoro District)

Herta Novianto¹, Yanto², Ikko Bagus Ismanto³

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bojonegoro, Indonesia

*Corresponding author email: hertavia2@gmail.com

Article Info

Article history:

Received April 22, 2025

Approved May 23, 2025

Keywords:

Traffic Light, Traffic Volume, Degree Of Saturation, Cycle Time

ABSTRACT

Intersections are locations of traffic conflicts. The absence of traffic lights or traffic lights at the intersection of Jalan Dolokgede - Purwosari and Jalan Raya Purwosari - Padangan means that vehicles often experience traffic jams and are also prone to traffic accidents. There needs to be traffic management implemented, especially traffic lights or traffic lights, to regulate these unsignaled intersections. The research limits the problem by discussing intersection conditions, traffic volume, saturation flow, effective green time, capacity, degree of saturation, queue length and delays. Traffic light calculations were carried out using the PKJI 2023 method. The results of two-phase intersection planning calculations resulted in a western approach DJ of 0.535, an eastern approach of 0.456, a southern approach of 0.507, an average intersection delay of 9 seconds/SMP with an intersection cycle time of 29 seconds. Meanwhile, the results of the three-phase fire intersection planning produced a western approach DJ of 0.65, an eastern approach of 0.654, a southern approach of 0.643, an average intersection delay of 21.2 seconds/SMP with an intersection cycle time of 46 seconds. The regulation of the unsignaled intersection of Jalan Dolokgede - Purwosari and Jalan Raya Purwosari - Dolokgede can be carried out using either two phases or three phases in accordance with the PKJI 2023 guidelines with $DJ \leq 0.85$.

ABSTRAK

Persimpangan merupakan lokasi konflik lalu lintas. Tidak terdapatnya lampu lalu lintas atau traffic light di persimpangan Jalan Dolokgede - Purwosari Dan Jalan Raya Purwosari - Padangan mengakibatkan kendaraan sering mengalami kemacetan dan juga rawan akan kecelakaan lalu lintas. Perlu adanya manajemen lalu lintas yang diterapkan khususnya traffic light atau lampu lalu lintas untuk mengatur simpang tiga tak bersinyal tersebut. Penelitian membahas permasalahan dengan membahas kondisi simpang, volume lalu lintas, arus jenuh, waktu hijau efektif, kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan. Perhitungan traffic light dilakukan dengan menggunakan metode PKJI 2023. Hasil perhitungan perencanaan simpang apill dua fase menghasilkan D_j pendekatan barat 0,535, pendekatan timur 0,456, pendekatan selatan 0,507, tundaan rata-rata simpang 9 detik/SMP dengan waktu siklus simpang 29 detik. Sedangkan hasil perencanaan simpang apill tiga fase menghasilkan D_j pendekatan barat 0,65, pendekatan timur 0,654, pendekatan selatan 0,643, tundaan rata-rata simpang 21,2 detik/SMP dengan waktu siklus simpang 46 detik. Pengaturan apill Simpang tiga tak bersinyal Jalan Dolokgede - Purwosari Dan Jalan Raya Purwosari - Dolokgede bisa dilakukan baik menggunakan dua fase maupun tiga fase sesuai dengan pedoman PKJI 2023 dengan $D_j \leq 0,85$.



How to cite: Novianto, H., Yanto, Y., & Ismanto, I. B. (2025). Traffic Light Planning, Simpang Three Signaled (Junction Of Dolokgede Purwosari Road - Purwosari Padangan Bojonegoro District). *Jurnal Ilmiah Global Education*, 6(2), 779–788. <https://doi.org/10.55681/jige.v6i2.3750>

PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara berkembang dalam segala bidang baik materiil maupun spiritual. Dengan semakin pesatnya perkembangan dan peningkatan taraf kesejahteraan masyarakat, maka laju pertumbuhan transportasi sebagai alat transportasi juga semakin padat. Oleh karena itu, perlu adanya pengendalian lalu lintas, khususnya di persimpangan jalan (Islah, 2018). Menurut data Badan Pusat Statistik Indonesia, jumlah kendaraan bermotor meningkat setiap tahunnya, dengan sepeda motor menjadi kendaraan terbanyak. Meningkatnya kapasitas jalan raya di Indonesia akan menyebabkan kemacetan, yang meningkatkan biaya perjalanan, penggunaan energi yang tidak efisien, menurunkan produktivitas kerja, menurunkan kesehatan manusia dan kualitas lingkungan (Putri dkk, 2015). Suatu sistem jaringan jalan terdiri dari dua komponen utama, yaitu link dan persimpangan. Persimpangan merupakan bagian terpenting dalam suatu sistem jaringan jalan, karena kinerja suatu ruas jalan tidak akan optimal jika tidak didukung oleh persimpangan yang baik. kinerjanya, sehingga secara sistematis dapat dikatakan bahwa kinerja sistem jaringan jalan tersebut terjamin rendah (Heri Azwansyah dkk, 2015). Tamin (2008) menyatakan bahwa beberapa penelitian yang dilakukan di beberapa kota besar di Indonesia menyimpulkan bahwa waktu keterlambatan dipersimpangan berkontribusi sebesar hampir 60 – 70 % dari total waktu perjalanan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penanganan masalah kemacetan dipersimpangan merupakan masalah yang sangat krusial dalam usaha mengatasi masalah kemacetan baik dalam sistem jaringan jalan perkotaan maupun antar kota. Salah satu masalah utama yang sering kita hadapi adalah masalah transportasi. Tidak diragukan lagi, karena jumlah penggunaan kendaraan yang meningkat, fasilitas yang ada sudah tidak memadai lagi. Bagian jalan yang sering menyebabkan gangguan lalu lintas biasanya terletak di persimpangan. Persimpangan merupakan lokasi konflik lalu lintas karena pergerakan lalu lintas yang terus menerus dan kendaraan yang saling diundang dan termasuk gerakan rotasi yang mengganggu lalu lintas (Febrina dkk, 2015).

