

**OPTIMALISASI SIMPANG TIDAK BERSINYAL DI
KABUPATEN MOJOKERTO
(STUDI KASUS DI SIMPANG EMPAT PASINAN)
OPTIMIZATION OF UNSIGNALIZED INTERSECTION IN
MOJOKERTO REGENCY
(CASE STUDY AT SIMPANG EMPAT PASINAN)**

PETRUS LADESTRO
Taruna Program Studi Manajemen
Transportasi Jalan Politeknik
Transportasi Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu No.89, Cibitung,
Bekasi Jawa Barat 17520
petrusldestro123@gmail.com

**R.CAESARIO BOING.R.R.,
S.SiT, M.T**
Dosen Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD Jalan Raya Setu
No.89, Cibitung, Bekasi Jawa Barat
17520

Ir. EDI SANTOSA. MT
Dosen Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD Jalan Raya Setu
No.89, Cibitung, Bekasi Jawa Barat
17520

Abstrac

Transportation plays a crucial role in the development of society in Mojokerto Regency. Therefore, proper traffic management and planning have become one of the main focuses to create a safe, efficient, fast, and secure transportation system to support development and progress in Mojokerto Regency. With an area of 969.4 km², Mojokerto Regency has varied transportation characteristics, ranging from private vehicles, public transportation, to freight transportation with various types and kinds. Traffic movement is dominated by vehicle movement interacting with the Central Business District (CBD) of Mojokerto Regency, with peak hours occurring at 06.00 - 08.00, 11.00 - 13.00, and 16.00 - 17.00.

One of the identified problems is poor intersection performance, especially at SIMPANG EMPAT PASINAN. This intersection has a degree of saturation (Dj) of 0.87 pcu/hour, a queue probability of 30%-60%, and a delay of 14.95 sec/pcu. Furthermore, the high volume of vehicles at SIMPANG EMPAT PASINAN also causes air pollution, and the intersection has become a black spot or accident-prone area. Based on these conditions, SIMPANG EMPAT PASINAN needs to receive sufficient attention by optimizing road infrastructure at the intersection to improve its performance. Therefore, a study titled "Optimization of Unsignalized Intersection in Mojokerto Regency (Case Study at SIMPANG EMPAT PASINAN)" is conducted.

Keywords : *Pasinan intersection, The performance Of intersection, Degree of saturation, Queue, delay*

Abstrak

Transportasi memainkan peranan penting dalam perkembangan masyarakat di Kabupaten Mojokerto. Oleh karena itu, penataan dan manajemen lalu lintas yang baik menjadi salah satu fokus utama untuk menciptakan sistem transportasi yang aman, efisien, cepat, dan selamat guna menunjang pembangunan dan kemajuan di Kabupaten Mojokerto. Dengan luas wilayah 969,4 km², Kabupaten Mojokerto memiliki karakteristik sarana transportasi yang bervariasi, mulai dari kendaraan pribadi, angkutan umum, hingga angkutan barang dengan berbagai tipe dan jenis. Pergerakan lalu lintas didominasi oleh pergerakan kendaraan yang berinteraksi dengan pusat kegiatan (CBD) Kabupaten Mojokerto, dengan jam puncak terjadi pada pukul 06.00 - 08.00, 11.00 - 13.00, dan 16.00 - 17.00.

Salah satu permasalahan yang teridentifikasi adalah kinerja simpang yang buruk, terutama pada SIMPANG EMPAT PASINAN. Simpang ini memiliki derajat kejenuhan (Dj) sebesar 0,87 smp/jam, peluang antrian sebesar 30%-60%, dan tundaan sebesar 14,93 det/smp. Selain itu, tingginya volume kendaraan pada SIMPANG EMPAT PASINAN juga menyebabkan polusi udara dan simpang tersebut menjadi titik daerah rawan kecelakaan (black spot). Berdasarkan keadaan tersebut maka pada SIMPANG EMPAT PASINAN perlu mendapatkan perhatian cukup dengan pengoptimalan prasarana jalan di persimpangan tersebut untuk meningkatkan kinerja di persimpangan tersebut. Oleh karena itu, dilakukan kajian Kertas Kerja Wajib yang berjudul "Optimalisasi Simpang Tidak Bersinyal Di Kabupaten Mojokerto (Studi Kasus Di SIMPANG EMPAT PASINAN).

