



PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA JALAN (STUDI : Jalan A. Yani Bangil)

Rizqi Sabila, Khofifah
Program Studi Teknik Sipil, Universitas Yudharta Pasuruan
rizqisabila30@gmail.com

ABSTRAK

Jalan Ahmad Yani merupakan salah satu jalan di Kecamatan Bangil dengan aktivitas masyarakat yang padat, di sepanjang sisi ruas jalan tersebut, terdapat banyak berjejer pertokoan, rumah sakit, warung makan, bank, serta jalur penyebrangan dari sisi kanan dan kiri ruas jalan tersebut. Sehingga mengakibatkan adanya hambatan samping yang terjadi di sepanjang ruas jalan tersebut dan mengakibatkan terganggunya aktivitas lalu lintas. Tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh hambatan samping serta solusi untuk mengatasi permasalahan lalu lintas yang terjadi di ruas jalan tersebut.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, yang mana pedoman analisis penelitian didasarkan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), yakni mengenai pedoman tentang perhitungan hambatan samping, dan kapasitas jalan.

Dari hasil analisis menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) didapatkan nilai hambatan samping sangat tinggi ($H = 1381,3$ nilai tertinggi hambatan samping didapat dari nilai kendaraan keluar dan masuk dari samping jalan, untuk kemampuan ruas Jalan A. Yani Bangil dapat meloloskan jumlah volume lalu lintas sebesar $C = 4586,9$ smp/jam, ruas Jalan A. Yani Bangil dikatakan masih tidak ada permasalahan dengan kapasitas derajat kejenuhan karena nilainya masih dibawah batas derajat kejenuhan ideal $DS = 0,64$. Dan untuk tingkat pelayanan pada ruas Jalan A. Yani Bangil masih tergolong stabil dan kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkan. tingkat pelayanan tergolong $C = 0,64$.

Kata kunci : Kemacetan, Pengaruh Hambatan Samping, Kinerja Lalu Lintas, MKJI (1997)

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bangil merupakan ibu kota Kabupaten Pasuruan sekaligus menjadi pusat pemerintahan dari Kabupaten Pasuruan, Propinsi Jawa Timur, kota ini terletak 35 km dari selatan Surabaya dan berbatasan langsung dengan selat Madura disebelah utara. Pada perkembangannya Kecamatan Bangil terus mengalami peningkatan dalam berbagai sektor antara lain perekonomian, pembangunan, kesehatan, pendidikan dan lain-lain. Selain itu dengan Jumlah penduduk yang semakin bertambah setiap tahunnya membuat aktivitas masyarakat serta kebutuhan terhadap sarana transportasi darat juga meningkat, sehingga menyebabkan adanya penambahan volume kendaraan yang tidak sesuai dengan kapasitas jalan dan sangat berdampak pada kinerja arus ruas jalan. Hal ini menyebabkan adanya kemacetan di salah satu ruas jalan di Kecamatan Bangil yaitu diruas Jalan Ahmad Yani Kecamatan Bangil, Kabupaten Pasuruan. Selain itu penyebab dari kemacetan adalah adanya hambatan samping, hambatan samping sendiri yakni kegiatan yang terjadi disekitar ruas jalan yang menyebabkan terganggunya kinerja lalu lintas, faktor dari adanya hambatan samping ini adalah karena adanya aktifitas seperti



penyebrangan di kanan dan kiri jalan, adanya pemberhentian angkutan umum, serta penggunaan trotoar dan bahu jalan sebagai tempat parkir, dan sebagainya.

Jalan Ahmad Yani merupakan salah satu jalan di Kecamatan Bangil dengan aktivitas masyarakat yang padat, di sepanjang sisi ruas jalan tersebut terdapat banyak berjejer pertokoan, rumah sakit, warung makan, bank, serta jalur penyebrangan dari sisi kanan dan kiri ruas jalan tersebut. Sehingga mengakibatkan adanya hambatan samping yang terjadi di sepanjang ruas jalan tersebut.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka penulis mengambil judul skripsi “PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA JALAN (STUDI : RUAS JALAN AHMAD YANI BANGIL)

“Dengan adanya analisis ini diharapkan kemacetan yang terjadi di ruas ini bisa berkurang dan mendapat solusi untuk menguranginya”.