Salah satu tempat terjadinya masalah lalu lintas adalah titik pertemuan antara jalan atau biasa disebut simpang pada jaringan jalan dimana lintasan kendaraan saling berpotongan sehingga merupakan tempat yang rawan terhadap kecelakaan dan kemacetan karena terjadinya konflik antara kendaraan dengan kendaraan yang lain, ataupun antara kendaraan dengan pejalan kaki. Oleh karena itu penempatan APILL pada persimpangan merupakan aspek yang penting dalam pengendalian arus lalu lintas. Begitupun yang terjadi Simpang tiga lengan di Jalan Dolokgede Purwosari - Jalan Raya Purwosari Padangan merupakan salah satu persimpangan yang sering mengakibatkan kemacetan. Kemacetan yang umumnya sering terjadi pada persimpangan ini disebabkan oleh perpotongan arus lalu lintas yang tidak teratur dan kondisi persimpangan yang tidak terlihat dari sebelah timur yang beresiko kecelakaan pada persimpangan. Selain itu, di dekat persimpangan terdapat pasar, palang kereta api, ruko ruko yang berjualan di dekat persimpangan, dan kendaraan transportasi umum yang sering mangkal dan menunggu penumpang di dekat persimpangan. Sehingga menyebabkan kendaraan sering parkir di pinggir jalan dan berhenti tiba tiba beberapa waktu di jalan, kemudian tentang tidak

adanya lampu lalu lintas. Oleh karena itu, tergantung pada situasi dan kondisi saat ini di persimpangan, diperlukan pengaturan simpang APILL untuk mengatasi masalah tersebut.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, Lokasi penelitian simpang tiga tak bersinyal dapat dilihat pada gambar 3.1 Lokasi Simpang Tiga Tak Bersinyal Jalan Dolokgede Purwosari – Jalan Raya Purwosari Padangan, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Bojonegoro. Dalam studi ini dibutuhkan dua macam data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didpaat dengan cara melalui survey langsung dilapangan, sedangkan untuk data sekunder di dapatkan dengan cara meminta keterangan atau data dari instansi-instansi pemerintah yang terkait

Gambar 1 (Peta Lokasi Simpang Tiga Tak Bersinyal Jalan Dolokgede Purwosari – Jalan Raya Purwosari Padangan)



Sumber : Google maps 2024

Dalam studi ini dibutuhkan dua macam data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didpaat dengan cara melalui survey langsung dilapangan, sedangkan untuk data sekunder di dapatkan dengan cara meminta keterangan atau data dari instansi-instansi pemerintah yang terkait. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data primer. Data primer merupakan data yang di dapat dilapangan dengan cara pengamatan secara langsung dilokasi studi. Data primer yang dibutuhkan diantaranya yaitu :

1. Data Geometrik Jalan
2. Data Arus Lalulintas
3. Kondisi Lingkungan

Cara untuk mendapatkan data sekunder adalah dengan meminta keterangan atau penjelasan dan atau data dari instansi-instansi pemerintah terkait seperti Badan Pusat Statistik (BPS). Data yang dapat kita peroleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bojonegoro yaitu data jumlah penduduk Kecamatan Purwosari. Data-data tersebut digunakan untuk pendukung dari data primer. Waktu pengambilan data lalu lintas dilakukan selama 24 jam dalam kurun waktu tujuh hari (Khairulnas, 2018). Hal ini dilakukan agar data survei yang didapat akurat dan dapat digunakan penelitian ini. Pengamatan dilakukan dilakukan sesuai pedoman PKJI 2023. Langkah yang perlu dipersiapkan sebelum melaksanakan survey, antara lain :

1. Mempersiapkan formulir yang akan dipergunakan untuk mencatat data survey.
2. Penentuan titik pengamatan dilokasi studi.
3. Menetapkan waktu pengambilan data.
4. Menyiapkan tenaga surveyor.
5. Melaksanakan pengambilan data.

Dalam pengumpulan data primer perlu dilakukan survey untuk menganalisis kondisi jalan yang ditinjau, jenis survey yang dilakukan meliputi

1. Survey Geometrik Jalan
 - a. Pengumpulan data untuk survey geometric jalan dilakukan dengan cara mengukur langsung di lapangan, seperti :
 - 1) Mengukur berapa lebar pendekatan, untuk mengukur lebar
 - 2) Lebar bahu jalan dari ruas jalan yang ditinjau
 - b. Surveyor atau tenaga pengamat yang dibutuhkan minimal 2 (dua) orang untuk mengukur geometrik jalan.
2. Survey Volume Lalu Lintas
 - a. Survey volume lalu lintas dilakukan untuk mendapatkan data volume lalu lintas jam puncak. Pengumpulan data dilakukan dengan menempatkan surveyor pada suatu titik yang tepat disuatu tepi jalan, hal ini dimaksudkan agar pandangan surveyor tidak terhalang saat mencatat setiap kendaraan yang melintasi titik yang telah ditentukan pada formulir yang sudah disiapkan, kemudia menjumlahkan dan dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang (smp)
 - b. Surveyor ditempatkan pada tiap kaki persimpangan, 1 (satu) orang tiap kaki untuk tiap arah lalu lintas dan tiap jenis kendaraan. Data yang diamati yaitu jumlah dan jenis kendaraan, hasil pengamatan dicatat dalam formulir yang telah disiapkan.
 - c. Cara mengambil data untuk survey volume lalu lintas yaitu dengan cara menggunakan alat ukur pencacah dimana alat ini berfungsi untuk mengitung jumlah kendaraan yang lewat dan mengitung volume lalu lintas dengan cara mencatat kendaraan ringan, kendaraan berat, sepeda motor, dan kendaraan tak bermotor. Pada tiap sisi masing-masing simpang ditempatkan orang surveyor untuk mengumpulkan dan mencatat hasil survey

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Geometri Simpang

Penelitian ini dilakukan di persimpangan tiga lengan Jalan Dolokgede Purwosari – Jalan Raya Purwosari Padangan, dimana untuk kondisi eksisting jalan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