Kata kunci : SIMPANG EMPAT PASINAN, Kinerja Simpang, Derajat Kejenuhan, Antrian, Tundaan

PENDAHULUAN

Persimpangan merupakan bagian dari jaringan jalan antar ruas jalan dan salah satu titik konflik arus lalu lintas yang dapat menimbulkan kemacetan lalu lintas. Pertambahan jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan perkembangan prasarana akan menimbulkan konflik pada jalan khususnya di persimpangan, baik itu simpang bersinyal maupun tidak bersinyal. Meningkatnya kemacetan pada jalan yang diakibatkan oleh bertambahnya kepemilikan kendaraan, terbatasnya prasarana pendukung lalu lintas dan belum optimalnya pengoperasian persimpangan yang ada, merupakan persoalan utama di Kabupaten Mojokerto.

Kabupaten Mojokerto adalah salah satu kabupaten di provinsi Jawa timur, Indonesia. Kabupaten Mojokerto memiliki Jumlah penduduk sebanyak 1.134.915 jiwa dengan kepadatan penduduk 1.169 jiwa/km², serta memiliki luas 90,23 Km². Secara administrasi Kabupaten Mojokerto memiliki 18 kecamatan, 299 desa dan 5 kelurahan.

SIMPANG EMPAT PASINAN adalah Simpang tidak bersinyal yang bertipe 422. Pertemuan ruas Jalan Gempol - Mojokerto yang merupakan Jalan Nasional di arah barat dan timur, Jalan Mangga di arah utara, dan Jalan Pasinan – Jabon di selatan. Simpang ini merupakan pertemuan jalan arteri dan kolektor yang menuju pusat kegiatan, pada SIMPANG EMPAT PASINAN ini terdapat daerah pertokoan dan permukiman. Pada Pendekat selatan yaitu ruas Jalan Pasinan – Jabon menjadi salah satu jalur yang dilewati oleh banyak kendaraan besar berupa angkutan barang dari trawas menuju pusat kegiatan maupun sebaliknya, menjadikan tingginya volume kendaraan, berdasarkan Laporan Umum Tim PKL PTDI-STTD Kabupaten Mojokerto 2024, SIMPANG EMPAT PASINAN memiliki derajat kejenuhan 0,87 , peluang antrian sebesar 30% - 60% dan waktu tundaan sebesar 14,93 det/smp dengan tingkat pelayanan D. Volume lalu-lintas tertinggi terjadi pada jam 6.45 – 07.45 yaitu 3.109 smp/jam. Dengan tingginya arus lalu lintas maka diperlukan pengkajian terhadap pengendalian simpang. SIMPANG EMPAT PASINAN menjadi salah satu black spot dan menjadi peringkat ke 2 terburuk sebagai Daerah Rawan Kecelakaan (DRK).

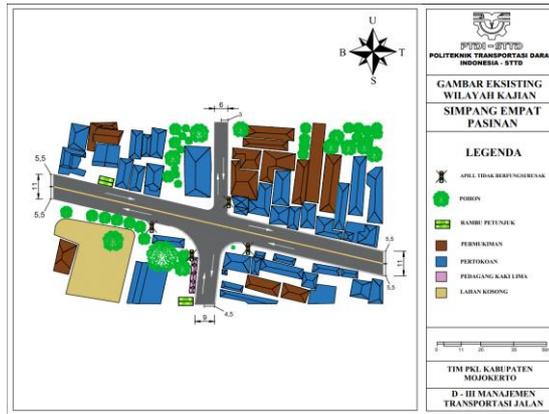
Pengaturan persimpangan tersebut belum dilakukan evaluasi yang sesuai dengan volume lalu lintas yang ada. Hal ini menyebabkan antrian yang panjang terutama pada saat jam sibuk. Berdasarkan keadaan tersebut maka pada Simpang Empat Pasinan Kabupaten Mojokerto perlu mendapatkan perhatian cukup dengan peningkatan prasarana jalan di persimpangan tersebut.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Sumber data yang di gunakan adalah data sekunder. Teknik pengumpulan data dengan obeservasi, dan dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023) untuk menghitung kapasitas simpang, volume arus kendaraan simpang, Derajat Kejenuhan (Dj), peluang antrian, dan waktu tundaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Eksisting Simpang Empat Pasinan