Tinjauan Pustaka

Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan menurut MKJI 1997 Yang meliputi volume lalu lintas Kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan Arus bebas dan waktu tempuh.

Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)1997 besarnya kapasitas jalan dapat dihitung dengan Persamaan 2.2 (Bina Marga,1997) berikut.

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp /jam)}$$

Keterangan :

C = kapasitas jalan

C_o = Kapasitas Dasar

FC_w = faktor penyesuai lebar jalan

FC_{sp} = faktor penyesuai pemisah arah

FC_{sf} = faktor penyesuai hambatan samping

FC_{cs} = Faktor penyesuai ukuran kota

Faktor – faktor penyesuaian dalam

Menentukan kapasitas jalan :



Besarnya kapasitas dasar perkotaan (C_0) dengan lajur 1 arah dapat dilihat pada tabel berikut. Besarnya faktor penyesuaian Lebar Jalan (FC_w) dapat dilihat pada tabel Berikut

Type jalan	Kapasitas dasar r/C_0 smp/jam	catatan
*Empat lajur terbagi Jln. Satu arah	1650	Perlajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Perlajur
•Dua lajur tak terbagi	2900	Total 2 arah

Type jalan	Kapasitas dasar r/C_0 smp/jam	catatan
*Empat lajur terbagi Jln. Satu arah	1650	Perlajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Perlajur
•Dua lajur tak terbagi	2900	Total 2 arah

Besarnya faktor penyesuaian Lebar Jalan (FC_w) dapat dilihat pada tabel berikut

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W_e) (m)	FC_w
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua-lajur tak-terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

Besarnya faktor penyesuaian pemisah arah (FC_{sp}) dapat dilihat pada tabel

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{sp}	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94



Besarnya faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{sf}) dengan bahu dapat dilihat pada tabel
 Besarnya faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{Cs}) dapat dilihat pada tabel

Tipe jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FC _{sf}			
		Lebar bahu W _s			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD Atau Jalan satu arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,97	0,85	0,91

Ukuran Kota (Juta penduduk)	Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota (FC _{Cs})
< 0.1	0.86
0.1 - 0.5	0.90
0.5 - 1.0	0.94
1.0 - 3.0	1.00
> 3.0	1.04

Sumber: MKJI, 1997

Kecepatan Arus Bebas

Besarnya kecepatan arus bebas dihitung dengan persamaan (Bina Marga 1997)

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{Cs}$$

Besarnya kecepatan arus bebas dasar (FV_o) dapat dilihat pada tabel

Jenis Jalan	Kendaraan Ringan KR	Kendaraan Berat KB	Sepeda Motor SM	Semua Kendaraan (rata-rata)
Enam lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Empat lajur terbagi (4/2 D) atau Dua lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Besarnya penyesuaian lebar jalur lalu lintas dapat dilihat pada tabel :

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W _e) (m)	FC _w
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua lajur tak terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	



Besarnya penyesuaian kecepatan hambatan samping (FFVsf) dengan bahu dapat dilihat pada tabel

Tipe jalan	Kelas Hambatan Samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata W_b (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,98	0,98	0,98	0,99
	Sedang	0,95	0,95	0,96	0,98
	Tinggi	0,91	0,92	0,93	0,97
	Sangat tinggi	0,86	0,87	0,89	0,96
Empat lajur tak terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,92	0,94	0,95	0,97
	Tinggi	0,88	0,89	0,90	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,83	0,85	0,95
Dua lajur tak terbagi 2/2 UD Atau Jalan satu arah	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,91	0,92	0,93	0,97
	Tinggi	0,85	0,87	0,88	0,95
	Sangat tinggi	0,76	0,79	0,82	0,93