Gambar 2 Gambar Kondisi Eksisting Simpang Tiga Jalan Dolokgede Purwosari – Jalan Raya Purwosari Padangan



(Sumber : Data di olah peneliti)

(A) Jalan Purwosari Padangan (Barat)

(B) Jalan Purwosari Padangan (Timur)

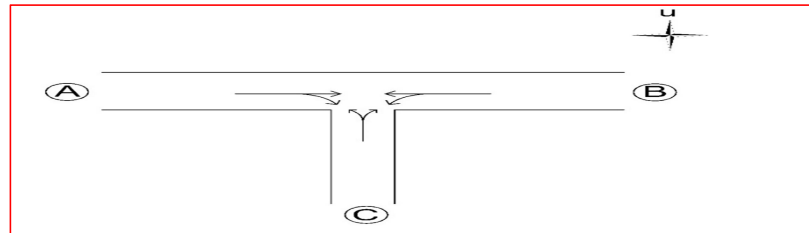
(C) Jalan Raya Dolokgede Purwosari (Selatan)

Adapun rinciannya jalan SIMPANG 3 tersebut sebagai berikut :

- A. Jalan Purwosari Padangan (Barat) mempunyai 1 jalur 2 lajur 2 arah memiliki lebar 9 meter.
 B. Jalan Purwosari Padangan (Timur) mempunyai 1 jalur 2 lajur 2 arah memiliki lebar 9 meter.
 C. Jalan Raya Dolokgede Purwosari (Selatan) mempunyai 1 jalur 2 lajur 2 arah memiliki lebar 7 meter.

Kondisi lalu Lintas

Gambar 3 Kondisi Lalu Lintas



(Sumber : Data di olah peneliti)

Kondisi Lingkungan

Kondisi eksisting lingkungan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1 Kondisi Lingkungan Persimpangan

Pendekatan	Tipe	Tata Guna Lahan
Barat (Notasi A)	Komersial	Pertokoan
Timur (Notasi B)	Komersial	Perumahan dan Pertokoan
Selatan (Notasi C)	Komersial	Pertokoan

(Sumber: Data di olah peneliti)

Data Lalu Lintas

Volume pergerakan lalu lintas selalu bervariasi dan berubah ubah saat melewati persimpangan. Pengambilan data survei dilakukan selama 24 jam dalam kurun waktu 7 hari yang dilaksanakan tanggal 19 April 2024 sampai 25 April 2024. Pengambilan data volume lalu lintas diambil berdasarkan tiap jenis kendaraan dalam selang waktu per 15 menit. Hasil survey volume lalu lintas dapat dilihat pada tabel dan gambar grafik dibawah ini dan untuk lebih rinci mengenai volume lalu lintas dapat dilihat dalam tabel

Tabel 2 Tabel Volume Lalu Lintas Hari Jumat

Pukul / Waktu	Volume Total Jumat 19 April 2024																							
	Mobil Pemmpung (SM)						Kendaraan Berat (KB)						Sepeda Motor (SM)						Kendaraan Tak Bermotor (KTB)					
	EMP			1			EMP			LB			EMP			B2			Kend/Jam			SMP/Jam		
	Kend/Jam		SMP/Jam		Kend/Jam		Kend/Jam		SMP/Jam		Kend/Jam		Kend/Jam		SMP/Jam		Kend/Jam		SMP/Jam		Kend/Jam		SMP/Jam	
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
06.00-06.15	9	90	11	9	90	11	4	47	4	72	84,6	7,2	103	175	152	20,6	35	30,6	5	3	6	5	3	6
06.15-06.30	10	71	12	10	71	12	3	61	3	5,4	110	5,4	133	192	172	26,6	38,4	34,4	2	3	3	2	3	3
06.30-06.45	9	80	13	9	80	13	3	60	3	5,4	108	5,4	117	210	175	23,4	42	35	4	2	5	4	2	5
06.45-07.00	6	84	9	6	84	9	1	38	3	1,8	68,4	5,4	111	175	180	22,2	35	36	4	1	2	4	1	2
07.00-07.15	8	81	14	8	81	14	2	46	2	3,6	82,8	3,6	108	189	171	21,6	37,8	34,2	1	3	1	1	3	1
07.15-07.30	6	87	15	6	87	15	3	38	3	5,4	68,4	5,4	106	186	156	21,2	37,2	31,2	2	1	2	2	1	2
07.30-07.45	9	80	11	9	80	11	3	47	4	5,4	84,6	7,2	119	188	173	23,8	37,6	34,6	0	0	3	0	0	3
07.45-08.00	9	77	11	9	77	11	2	51	2	3,6	91,8	3,6	96	183	161	19,2	36,6	32,2	1	2	1	1	2	1
08.00-08.15	22	76	20	22	76	20	4	50	3	7,2	90	5,4	116	184	172	23,2	36,8	34,4	1	1	2	1	1	2
08.15-08.30	13	61	23	13	61	23	6	48	2	10,8	86,4	3,6	121	175	189	24,2	35	37,8	0	1	3	0	1	3
08.30-08.45	22	68	19	22	68	19	4	45	3	7,2	81	5,4	121	158	163	24,2	31,6	32,6	1	1	3	1	1	3
08.45-09.00	15	73	21	15	73	21	7	47	3	12,6	84,6	5,4	129	172	159	25,8	34,4	31,8	1	2	1	1	2	1
09.00-09.15	14	103	21	14	103	21	6	51	2	10,8	91,8	3,6	136	174	148	27,2	34,8	29,6	1	2	4	1	2	4
09.15-09.30	12	82	25	12	82	25	4	45	4	7,2	81	7,2	138	184	157	27,6	36,8	31,4	2	4	5	2	4	5
09.30-09.45	15	89	21	15	89	21	3	60	2	5,4	108	3,6	141	168	145	28,2	33,6	29	1	4	2	1	4	2
09.45-10.00	14	92	22	14	92	22	5	49	3	9	88,2	5,4	148	179	168	29,6	35,8	33,6	2	2	3	2	2	3
10.00-10.15	12	92	19	12	92	19	3	54	4	5,4	97,2	7,2	88	172	150	17,6	34,4	30	1	4	1	1	4	1
10.15-10.30	12	91	26	12	91	26	2	48	2	3,6	86,4	3,6	114	188	168	22,8	37,6	33,6	1	4	1	1	4	1
10.30-10.45	16	104	26	16	104	26	2	50	2	3,6	90	3,6	134	183	156	26,8	36,6	31,2	2	2	0	2	2	0
10.45-11.00	17	100	19	17	100	19	2	46	4	3,6	82,8	7,2	118	185	174	23,6	37	34,8	2	2	1	2	2	1
11.00-11.15	16	91	22	16	91	22	3	46	4	5,4	82,8	7,2	133	201	180	26,6	40,2	36	3	2	0	3	2	0
11.15-11.30	16	94	23	16	94	23	3	53	4	5,4	95,4	7,2	107	173	157	21,4	34,6	31,4	1	2	2	1	2	2
11.30-11.45	9	103	18	9	103	18	4	52	5	7,2	93,6	9	114	180	173	22,8	36	34,6	2	0	2	0	2	0
11.45-12.00	7	91	15	7	91	15	2	52	3	5,4	93,6	5,4	99	159	172	19,8	31,8	34,4	0	2	0	2	0	2
12.00-12.15	10	103	16	10	103	16	3	49	4	5,4	88,2	7,2	104	167	157	20,8	33,4	31,4	3	0	2	3	0	2
12.15-12.30	10	96	18	10	96	18	3	46	3	5,4	82,8	5,4	100	181	158	20	36,2	31,6	2	2	0	2	2	0
12.30-12.45	16	90	16	16	90	16	3	51	7	5,4	91,8	12,6	119	189	156	23,8	37,8	31,2	1	1	3	1	1	3
12.45-13.00	13	93	24	13	93	24	3	60	3	5,4	108	5,4	109	174	146	21,8	34,8	29,2	1	1	1	1	1	1