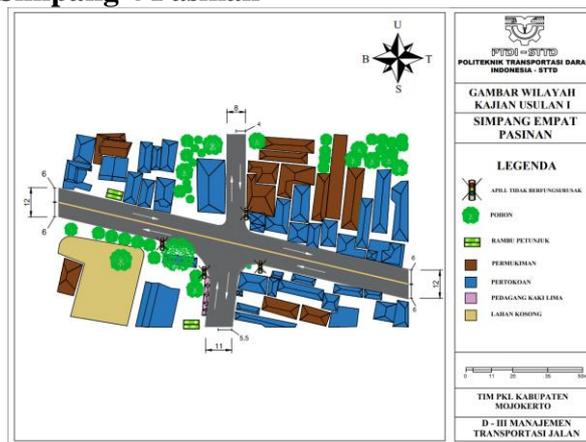
Gambar 1. Layout Simpang Empat Pasinan saat ini
Sumber: (Hasil Analisis, 2024)

Tabel 1 Kinerja Eksisting Simpang Empat Pasinan

Kinerja Eksisting	Nilai
Derajat Kejenuhan (Dj)	0,87
Peluang Antrian (Pa)	30%-60%
Tundaan (T)	14,93 det/smp
Titik Konflik	32 titik

Berdasarkan data eksisting, Simpang Empat Pasinan memiliki jumlah titik konflik sebanyak 32 titik konflik berupa : 16 titik konflik primer (*crossing*), 8 titik konflik sekunder (*diverging*), 8 titik konflik sekunder (*merging*).

B. Analisis Usulan I Simpang 4 Pasinan



Gambar 2. Layout Simpang Empat Pasinan Usulan I
Sumber: (Hasil Analisis, 2024)

1. Lebar rata-rata simpang

Jalan Gempol Mojokerto 2 dan 3 (jalan mayor), Jalan Mangga dan Jalan Pasinan Jabon (jalan minor) lebar rata-rata simpang:

$$LE = \frac{(6 + 6 + 4 + 5,5)}{4} = 5,38 \text{ meter}$$

2. Volume Lalu lintas Jam Puncak pagi, jam 7.00 – 8.00

$$Q \text{ total} = 3.109 \text{ smp/jam}$$

3. Kapasitas
Nilai kapasitas usulan, $C = 3.912$ smp/jam
4. Derajat Kejenuhan

$$Dj = \frac{Q_{tot}}{C} = \frac{3.109}{3.912} = 0,79$$

5. Peluang Antrian (P_a) = 25% - 50%

6. Tundaan

- Tundaan lalu-lintas simpang (TLL) = 9,44 detik/smp
- Tundaan lalu-lintas jalan Mayor (TLLMA) = 6,98 detik/smp
- Tundaan lalu-lintas jalan minor (TLLMI) = 10,72 detik/smp
- Tundaan geometri simpang (TG) = 4,12 detik/smp
- Tundaan simpang (D) $TLL+TG=9,44+4,12=13,56$ smp/jam.

