

Probabilitas Perpindahan Penumpang Transportasi Massal Berbasis Rel (Studi Kasus Kereta Api Argo Parahyangan Terhadap Kereta Cepat Jakarta – Bandung)

Syifa Nurhaliza Rahmatunnisa¹⁾, Adita Utami²⁾, Asep Yayat Nurhidayat³⁾

¹⁾Prodi Teknik Sipil, Fakultas Perencanaan Infrastruktur, Universitas Pertamina
Jl. Teuku Nyak Arief, Simprug, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12220
Email: surahmatunnisa29@gmail.com

²⁾Prodi Teknik Sipil, Fakultas Perencanaan Infrastruktur, Universitas Pertamina
Jl. Teuku Nyak Arief, Simprug, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12220
Email: adita.utami@universitaspertamina.ac.id

³⁾Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
Email: asepyayat.nurhidayat@gmail.com

Abstract

The high mobility of the community in the Jakarta - Bandung corridor, caused a surge in passengers of Argo Parahyangan Train. To overcome this, the Government of Indonesia is carrying out a National Strategic Project, by building the Jakarta - Bandung High Speed Rail which takes only 36-44 minutes. When the Jakarta - Bandung bullet train starts operating, there will be passengers transfer from Argo Parahyangan Train to Jakarta - Bandung High Speed Rail. To find out how many passengers will move from Argo Parahyangan Train to Jakarta Bandung High Speed Rail, this research surveyed with revealed preference technique, then the data analyzed with binary logit method. The travel attributes used in this study are the time difference and cost different. The results in this study, as many as 97.67% and 97.97% will move from Argo Parahyangan Train to High Speed Rail if the time difference is faster 150 and 165 minutes with a higher cost of Rp 25,000. By the cost is more expensive which is Rp 200,000, as much as 12.9% of participants select move to the High Speed Rail if the travel time is faster 150 minutes and about 14.59% select move to the High Speed Rail if the travel time is faster 165 minutes.

Keywords: Time Different; Cost Different; High Speed Rail; Binary Logit Biner; Revealed Preference

Abstrak

Tingginya mobilitas masyarakat pada koridor Jakarta – Bandung, menyebabkan terjadi lonjakan penumpang Kereta Api Argo Parahyangan. Untuk mengatasi hal tersebut, Pemerintah Indonesia sedang melaksanakan Proyek Strategis Nasional yaitu membangun Kereta Cepat Jakarta – Bandung yang membutuhkan waktu tempuh hanya 36 – 44 menit saja. Saat Kereta Cepat Jakarta – Bandung mulai beroperasi, akan terjadi perpindahan penumpang dari Kereta Argo Parahyangan ke Kereta Cepat Jakarta – Bandung. Untuk mengetahui berapa jumlah penumpang yang akan berpindah dari Kereta Argo Parahyangan ke Kereta Cepat Jakarta Bandung, dilakukan survey dengan teknik *revealed preference*, lalu dilakukan analisis data hasil survey dengan metode logit biner selisih. Atribut perjalanan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbedaan waktu tempuh dan perbedaan harga tiket. Hasil dari penelitian ini, sebanyak 97,67% dan 97,97% akan berpindah dari Kereta Argo Parahyangan ke Kereta Cepat apabila perbedaan waktu masing – masing lebih cepat 150 dan 165 menit dengan harga tiket lebih mahal Rp 25.000. Jika harga tiket lebih mahal Rp 200.000, sebanyak 12,9% akan berpindah ke Kereta Cepat apabila waktu tempuh lebih cepat 150 menit dan sebanyak 14,59% akan berpindah ke Kereta Cepat apabila waktu tempuh lebih cepat 165 menit.