Besarnya pengaruh ukuran kota (FFVcs) dapat dilihat pada tabel

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor koreksi untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 1,3	1,00
> 1,3	1,03

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah rasio arus Terhadap kapasitas jalan. Besarnya derajat Kejenuhan Degree of Saturation (DS) dihitung dengan Persamaan :

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Keterangan :

DS = derajat kejenuhan

Q = Volume Kendaraan (smp/jam)

C = Kapasitas jalan (smp /jam)

Jika $DS < 0,75$, maka jalan tersebut masih layak , tetapi jika $DS > 0,75$ maka diperlukan penanganan pada jalan tersebut untuk mengurangi kepadatan.

Kecepatan rata-rata



menentukan jam sibuk yaitu dengan cara mewawancarai penjual dipinggir jalan, serta pemilik toko diruas jalan tersebut dan hasil wawancara diperoleh jam sibuk dimulai dari pukul 06.00 - 07.30 WIB, 12.00 – 13.30 WIB, dan 16.00 – 17.30 WIB. Dari hasil survei mengenai kondisi lingkungan dengan melakukan pengamatan dan pengukuran didapatkan data sebagai berikut :

1. Tipe jalan = Jalan Nasional
2. Lebar jalur = 12 m
3. Panjang jalur = 0,5 km
4. Lebar bahu jalan = 0,5 m

Hasil Perhitungan Q masing-masing untuk perbandingan

hari	kendaraan MC		kendaraan LV		kendaraan HV		kendaraan total	
	ken/jam	emp	ken/jam	emp	ken/jam	emp	ken/jam	smp/jam
		0.5		1		1.3		
sabtu	4096	2048	640	640	216	280.8	4952	2968.8
minggu	3503	1751.5	623	623	247	321.1	4373	2695.6
senin	3997	1998.5	655	655	238	309.4	4890	2962.9

Dari hasil perhitungan diatas, dapat diketahui arus lalu lintas total yang melewati Jl. A. Yani Bangil pada saat jam puncak untuk hari Sabtu, Minggu, dan Senin sebagai perbandingan hari akhir pekan, hari libur, dan hari biasa.yang nantinya akan digunakan untuk analisis kapasitas. Secara umum arus lalu lintas yang melewati Jalan A. Yani Bangil memiliki arus tertinggi pada jam 17.00-18.00.

Perhitungan frekuensi bobot hambatan samping

periode	tipe kejadian	simbol	faktor bobot	frekuensi kejadian	faktor bobot
11 juni 2023	kendaraan parkir	KP	1	298	298
	pejalan kaki	PK	0.5	39	19.5
	kendaraan tak bermotor	UM	0.4	41	16.4
	kendaraan keluar masuk	MK	0.7	1206	844.2
total					1178.1

Analisis Kapasitas Ruas Jalan

Menurut manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI) 1997 besarnya kapasitas jalan dapat dihitung dengan persamaan Bina Marga berikut :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \text{ (smp/jam)}$$

Kapasitas Dasar (C₀)

Kapasitas dasar yang diperoleh ditentukan berdasarkan jumlah lajur dan jalur jalan yang ada di wilayah studi. Jalan A. Yani Bangil merupakan jalan 4 lajur tak terbagi. C₀ = 1500 smp/jam

Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas (FC_W)

Lebar efektif jalur di wilayah studi adalah 15 meter per lajur 3 meter, di saat terjadi parkir pada badan jalan, FC_W = 0.91

Faktor Koreksi Kapasitas akibat Pembagian Arah (FC_{SP})

Karena wilayah studi merupakan jalan satu arah faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah adalah 1,00



Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FC_{SF})

Faktor koreksi untuk ruas jalan yang mempunyai bahu jalan didasarkan pada lebar bahu jalan efektif (WS) dan tingkat hambatan samping yang penentuan klasifikasinya dapat dilihat pada tabel 2.2 disesuaikan dengan lebar bahu jalan = 0,5 m dan tingkat hambatan yang sangat tinggi maka didapat hasil $FCSF = 1 - 0.8(1-0,8) = 0,84$