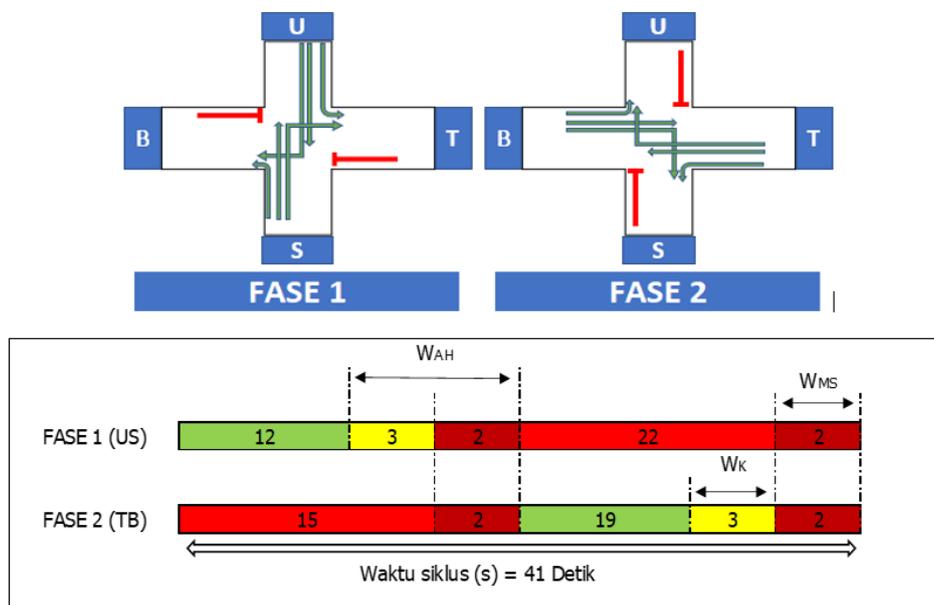
C. Analisis Usulan II Simpang Empat Pasinan

1. Perhitungan Arus Jenuh Dan Waktu Siklus

$$J = J_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT} \quad (1)$$

Tabel 2 Arus Jenuh Setelah Koreksi Usulan II

Kode Pendekat	J_o	FUK	FHS	F_g	F_p	FBKa	FBKi	J
U	3120	1	0,98	1	1	1,00	1,00	3.058
S	4290	1	0,94	1	1	1,00	1,00	4.033
T	4680	1	0,94	1	1	1,00	1,00	4.399
B	4680	1	0,94	1	1	1,00	1,00	4.399



Gambar 3 Diagram Fase Usulan II

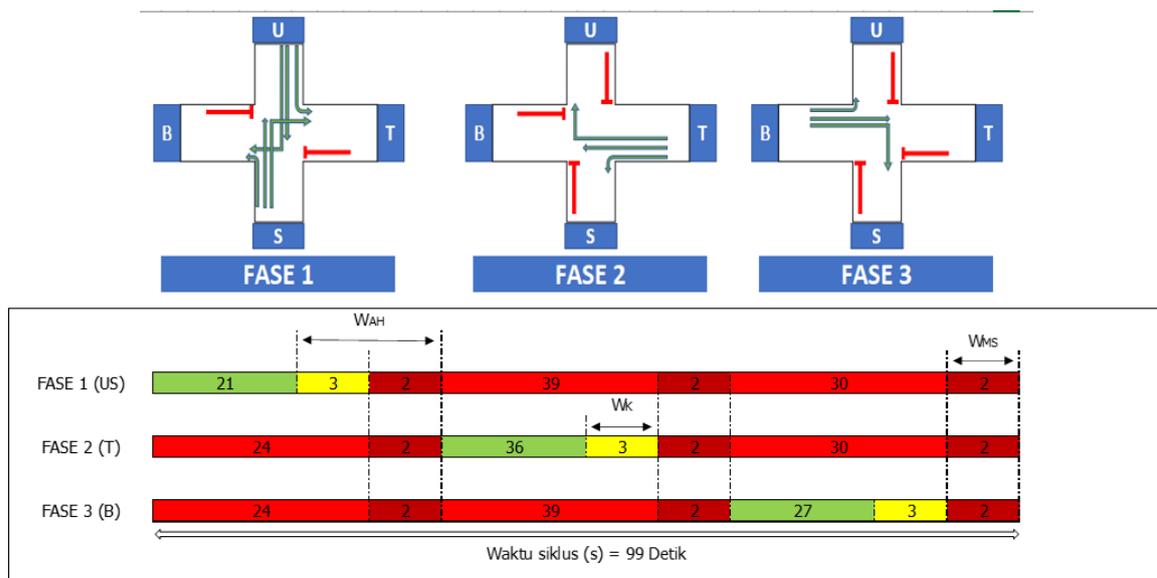
D. Analisis Usulan III Simpang Empat Pasinan