Kata Kunci: Waktu Tempuh; Harga Tiket; Kereta Cepat; Metode Logit Biner Selisih; *Revealed Preference*

PENDAHULUAN

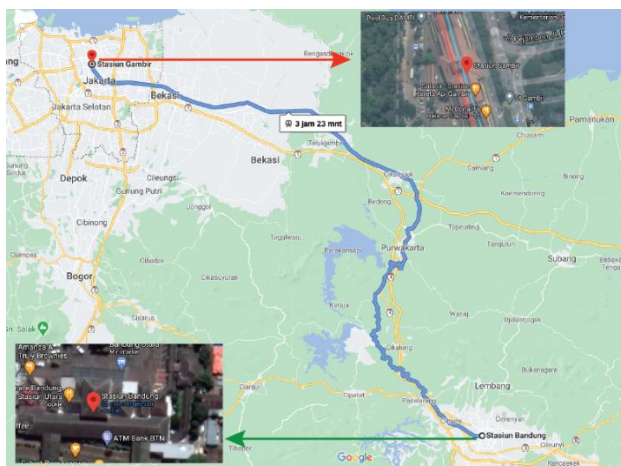
Transportasi merupakan salah satu sarana yang dapat digunakan untuk memindahkan orang atau barang dari tempat asal ke tempat tujuan (Widyastuti, et al., 2019). Saat ini, Indonesia sudah memiliki beragam jenis transportasi diantaranya transportasi darat, laut, udara, dan transportasi berbasis rel. Transportasi berbasis rel mempunyai daya tarik yang cukup tinggi oleh

masyarakat, karena transportasi berbasis rel mempunyai kelebihan yaitu mempunyai kapasitas penumpang yang tinggi dan tidak akan mengalami kemacetan karena mempunyai jalur khusus. Sehingga kereta menjadi moda transportasi yang sangat cocok sebagai transportasi massal perkotaan pada koridor yang padat (Utami & Widyastuti, 2020).

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah penduduk Indonesia semakin bertambah setiap tahunnya, terutama koridor Jakarta – Bandung. Pertumbuhan penduduk serta peningkatan ekonomi di Indonesia berdampak meningkatnya volume kendaraan di Kota-kota besar di Indonesia termasuk koridor Jakarta-Bandung (Utami, 2019). Banyak penduduk Bandung yang bekerja di Jakarta dan tidak sedikit penduduk Jakarta yang berlibur ke Bandung. Saat ini, terdapat transportasi yang menghubungkan koridor Jakarta – Bandung. Kereta Api Argo Parahyangan menjadi salah satu transportasi yang cukup diminati oleh masyarakat koridor Jakarta – Bandung, karena hanya membutuhkan waktu 3 jam perjalanan. Menurut Direktur Komersial dan TI KAI tiket KA Argo Parahyangan selalu habis terjual dan banyak penumpang yang tidak mendapatkan tiket (Hanifah, 2016). Untuk mengatasi hal tersebut, Indonesia melaksanakan proyek strategis nasional yaitu pembangunan Kereta Cepat Jakarta – Bandung yang memiliki waktu tempuh hanya 36 – 44 menit saja dengan kapasitas maksimum satu kali perjalanan sebanyak 601 penumpang. Dengan ini, akan terjadi perpindahan penumpang dari Kereta Api Argo Parahyangan ke Kereta Cepat Jakarta – Bandung.

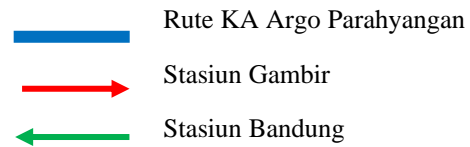
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui model pemilihan moda yang terbentuk dan probabilitas perpindahan penumpang dari Kereta Api Argo Parahyangan terhadap Kereta Cepat Jakarta – Bandung. Untuk mengetahui model pemilihan moda dan probabilitas perpindahan moda menggunakan dua variabel yaitu *time different* dan *cost different* (Putri & Widyastuti, 2019). Dengan dua variabel tersebut merupakan sebagian dari faktor – faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan moda.

Lokasi penelitian ini berada di Stasiun Bandung dan Stasiun Gambir, Jakarta Pusat dan sepanjang rute dari Kereta Api Argo Parahyangan. Sesuai dengan **Gambar 1**.