(Sumber: Survei diolah peneliti)

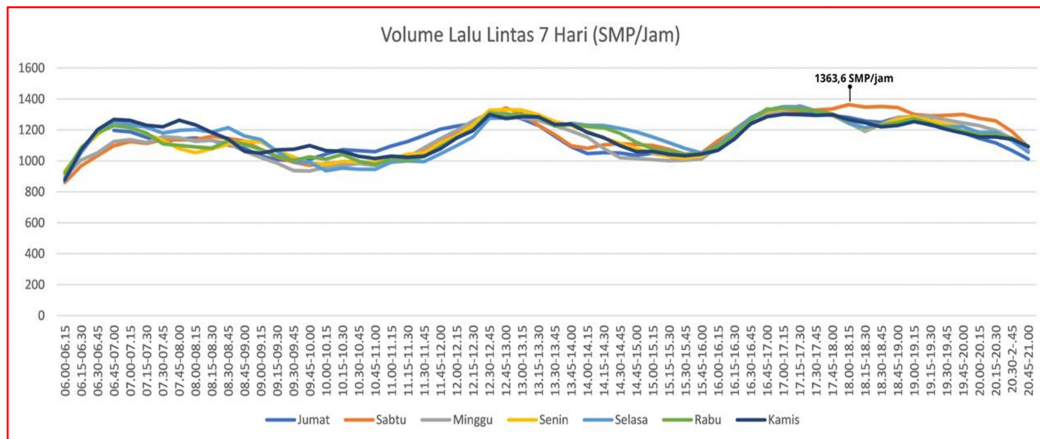
Tabel 3 Volume Lalu Lintas Hari Sabtu

Volume Sabtu 20 April 2024																										
Pukul / Waktu	Mobil Penumpang (SM)						Kendaraan Berat (KB)						Sepeda Motor(SM)						Kendaraan Tak Bermotor (KTB)						Total Kendaraan Bermotor	Total Per Jam
	EMP			I			EMP			LB			EMP			0.2			Kend/Jam			SMP/Jam				
	Kend/Jam			SMP/Jam			Kend/Jam			SMP/Jam			Kend/Jam			SMP/Jam			Kend/Jam			SMP/Jam				
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT		
06.00-06.15	7	80	9	7	80	9	2	50	0	3,6	90	0	82	155	147	16,4	31	29,4	5	2	5	5	2	5		
06.15-06.30	13	78	12	13	78	12	1	42	1	1,8	75,6	1,8	110	176	176	22	35,2	35,2	6	2	6	6	2	6		
06.30-06.45	5	78	11	5	78	11	2	34	4	3,6	61,2	7,2	115	207	175	23	41,4	35	9	0	10	9	0	10		
06.45-07.00	6	73	5	6	73	5	0	55	4	0	99	7,2	141	186	176	28,2	37,2	35,2	5	0	5	5	0	5		
07.00-07.15	5	80	11	5	80	11	2	52	4	3,6	93,6	7,2	109	191	168	21,8	38,2	33,6	1	2	1	1	2	1		
07.15-07.30	8	81	10	8	81	10	3	34	2	5,4	61,2	3,6	105	192	170	21	38,4	34	3	0	2	3	0	2		
07.30-07.45	11	76	13	11	76	13	1	48	4	1,8	86,4	7,2	117	198	162	23,4	39,6	32,4	4	0	2	4	0	2		
07.45-08.00	11	79	9	11	79	9	2	52	2	3,6	93,6	3,6	97	185	161	19,4	37	32,2	3	0	2	3	0	2		
11.00-11.15	12	60	17	12	60	17	4	48	2	7,2	86,4	3,6	105	162	158	21	32,4	31,6	1	0	2	1	0	2		
11.15-11.30	15	57	18	15	57	18	5	46	1	9	82,8	1,8	105	181	147	21	36,2	29,4	1	0	0	1	0	0		
11.30-11.45	12	66	15	12	66	15	4	45	2	7,2	81	3,6	150	163	159	30	32,6	31,8	1	2	0	1	2	0		
11.45-12.00	13	73	18	13	73	18	5	48	3	9	86,4	5,4	139	187	156	27,8	37,4	31,2	1	2	0	1	2	0		
12.00-12.15	15	100	18	15	100	18	5	49	1	9	88,2	1,8	141	176	156	28,2	35,2	31,2	1	0	0	1	0	0		
12.15-12.30	12	94	19	12	94	19	6	55	2	10,8	99	3,6	139	194	157	27,8	38,8	31,4	2	2	0	2	2	0		
12.30-12.45	16	101	14	16	101	14	5	56	3	9	100,8	5,4	136	172	145	27,2	34,4	29	3	0	0	3	0	0		
12.45-13.00	13	98	13	98	18	7	54	3	12,6	97,2	5,4	136	187	168	27,2	37,4	33,6	2	0	4	2	0	4	2		
16.00-16.15	14	100	21	14	100	21	2	59	5	3,6	106,2	9	98	198	165	19,6	39,6	33	2	2	2	2	2	2		
16.15-16.30	16	96	26	16	96	26	1	44	2	1,8	79,2	3,6	131	203	178	26,2	40,6	35,6	1	1	0	1	1	0		
16.30-16.45	19	100	27	19	100	27	3	43	2	5,4	77,4	3,6	121	187	168	24,2	37,4	33,6	3	2	4	3	2	4		
16.45-17.00	15	88	18	15	88	18	1	58	4	1,8	104,4	7,2	126	201	188	25,2	40,2	37,6	0	3	0	0	3	0		
17.00-17.15	20	93	23	20	93	23	2	50	2	3,6	90	3,6	121	188	169	22	32,4	29,8	5	2	6	2	6	2		
17.15-17.30	16	99	22	16	99	22	3	46	5	5,4	82,8	9	111	188	174	22,2	37,6	34,8	4	2	3	4	2	3		
17.30-17.45	13	95	24	13	95	24	1	47	6	1,8	84,6	10,8	129	187	185	25,8	37,4	37	4	9	7	4	9			
17.45-18.00	13	102	15	13	102	15	1	61	2	1,8	109,8	3,6	122	193	181	24,4	38,6	36,2	6	7	4	6	7	4		
18.00-18.15	21	98	33	21	98	33	4	56	4	7,2	100,8	7,2	114	179	176	22,8	35,8	35,2	4	4	2	4	4	2		
18.15-18.30	15	94	15	15	94	15	1	49	3	1,8	88,2	5,4	107	194	164	21,4	38,8	32,8	3	2	0	3	2	0		
18.30-18.45	18	95	15	18	95	15	2	49	6	3,6	88,2	10,8	132	200	180	26,4	40	36	1	1	2	1	1	2		
18.45-19.00	14	104	25	14	104	25	1	54	3	1,8	97,2	5,4	119	180	158	23,8	36	31,6	2	0	4	2	0	4		

(Sumber: Survei diolah peneliti)