Faktor Koreksi Kapasitas Ukuran Kota (FC_{CS})

Jadi untuk faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS})= 1 dengan ukuran jumlah penduduk 1– 3 juta penduduk Kabupaten Pasuruan, yang mana hasil tersebut didapat dari perhitungan rata-rata jumlah penduduk selama 5 tahun ke belakang (2018-2022), dengan perhitungan sebagai berikut:

- Jumlah penduduk tahun 2018 : 1616758
- Jumlah penduduk tahun 2019 : 1627396
- Jumlah penduduk tahun 2020 : 1637682
- Jumlah penduduk tahun 2021 : 1615420
- Jumlah penduduk tahun 2022 : 1619035
- Jadi untuk rata-rata jumlah penduduk adalah $8116111 : 5 = 1623.222,2$

Jadi untuk perhitungan kapasitas ruas jalan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_W \times FC_{SF} \times FC_{CS} \text{ (smp/jam)} \\ &= 1500 \times 0,91 \times 1,00 \times 0,84 \times 1 \\ &= 1146,6 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Maka untuk 4 lajur = $1146,6 \times 4 = 4586,4$ smp/jam

Kecepatan Arus Bebas

Analisa kecepatan arus bebas dapat diperoleh dengan menggunakan Persaman berikut:

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

- Kecepatan arus bebas dasar (FV_0)

Kecepatan arus bebar dasar dapat dilihat dari berdasarkan ketentuan tabel MKJII1997 untuk kendaraan ringan $Fv_0 = 53$ km/jam

- Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar lajur (FV_W) Penyesuaian kecepatan arus bebas dengan dengan lebar perlajur = 3 meter $FV_W = -4$ km/jam

- Faktor penyesuaian kecepatan untuk hambatan samping (FFV_{SF})

lebar bahu jalan pada ruar jalan A.Yani Bangil 0,5 meter maka didapatkan $FFV_{SF} = 0,89$

- Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota (FFV_{CS})

Data yang diperoleh dari BPS jumlah penduduk di Kabupaten Pasuruan yang dihitung dari rata – rata jumlah penduduk selama 5 tahun ke belakang didapatkan hasil :

Jumlah penduduk tahun 2018 : 1616758



Jumlah penduduk tahun 2019 : 1627396
Jumlah penduduk tahun 2020 : 1637682
Jumlah penduduk tahun 2021 : 1615420
Jumlah penduduk tahun 2022 : 1619035
Jadi untuk rata-rata jumlah penduduk adalah $8116111 : 5 = 1623.222,2$

Sehingga dari hasil yang telah ditemukan yaitu jumlah penduduk sebanyak 1623.222,2 sehingga dapat disimpulkan, menurut dasar MKJI (1997), jumlah penduduk 1-3 juta penduduk, didapat nilai FFVCF = 1.

Sehingga dapat dihitung nilai kecepatan arus bebas sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \bullet \text{ FV} &= (\text{FV0} + \text{FVW}) \times \text{FFVSF} \times \text{FFVCS} \\ &= 53 + -4 + 0,93 + 1 \\ &= 50,89 \text{ Km/jam} \end{aligned}$$

Derajat Kejenuhan

Dari hasil survei volume lalu lintas didapat volume maksimum digunakan sebagai perbandingan antara Kapasitas dengan volume maksimum dengan persamaan berikut:

$$\text{DS} = \text{Q/C}$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Volume maximum (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

1. Sabtu 10 Juni 2023

Volume Kendaraan = 2968,8 smp/jam

Kapasitas (C) = 4586,4 smp/jam

DS = Q/C = 0,64 smp/jam.

2. Minggu 11 Juni 2023

Volume Kendaraan = 2695,6 smp/jam

Kapasitas (C) = 4586,4 smp/jam

DS = Q/C = 2695,6 / 4586,4
= 0,59 smp/jam.