Gambar 1. Rute KA Argo Parahyangan Bandung – Jakarta

Sumber: Google Maps (2021)



Kereta Cepat Jakarta Bandung memiliki jarak yang lebih pendek dibandingkan dengan jarak Kereta Api Argo Parahyangan. Akan ada 6 stasiun dengan menggunakan konsep TOD (*Transit Oriented Development*) dari dalam stasiun. Perbandingan antara rute Kereta Api Argo Parahyangan dengan Kereta Cepat Jakarta – Bandung dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Rute Kereta Cepat Jakarta – Bandung dan rute Kereta Api Argo Parahyangan

Sumber : Google Maps (2021)

TINJAUAN PUSTAKA

Pemilihan Moda

Dalam perencanaan transportasi terdapat hal yang cukup penting untuk dianalisis, yaitu pemilihan moda. Dengan menganalisis pemilihan moda, akan menghasilkan model yang akan menunjukkan probabilitas setiap orang yang akan menggunakan moda tersebut. Analisis pemilihan moda dilakukan dengan cara mengestimasi jumlah penumpang yang akan menggunakan moda transportasi tersebut. Menurut (Tamin, 2000) terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pelaku perjalanan memilih moda, Adapun faktor tersebut diantaranya :

Ciri pengguna jalan

Dalam ciri pengguna jalan terdapat faktor yang dapat mempengaruhi pemilihan moda, diantaranya :

Kepemilikan kendaraan pribadi. Dengan memiliki kendaraan pribadi, maka tingkat ketergantungan terhadap angkutan umum rendah; Memiliki Surat Izin Mengemudi (SIM);

Jumlah pendapatan. Seseorang yang memiliki pendapatan yang tinggi, maka memiliki peluang besar untuk mempunyai kendaraan pribadi.

Ciri pergerakan

Dalam ciri pergerakan terdapat faktor yang dapat mempengaruhi pemilihan moda, diantaranya:

Tujuan pergerakan. Tujuan pergerakan sangat berpengaruh terhadap pemilihan moda. Misalnya, seseorang yang tinggal di negara maju akan pergi bekerja, maka orang tersebut akan memilih angkutan umum untuk sarana transportasi menuju ke tempat kerja, karena memiliki waktu yang lebih efisien, biaya yang dikeluarkan murah, dan tingkat pelayanan terhadap para pengguna jasa transportasi sangat baik.

Waktu terjadinya pergerakan. Waktu terjadinya pergerakan berpengaruh terhadap pemilihan moda, karena apabila kita akan melakukan pergerakan pada tengah malam memerlukan kendaraan pribadi, karena kendaraan umum jarang yang beroperasi ditengah malam.

Jarak perjalanan. Jarak perjalanan pun menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pemilihan moda. Karena, semakin jauh tujuan pergerakan, maka kemungkinan untuk memilih angkutan umum sangat besar dibandingkan dengan kendaraan pribadi.

Ciri fasilitas moda transportasi

Dalam ciri fasilitas moda transportasi terdapat faktor yang dapat mempengaruhi pemilihan moda, yakni Faktor kuantitatif: Waktu perjalanan, Waktu tunda, Biaya transportasi, Ketersediaan lahan parkir, Tarif parkir. Faktor kualitatif: Keamanan, Kenyamanan, Keteraturan, Pelayanan yang baik, dan sebagainya

Ciri kota atau zona

Setiap kota atau zona memiliki moda transportasi yang berbeda – beda yang bisa digunakan untuk para pengguna di kota atau zona tersebut.

Revealed Preference

Teknik *Revealed Preference* merupakan suatu metode untuk mendapatkan data dengan cara menganalisis pilihan dari individu. Umumnya, Teknik *Revealed Preference* ini digunakan untuk membandingkan kebijakan perilaku konsumen (Tuhepaly & Widyastuti, 2019). Data dengan Teknik RP ini diperoleh dari pengamatan terhadap perilaku aktual atau laporan perilaku di masa lampau. Dengan mencatat keputusan pilihan perjalanan aktual.