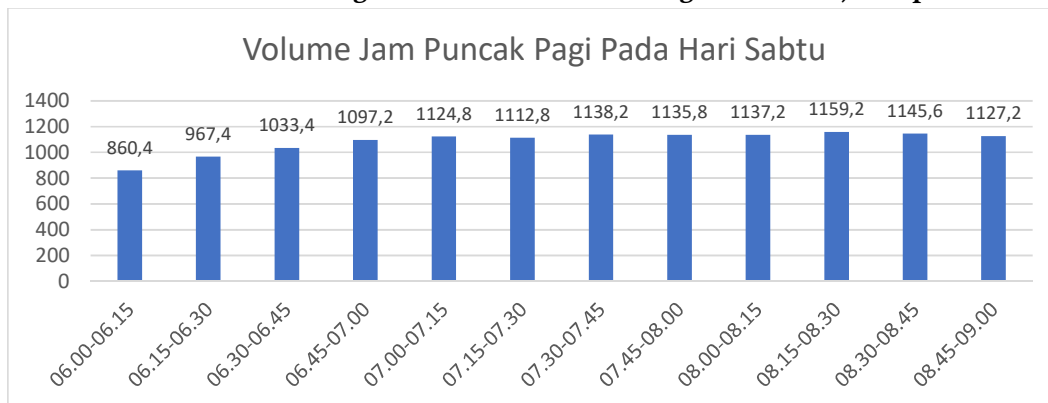
Tabel 4 Volume Lalu Lintas Hari Minggu

Volume Total Minggu 21 April 2024																													
Pukul / Waktu	Mobil Penumpang (SM)						Kendaraan Berat (KB)						Sepeda Motor(SM)						Kendaraan Tak Bermotor (KTB)						Total Kendaraan Bermotor	Total Kendaraan Per Jam			
	EMP			I			EMP			LB			EMP			0.2			Kend/Jam			SMP/Jam							
	Kend/Jam			SMP/Jam			Kend/Jam			SMP/Jam			Kend/Jam			SMP/Jam			Kend/Jam			SMP/Jam							
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT					
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT					
06.00-06.15	6	79	10	6	79	10	3	59	2	5,4	106,2	3,6	81	153	135	16,2	30,6	27	5	6	4	5	6	4	528	284	1858	897,7	
06.15-06.30	14	78	13	14	78	13	3	45	2	5,4	81	3,6	110	149	149	22	32,4	29,8	5	2	6	2	6	2	278	220	1822	910	
06.30-06.45	5	80	9	5	80	9	2	34	3	3,6	61,2	5,4	118	169	161	23,6	33,8	32,2	10	3	8	10	3	8	581	253,8	2023	1052	
06.45-07.00	8	88	9	8	88	9	1	53	3	1,8	95,4	5,4	149	190	165	29,8	38	33	8	0	4	8	0	4	666	308,4	2351	1251	
07.00-07.15	7	83	14	7	83	14	2	47	6	3,6	84,6	10,8	122	199	139	24,4	39,8	27,8	4	2	4	4	2	4	639	295	2442	1136	
07.15-07.30	8	80	12	8	80	12	7	35	3	3,6	63	5,4	119	185	142	23,8	37	30,2	5	1	2	5	1	2	666	308,4	2351	1136	
07.30-07.45	11	84	14	11	84	14	2	44	5	3,6	79,2	9	113	185	151	22,6	37	30,2	5	1	3	5	1	3	609	290,6	2480	1135	
07.45-08.00	11	84	12	11	84	12	3	52	5	5,4	93,6	9	105	181	153	21	36,2	30,6	4	2	2	4	2	2	606	302	2420	1155	
11.00-11.15	10	64	19	10	64	19	4	49	2	7,2	88,2	3,6	112	143	159	22,4	28,6	31,8	3	3	2	3	3	2	562	274	2101	990	
11.15-11.30	12	63	22	12	63	22	4	46	1	7,2	82,8	1,8	112	174	152	22,4	34,8	30,4	4	3	0	4	3	0	466	270	2101	990	
11.30-11.45	15	70	22	15	70	22	5	46	4	9	82,8	7,2	138	158	150	27,6	31,6	30	3	2	4	3	2	4	608	295,2	2474	1085	
11.45-12.00	11	75	20	11	75	20	5	48	3	9	86,4	5,4	126	174	156	25,2	34,8	31,2	2	2	0	2	2	0	618	298	2374	1144	
12.00-12.15	16	97	23	16	97	23	5	50	3	9	90	5,4	131	165	137	26,2	33	27,4	1	1	4	1	1	4	627	327	2398	1197	
12.15-12.30	12	97	23	12	97	23	7	55	4	12,6	99	7,2	141	159	147	28,2	30,6	29,4	2	2	1	2	2	1	634	346	2418	1137	
12.30-12.45	28	98	16	28	98	16	2	60	4	3,6	108	7,2	133	161	132	26,6	32,2	26,4	2	2	4	2	2	4	634	346	2518	1312	
12.45-13.00	22	99	19	22	99	19	2	38	2	3,6	68,4	3,6	135	146	125	27	29,2	25	3	2	2	3	2	2	588	296	2488	1305	