1. Perhitungan Arus Jenuh Dan Waktu Siklus

$$J = J_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT} \quad (1)$$

Tabel 2 Arus Jenuh Setelah Koreksi Usulan III

Kode Pendek	Jo	FUK	FHS	Fg	Fp	FBKa	FBKi	J
U	3120	1	0,98	1	1	1,00	1,00	3.058
S	4290	1	0,94	1	1	1,00	1,00	4.033
T	4680	1	0,94	1	1	1,02	0,96	4.308
B	4680	1	0,94	1	1	1,05	0,99	4.573



Gambar 4 Diagram Fase Usulan III

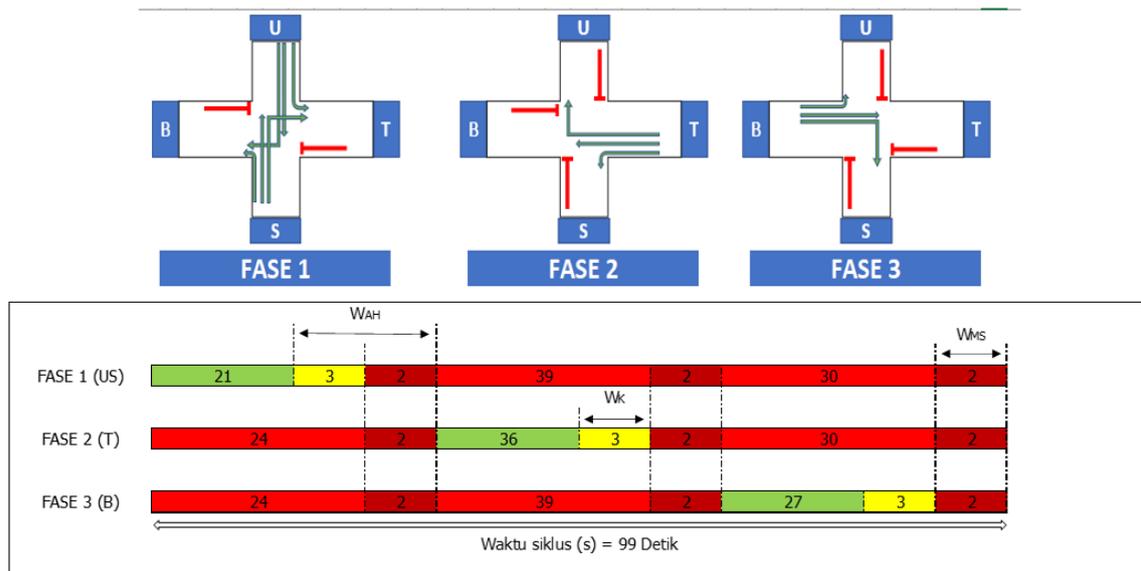
E. Analisis Usulan III Simpang Empat Pasinan

1 Perhitungan Arus Jenuh Dan Waktu Siklus

$$J = J_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT} \quad (1)$$

Tabel 2 Arus Jenuh Setelah Koreksi Usulan III

Kode Pendekat	Jo	FUK	FHS	Fg	Fp	FBKa	FBKi	J
U	3120	1	0,98	1	1	1,00	1,00	3.058
S	4290	1	0,94	1	1	1,00	1,00	4.033
T	4680	1	0,94	1	1	1,02	0,96	4.308
B	4680	1	0,94	1	1	1,05	0,99	4.573