Metode Logit Biner Selisih

Apabila waktu tempuh dari antar pasangan zona tidak terlalu bervariasi, maka dapat menggunakan metode logit biner selisih untuk menentukan pemilihan moda. Metode logit biner dalam mengambil keputusan dihadapkan pada sepasang alternatif yang mempunyai utilitas besar (Nurhidayat, et al., 2018). Untuk metode

logit biner selisih dapat menggunakan persamaan regresi linear sesuai dengan persamaan 1 dibawah ini:

$$Y_i = A + B_1X_i + B_2X_j \quad (1)$$

Dengan,

$$X_i = \text{Ln} \left[\frac{1-p_i}{p_i} \right] \quad (2)$$

Dengan persamaan linear yang terdapat pada persamaan 1 dan asumsi yang terdapat pada persamaan 2, maka dapat menghasilkan persamaan 3 dan 4 di bawah ini.

$$B = \frac{N \sum_i (X_i Y_i) - \sum_i (X_i) \sum_i (Y_i)}{N \sum_i (X_i^2) - [\sum_i (X_i)]^2} \quad (3)$$

$$A = \bar{Y} - B \bar{X} \quad (4)$$

Keterangan:

Y = peubah tidak bebas

X_i, X_j = peubah bebas; (*time different, cost different*)

A = konstanta regresi

B₁, B₂ = koefisien regresi

P_i = probabilitas pemilihan moda

\bar{Y} = rata – rata Y_i

\bar{X} = rata – rata X_i

Dengan menggunakan metode logit biner selisih akan menghasilkan model pemilihan moda dengan utilitas alternatif yaitu probabilitas pelaku perjalanan yang menggunakan Kereta Api Argo Parahyangan (P_{KA}) dan probabilitas pelaku perjalanan yang menggunakan Kereta Cepat Jakarta – Bandung. Dari persamaan 1, diasumsikan Y_i merupakan utilitas, seperti pada persamaan 5.

$$U (P_{KA} - P_{KC}) = A + B_1X_i + B_2X_j \quad (5)$$

Keterangan :

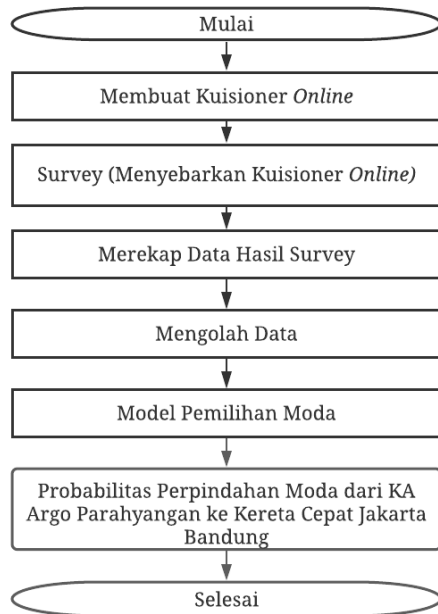
U (P_{KA} - P_{KC}) = utilitas

$$P_{KA} = \frac{\exp U(P_{KA} - P_{KC})}{1 + \exp U(P_{KA} - P_{KC})}$$

P_{KC} = 1 - P_{KA}

METODE PENELITIAN

Untuk mendapatkan model perpindahan moda penumpang Kereta Api Argo Parahyangan terhadap Kereta Cepat Jakarta – Bandung dilakukan beberapa langkah sesuai dengan **Gambar 3**.



Gambar 3 Diagram alir penelitian

Dikarenakan pada saat penelitian dilakukan sedang terjadi pandemi Covid-19, penelitian ini dilakukan secara *online* guna mengurangi risiko terinfeksi virus Covid-19.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari kuisisioner *online* yang disebar, terdapat beberapa bagian yang harus diisi oleh responden, diantaranya karakteristik penumpang dan preferensi responden dalam memilih moda.