16.00-16.15	12	100	20	12	100	20	4	52	3	7,2	93,6	5,4	100	179	140	20	35,8	28	1	3	1	3	1	3	614	326	2175	1092	
16.15-16.30	18	96	26	18	96	26	0	45	3	0	81	3,6	137	169	160	27,4	33,8	32	1	2	1	1	2	1	545	319,6	2428	1167	
16.30-16.45	19	100	25	19	100	25	3	42	5	5,4	75,6	9	118	171	167	23,6	34,2	33,4	3	3	1	3	3	1	3	650	325,1	2237	1121
16.45-17.00	17	85	20	17	85	20	4	56	3	7,2	100,8	5,4	142	171	163	28,4	34,2	32,6	2	3	1	2	3	1	661	330,6	2579	1301	
17.00-17.15	13	98	30	13	98	30	5	53	6	9	95,4	10,8	113	164	171	22,6	32,8	34,2	4	0	4	4	0	4	653	345,8	2168	1321	
17.15-17.30	12	105	21	12	105	21	7	58	3	12,6	104,4	5,4	120	178	170	24	35,6	34	3	1	0	3	1	0	674	354	2638	1356	
17.30-17.45	10	92	23	10	92	23	2	4	3	3,6	72,6	5,4	103	159	156	20,6	30,8	31,2	7	0	2	7	0	2	592	290	2420	1135	
17.45-18.00	6	91	17	6	91	17	3	48	5	5,4	86,4	9	89	166	167	17,8	33	33,4	1	0	1	1	0	1	592	290,2	2509	1292	
18.00-18.15	12	93	22	12	93	22	3	41	4	5,4	73,8	7,2	98	154	172	19,6	30,8	34,4	1	0	2	1	0	2	599	298	2455	1245	
18.15-18.30	10	92	19	10	92	19	3	48	3	5,4	86,4	5,4	94	150	165	18,8	30	33	2	1	2	1	2	2	584	300	2365	1191	
18.30-18.45	10	92	19	10	92	19	2	38	2	3,6	68,4	3,6	88	9	122	19,2	30,8	34,2	2	1	2	2	1	2	584	300	2365	1191	
18.45-19.00	16	104	31	16	104	31	1	52	4	1,8	93,6	7,2	122	174	158	24,4	34,8	31,2	2	1	3	2	1	3	662	344,4	2547	1281	

Gambar 4 Gambar Grafik Volume Lalu Lintas Selama Tujuh hari

(Sumber : Survei diolah peneliti)

Berdasarkan tabel survei dan grafik volume lalu lintas selama tujuh hari, didapatkan volume puncak tertinggi pada hari Sabtu pukul 17.15-18.15 sebesar 1363,6 smp/jam.

Gambar 5 Grafik Perhitungan Volume Lalu Lintas Pagi Hari Sabtu, 20 April 2024

(Sumber: Data di olah peneliti)

Analisa Perhitungan Kapasitas Simpang Tak Bersinyal Untuk Kondisi Eksisting

Perhitungan kapasitas simpang, dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{rmi}$$

C_0 = Kapasitas dasar C_0 untuk tipe simpang 322 menurut PKJI 2023 adalah 2700 SMP/jam (berdasarkan tabel 2.2 hal 11)

$$F_{LP} = 0,73 + 0,0760 (4,25) = 1,053$$

F_M = Faktor koreksi median, karena pada kondisi setiap lengan simpang tidak terdapat median, maka menurut PKJI 2023 $F_M = 1$

F_{UK} = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota kabupaten bojonegoro menurut BPS (Badan Pusat Statistik) 2023 adalah 1.363.058 jiwa, maka menurut PKJI2023 $F_{UK} = 1$