Gambar 5 Diagram Fase Usulan III

KESIMPULAN

- Analisis kinerja eksisting Simpang Empat Pasinan sebagai simpang tidak bersinyal menunjukkan derajat kejenuhan 0,87 (Tingkat Pelayanan E) dengan tundaan rata-rata 14,93 detik/smp. Simpang ini juga merupakan daerah rawan kecelakaan yang memerlukan peningkatan keselamatan.
- Tiga usulan peningkatan kinerja simpang telah dianalisis, ditambah dengan 1 usulan penentuan waktu siklus untuk jam *offpeak* dengan fokus pada peningkatan keselamatan dan optimalisasi kinerja lalu lintas:
 - a. Usulan I, pelebaran jalan pada tiap mulut simpang, Utara menjadi 8 meter, Barat menjadi 12 meter, Timur menjadi 12 meter dan Selatan menjadi 11 meter. (Dj) 0,79, Peluang antrian 25-50 %, serta tundaan 13,56 det/smp. Tingkat pelayanan simpang adalah B.
 - b. Usulan II (2 fase) memberikan kinerja terbaik dari segi tundaan (24,66 detik/smp) dan derajat kejenuhan (0,60), namun memiliki tingkat keselamatan paling rendah.
 - c. Usulan III (3 fase) meningkatkan keselamatan yang lebih baik, dimana dengan tundaan 59,03 detik/smp dan derajat kejenuhan 0,85.
 - d. Usulan IV (3 fase) untuk jam *offpeak*, dengan tundaan 34,61 detik/smp dan derajat kejenuhan 0,66.
- Perbandingan kondisi eksisting dengan rekomendasi pemecahan masalah menunjukkan bahwa implementasi Usulan III menghasilkan penurunan derajat kejenuhan dari 0,87 menjadi 0,85, meningkatkan kinerja simpang. Meskipun Tingkat Pelayanan berdasarkan tundaan menurun dari B ke E, peningkatan signifikan dalam aspek keselamatan menjadi prioritas utama, mengingat status simpang sebagai daerah rawan kecelakaan. Usulan III direkomendasikan sebagai solusi terbaik karena mengoptimalkan kinerja simpang dan meningkatkan keselamatan.

SARAN

- a. Perubahan tipe pengendali Simpang Empat Pasinan dari simpang tidak bersinyal menjadi simpang bersinyal perlu untuk segera dilakukan, mengingat volume lalu lintas yang cukup tinggi dan status simpang sebagai daerah rawan kecelakaan.
- b. Implementasi Usulan III dengan 3 fase APILL direkomendasikan sebagai solusi jangka pendek hingga menengah. Meskipun terjadi penurunan tingkat pelayanan, peningkatan keselamatan yang signifikan menjadi prioritas utama mengingat status simpang sebagai blackspot.
- c. Pertumbuhan arus lalu lintas yang terus meningkat tiap tahunnya menjadikan kapasitas simpang tidak sesuai dengan arus lalu lintas yang ada, dengan begitu dapat dilakukan usulan jangka panjang yaitu dengan menerapkan alternatif usulan I yaitu, pelebaran geometrik jalan pada tiap kaki pendekat simpang.
- d. Pengawasan rutin dan evaluasi perlu dilakukan secara periodik, minimal setahun sekali. Hal ini penting untuk mengantisipasi perubahan volume arus lalu lintas dan memastikan pengaturan APILL tetap sesuai dengan kondisi yang ada. Pemantauan dampak perubahan pengaturan simpang terhadap arus lalu lintas di sekitar area studi perlu juga dilakukan untuk mengantisipasi kemungkinan pergeseran titik kemacetan atau konflik lalu lintas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Dosen Pembimbing, Dosen penguji, Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Mojokerto beserta jajaran, Keluarga yang memberikan doa dan dukungan proses penyusunan.

REFERENSI

_____, 2023, Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia . Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat ,Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.

_____,1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Depertemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.

_____, 2009. Undang-Undang Nomor 22 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

_____,2015. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas.

Hobbs, F. D. 1995. Perencanaan dan teknik lalu lintas. Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas.

Lall, K. R. (2003). Dasar Rekayasa Transportasi.

Morlok. (1991). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. Pengantar Teknik Dan Perencanaan Transportasi.

Risdiyanto.2014. Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas: Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: PT
Leutika Nouvalitera.

Kelompok PKL Kabupaten Mojokerto,2024, Laporan Umum Taruna Sekolah Tinggi
Transportasi Darat Program D III Manajemen Transportasi Jalan, Pola Umum Lalu Lintas dan
Angkutan Jalan Kabupaten Mojokerto, Bekasi