Karakteristik Penumpang

Persentase karakteristik penumpang KA Argo Parahyangan terdapat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Karakteristik penumpang KA Argo Parahyangan

Karakteristik	Jenis	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki – laki	48,89
	Perempuan	51,11
Usia	<20 tahun	6,67
	21 – 30 tahun	66,67
	31 – 40 tahun	22,22
	41 – 50 tahun	4,44
Pekerjaan	Pegawai Swasta	42,22
	Dosen	4,44
	Mahasiswa/Pelajar	22,22
	Pegawai BUMN	11,11
	Guru	2,22
	Bisnis kos	2,22
	Wiraswasta	6,67
Lainnya	8,89	
Pendapatan Perbulan	Belum Berpenghasilan	20

Karakteristik	Jenis	Persentase (%)
	Kurang dari Rp 3.000.000,-	17,78
	Rp 3.000.000 – Rp 6.000.000,-	26,67
	Rp 6.000.001 – Rp 9.000.000,-	22,22
	Rp 9.000.001 – Rp 12.000.000,-	6,67
	Lebih dari Rp 12.000.001,-	6,67
Maksud Perjalanan	Bekerja	26,67
	Kuliah/Selokah	17,78
	Berlibur	28,89
	Sosial	8,89
	Bisnis	17,78

Sumber : Hasil Survey (2021)

Hasil Revealed Preference

Dari hasil survey yang telah dilakukan, data diuji di Microsoft Excel. Hasil uji tersebut sesuai dengan Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji

<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R					0,723
R Square					0,523
Adjusted R Square					0,520
Standard Error					0,937
Observations					318
<i>ANOVA</i>					
	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	2	303,9	151,9	172,76	2,24E-51
Residual	315	277,1	0,879		
Total	317	581,1			
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Intercept	3,1166	1,1321	2,7529	Upper	0,0062
TD	0,0095	0,0077	1,2314	Lower	0,2190
CD	3,2E-05	1,86E-6	17,355	Upper	8,1E-48
				Lower 95%	95%
Intercept	0,889210	5,344	0,8892	95,0%	5,3441
TD	-0,005688	0,025	-0,0057	95,0%	0,0247
CD	2,86E-05	5,344	0,8892	95,0%	3,59E-05

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2021)

Hasil uji statistik yang telah dilakukan, menghasilkan R² sebesar 0,5231, yang artinya sebanyak 52,31% data yang diperoleh berpengaruh terhadap atribut yang digunakan dalam penelitian ini. Dengan 47,69% lainnya akan diperoleh dari atribut lainnya selain *time different* dan *cost different*.

Dari tabel tersebut, dihasilkan $t_{test} > t$ tabel dan $F_{test} > F$ tabel, yang artinya variabel yang digunakan mempunyai pengaruh yang signifikan dalam penelitian ini.

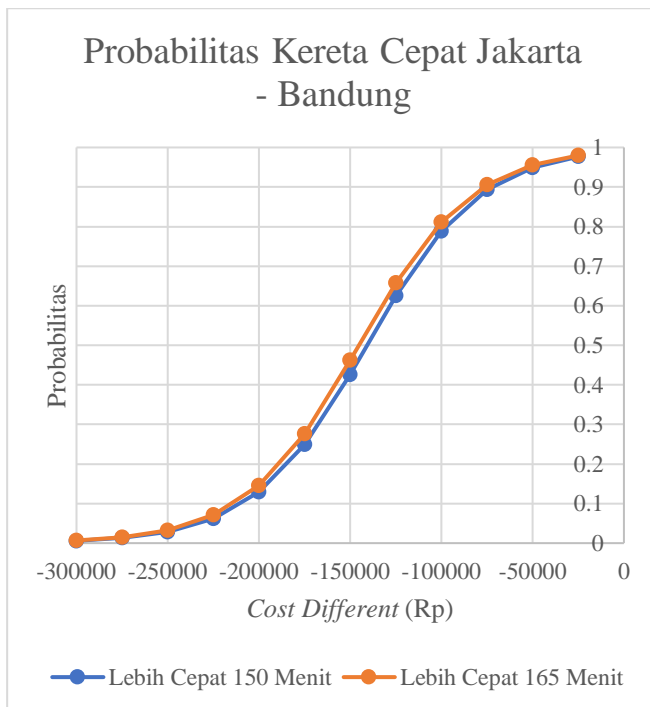
Pemodelan pemilihan moda yang dihasilkan dari penelitian ini terbentuk menjadi fungsi utilitas dari metode logit biner selisih yang menghasilkan persamaan regresi. Pemodelan terpilih sesuai dengan persamaan dibawah ini.