F_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping, menurut PKJI 2023 F_{HS} sesungguhnya dapat ditentukan dengan $F_{HS} (R_{KTB} \text{ sesungguhnya}) = F_{HS} (R_{KTB} = 0) \times (1 - R_{KTB} \times EMP_{KTB})$ maka nilai $F_{HS} 0,93 \times (1-0,021 \times 1) = 0,91047$

F_{BK_i} = Faktor koreksi rasio belok kiri menurut PKJI 2024 menggunakan persamaan $F_{BK_i} = 0,84 + 1,61R_{BK_i}$, maka $F_{BK_i} = 0,84 + 1,61 (0,1279) = 1,0493$

F_{BK_a} = Faktor koreksi rasio belok kanan menurut PKJI 2024, simpang tiga menggunakan persamaan $F_{BK_a} = 1,09 - 0,922 R_{BK_a} = 1,09 - 0,922 (0,1963) = 0,9056$

F_{rmi} = Faktor koreksi rasio jalan minor, menurut PKJI 2023 untuk tipe simpang 322 dapat menggunakan persamaan $F_{rmi} = 1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,119$, $F_{rmi} = 1,19 \times 0,263^2 - 1,19 \times 0,263 + 1,19 = 0,959$

Maka, diperoleh kapasitas simpang sebesar :

$$C = 2700 \times 1,053 \times 1 \times 1 \times 0,91047 \times 1,0493 \times 0,9056 \times 0,959 \\ = 2359 \text{ SMP/jam}$$

Tabel 6 Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang Saat Ini

Kapasitas dasar (C_0) SMP/jam	FLP	FM	FHS	FHS	F_{BK_i}	F_{BK_a}	F_{rmi}	Kapasitas (C) SMP/jam
2700	1,053	1	1	0,9105	1,049	0,9056	0,959	2359

(Sumber: Data di olah peneliti)

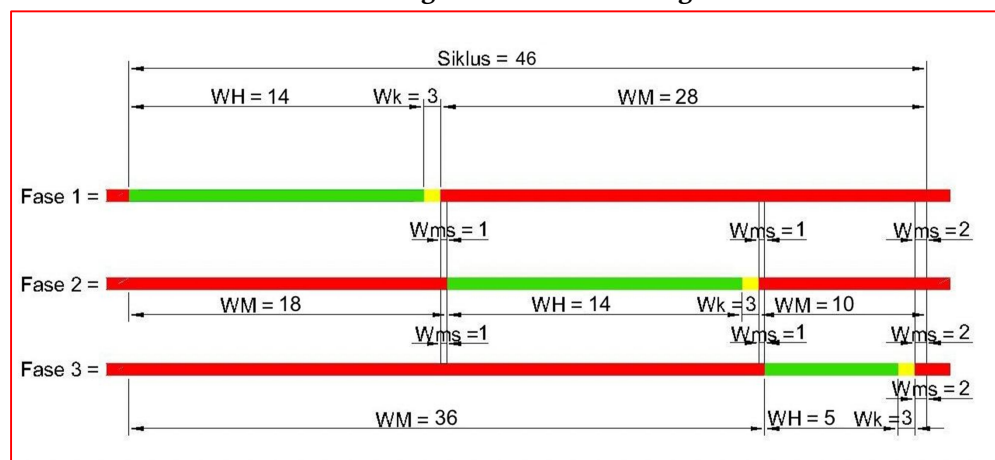
Maka, untuk hasil perencanaan sinyal tiga fase pada jam puncak dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini :

Tabel 7 Hasil Perencanaan Sinyal Tiga Fase pada Jam Puncak 17.15 – 18.15

Pengaturan Sinyal	Pendekatan	Arus Jenuh (SMP/jam)	Kapasitas (C) SMP/jam	Tundaan Rata – Rata (Detik/SMP)	Tundaan Rata - Rata Seluruh Simpang (T) detik/SMP
Jam Puncak 17.15 – 18.15	Pendekatan A	2704	823	19,8	21,2
	Pendekatan B	2335	716	20	
	Pendekatan C	2085	227	29,9	

(Sumber : Data diolah peneliti)

Gambar 6 Diagram Waktu Siklus Tiga Fase



(Sumber : Data diolah peneliti)