3. Senin 12 Juni 2023

Volume Kendaraan = 2962,9 smp/jam

Kapasitas (C) = 4586,9 smp/jam

DS = Q/C = 0,64 smp/jam.



Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan dilakukan dengan menggunakan perbandingan antara volume kendaraan dalam satuan smp/jam

dengan kapasitas ruas jalan. Contoh perhitungan diambil:

Pada kondisi Hari sabtu pukul 17.00-18.00 WIB

$LOS = \text{volume kendaraan} / \text{kapasitas ruas jalan}$

$$LOS = 2968,8/4586,4$$

= 0,64 maka nilai LOS adalah C

Pada kondisi Hari minggu pukul 17.00-18.00 WIB

$LOS = \text{volume kendaraan} / \text{kapasitas ruas jalan}$

$$LOS = 2695,6/4586,4$$

= 0,59 maka nilai LOS adalah C

Pada kondisi Hari senin pukul 17.00-18.00 WIB

$LOS = \text{volume kendaraan} / \text{kapasitas ruas jalan}$

$$LOS = 2962,9/4586,4$$

= 0,64 , maka nilai LOS adalah C

Kesimpulan

Dari hasil tinjauan ruas jalan pada lokasi studi yang dianalisis diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Pada ruas jalan A.Yani Bangil arus lalu lintas masih terbilang lancar hanya saja Kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkan atau tergolong dalam tingkat pelayanan C yakni mengalami derajat kejenuhan sebesar 0,64 sudah hampir melebihi batas derajat kejenuhan ideal

- Hambatan samping di Jalan A. Yani Bangil berkategori sangat tinggi, karena sudah > 900 kejadian per jamnya, yakni sebanyak 2706,2 smp/jam tepatnya dihari Senin yang mana faktor terbesar disebabkan karena adanya kendaraan yang keluar masuk di sisi kanan dan kiri jalan.
- Dari hasil analisis mengenai hambatan samping di ruas Jalan A. Yani Bangil disarankan agar pemindahan alokasi penyebrangan yang semula dari sisi kanan dan kiri jalan kemudian di alokasikan di jalur lainnya agar tidak mengganggu aktivitas lalu lintas, serta penertiban area parkir di sisi bahu jalan.

5.2 Saran

Dari hasil Analisa yang dilakukan, saran yang dapat diberikan penulis adalah Untuk mengurangi tingkat hambatan samping disarankan adanya petugas tata terbit, agar bisa mengubah kebiasaan masyarakat yang sering parkir di sisi bahu jalan serta pemindahan alokasi penyebrangan masyarakat agar tidak mengganggu aktifitas lalu lintas.

E-ISSN : 2988-1986

<https://ejournal.warunayama.org/koehsi>



Koehsi: Jurnal Multidisiplin Saintek

Volume 01, No. 02 Agustus 2023, pp. 20-30



Daftar Pustaka

Abdan, S., Das, A. M., & Susiana, S. (2022). Analisa Pengaruh Hambatan Samping terhadap Kinerja Jalan Di Jalan Orang Kayo Pingai Kota Jambi. *Jurnal Talenta Sipil*, 5(2), 229-234.

Arif, F., Isya, M., & Anggraini, R. (2020). Peningkatan Kinerja Ruas Jalan Dengan Pengurangan Hambatan Samping Pada Ruas Jalan Gajah Mada Meulaboh Kab. Aceh Barat. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*, 3(4), 285-291.

Kurniawan, A. (2022). *Analisa dampak pedagang kaki lima terhadap kinerja lalu lintas pada ruas jalan Niaga Kecamatan Mojosari Kabupaten Mojokerto* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang).

Mubarak, H., Ningrum, P., Toyeb, M., & Tuti, R. G. W. (2021). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Kabupaten Kampar. *Musamus Journal of Civil Engineering*, 4(01), 16-21.

E-ISSN : 2988-1986

<https://ejournal.warunayama.org/koehsi>



Koehsi: Jurnal Multidisiplin Saintek

Volume 01, No. 02 Agustus 2023, pp. 20-30