Berdasarkan diagram siklus hasil perencanaan tiga fase, pada fase pertama, nilai WH = 14 detik, WK = 3 detik, dan WM = 28 detik, dengan Wms dari fase 1 ke fase 2 = 1 detik. Untuk fase 2 nilai WM = 18 detik, WH = 14 detik, WK = 3 detik, WM kedua = 10 detik, dan Wms dari fase 2 ke fase 3 = 1 detik. Kemudian untuk fase ke tiga nilai WM = 36 detik, WH = 5 detik, WK = 3 detik, dan Wms fase 3 ke fase 1 = 2 detik.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang telah dilakukan dan dijabarkan pada perhitungan diatas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Hasil Analisis kinerja simpang Jalan Dolokgede Purwosari – Jalan Raya Purwosari Padangan pada saat ini pada jam puncak simpang menghasilkan nilai kapasitas sesungguhnya (C) 2359 smp/jam, derajat kejenuhan (Dj) 0.6, tundaan simpang (T) 10,744 detik/smp, peluang antrian (Pa) 16 – 32 %. (2) Hasil perencanaan yang sudah dilakukan pada jam puncak 17.15 – 18.15 fase dua dengan pendekatan A dan B sebagai fase 1 dan pendekatan C sebagai fase 2 menghasilkan tundaan 9 det/smp dengan DJ Pendekatan A = 0,535 Pendekatan B = 0,456, Pendekatan C = 0,507 dengan siklus apill 29 detik. Kemudian untuk hasil perencanaan apill tiga fase pada jam puncak 17.15 – 18.15 menghasilkan tundaan 21,2 det/smp dengan DJ pendekatan A = 0,65, pendekatan B = 0,654, dan pendekatan C = 0,643 dengan siklus apill 46 detik. Kedua perencanaan fase apill baik apill yang menggunakan dua fase atau tiga fase, keduanya bisa diterapkan SIMPANG sesuai dengan pedoman PKJI 2023 DJ $\leq 0,85$.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, 1. dkk. 1995, *Menuju Lalu -Lintas Angkutan Jalan Yang Tertib*. Direktorat Perhubungan Darat. Jakarta.
- Afni, Diana Nur, et al. "Analisis Simpang Tak Bersinyal di Jalan Ahmad Yani-Jalan Raden Intan Gadingrejo Menggunakan PKJI 2023." *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik* 8.2 (2023): 135-142.
- Anonim, 2015. Tata Cara Pelaksanaan Survei Perhitungan Lalu Lintas Cara Manual, Januari 2015, Dirjen Bina Marga Dierktorat Pembinaan Jalan Kota, Jakarta
- Anonim, 2023. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, February 1997, Dirjen Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Anonim, 2017. Rekayasa Lalu Lintas, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Cetakan Pertama, Jakarta
- Alhadar, A 2011, *Analisis Kinerja Jalan Dalam Upaya Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas Pada Ruas Simpang Bersinyal Di Kota Palu*, 9(4), 327 – 336.
- Azwansyah, Heri, and Ferry Juniardi. "Perencanaan Sinyal Lampu Lalu Lintas Persimpangan Tiga Lengan Pada Jl. Tanjung Raya II–Jl. Panglima Aim Kota Pontianak." *ELKHA: Jurnal Teknik Elektro* 7.1 (2015).
- Badan Pusat Statistik Kota Bojonegoro, (2023) Jumlah Penduduk Bojonegoro Menurut Kecamatan di Kabupaten Bojonegoro Tahun 2022
- Dairi, H. "Analisa Perencanaan Lampu Pengatur Lalu Lintas (Traffic Light) Pada Persimpangan Jalan Betoambari–Murhum–Bataraguru." *Jurnal Fakultas Teknik Unidayan Baubau* (2005).
- Departemen Pekerjaan Umum (PU), 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta. Sweroad dan PT. Bina Karya.

- Harianto. (2004). *Perencanaan Persimpangan Tidak Sebidang Pada Jalan Raya*. Sumatra Utara: Universitas Sumatra Utara.
- Hidayat, Dwi Wahyu, et al. "Evaluasi Efektifitas Pengaturan Sinyal SIMPANG 5 Balapan Untuk Meningkatkan Kinerja Simpang Dengan Pendekatan Pkji 2023 Dan Vissim." *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)* 10.2 (2023): 91-101.
- Hobbs, F. D. diterbitkan: Ir. Suprpto TM. MSc Dan Ir. Waldijono. (1979). *Perencanaan dan Teknik Lalu lintas*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Islah M, 2018, *Perencanaan Simpang dengan Menggunakan Lampu Lalu Lintas*, Vol 1, No.1, 27-39
- Juniardi, W, 2008, *Analisis Distribusi Pendapatan Petani Ubi Kayu Pola Kemitraan Dan Bukan Kemitraan Pada PT. Sari Pati Semudun Jaya Di Desa Bukit Batu Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Pontianak*. Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian. Vol 1 No. 1.
- Khairulnas, Khairulnas, Virgo Trisep Haris, and Winayati Winayati. "Analisis Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan Jalan Sudiman Kota Pekanbaru." *Jurnal Teknik* 12.2 (2018): 148-154.
- Kurrahman, Taupik, and Slamet Widodo. "Studi Perencanaan Lampu Lalu Lintas Dipersimpangan Jl. Tanjung Raya 2–Jl. Panglima Aim dan Dikoordinasikan terhadap Persimpangan Jl. Sultan Hamid II–Jl. Tanjung Raya1–Jl. Perintis Kemerdekaan–Jl. Tanjung Raya 2 di Kota Pontianak." *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang* 1.1 (2016).
- Kusprasetyo, Daffa. *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2023 (Studi Kasus: Simpang Bersinyal Sentul, Yogyakarta)*. Diss. Universitas Gadjah Mada, 2023.
- Lesmana, Boy Surya, Yulis Widhiastuti, and Alfia Nur Rahmawati. "Perencanaan APILL SIMPANG Tiga SMP N 1 Baureno Dengan Metode PKJI 2014." *Seminar Nasional Teknik Sipil*. Vol. 1. No. 1. 2023.
- Morlok, Edward K diter: Ir. Johan Kelanaputra Hainim (1998). *Pengantar dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Oglesby dan Hick. (1982). (1978). Morlok, Edward K diter: Ir. Johan Kelanaputra Hainim. (1978). *Pengantar dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta : Penerbit Erlangga. EUreka : Jurnal Penelitian Teknik Sipil Dan Teknik Kimia, 1(2)
- Oglesby R, H. Clarkson dan Gary Hick. 1988. *Teknik Jalan Raya*. Edisi 4, Yogyakarta
- PKJI (2014). *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia 2014*, Panduan Kapasitas Jalan Indonesia.
- PKJI (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Putra, O. F., Widhiastuti, Y., & Sujat, S. (2023, October). *Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Panglima Polim Kabupaten Bojonegoro*. In *Seminar Nasional Teknik Sipil* (Vol. 1, No. 1, pp. 143-156).
- Syahabudin, Febrina Ishak, Theo K. Sendow, and Audie LE Rumayar. "Perencanaan Lampu Pengatur Lalu Lintas Pada Persimpangan Jalan Sultan Hasanudin Dan Jalan Ari Lasut Menggunakan Metode Mkji." *Jurnal Sipil Statik* 3.10 (2015).
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. In *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*
- Veronica, Meilynda. "Kajian Simpang Koordinasi Moh Yamin Juanda–Moh Hatta Gatot Subroto di Kota Palu." *Mutiara: Multidiciplinary Scientifict Journal* 1.9 (2023): 577-583.