$$U (P_{KA} - P_{KC}) = 3,116658796 + 0,009516948X_1 + (3,2269 \times 10^{-5})X_2$$

Keterangan:

- P_{KA} = Probabilitas KA Argo Parahyangan
- P_{KC} = Probabilitas Kereta Cepat Jakarta - Bandung
- X_1 = *Time different*
- X_2 = *Cost different*

Dari hasil analisis, diperoleh probabilitas penumpang yang akan berpindah dari Kereta Api Argo Parahyangan ke Kereta Cepat Jakarta – Bandung, sesuai dengan **Gambar 4**.



Gambar 4 Grafik Probabilitas perpendahan penumpang Kereta Api Argo Parahyangan terhadap Kereta Cepat Jakarta Bandung
Sumber : Hasil Pengolahan Data (2021)

Dari grafik tersebut menunjukkan sebanyak 97,67% dan 97,97% dengan perbedaan waktu masing – masing lebih cepat 150 menit dan 165 menit pasti akan berpindah jika harga tiket Kereta Cepat Jakarta –

Bandung lebih mahal Rp 25.000. Jika harga tiket lebih mahal Rp 200.000, sebanyak 12,9% akan berpindah ke Kereta Cepat apabila waktu tempuh lebih cepat 150 menit dan sebanyak 14,59% akan berpindah ke Kereta Cepat apabila waktu tempuh lebih cepat 165 menit. Dengan rata – rata yang akan berpindah dari Kereta Api Argo Parahyangan ke Kereta Cepat Jakarta – Bandung memiliki pendapatan sebesar Rp 3.000.000 – Rp 9.000.000.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa, probabilitas penumpang yang akan berpindah dari KA Argo Parahyangan terhadap Kereta Cepat Jakarta – Bandung dengan menggunakan dua atribut perjalanan *time different* dan *cost different*, sebanyak 97,97% akan berpindah jika Kereta Cepat memiliki waktu tempuh lebih cepat 165 menit dengan harga tiket lebih mahal Rp 25.000. Apabila harga tiket lebih mahal Rp 200.000 sebanyak 14,59% yang akan berpindah jika waktu tempuh lebih cepat 165 menit. Dengan penumpang yang akan berpindah memiliki pendapatan perbulan rata – rata Rp 3.000.000 – Rp 9.000.000.

DAFTAR PUSTAKA

- Hanifah, S., 2016. Jembatan Cisomang Retak, Masyarakat Buru Tiket Kereta Ke Bandung, s.l.: merdeka.com.
- Nurhasanah, F., 2021. Analisis Perpindahan Moda Pengguna Transjakarta Terhadap Moda MRT Fase II (Studi Kasus Transjakarta Koridor 1). *Laporan Tugas Akhir*.
- Nurhidayat, A. Y., Widyastuti, H. & Utomo, D. P., 2018. *Model of transportation mode choice between aircraft and high speed train of Jakarta-Surabaya route*. Surabaya, IOP:Conf.Series : Earth and Environment Science.
- Putri, A. L., 2019. Studi Willingness To Pay pengguna Kereta Api Travel dan Bus Yang Akan Berpindah Menggunakan Kereta Cepat Jakarta - Bandung Sebagai Bahan Pertimbangan Tarif. *Tesis*, p. 357.
- Putri, A. L. & Widyastuti, H., 2019. *Study of willingness to pay the Jakarta-Bandung highspeed train : a case study of Argo Parahyangan train passangers*. Jakarta, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering.
- Tamin, O., 2000. *Perencanaan & Pemodelan Transportasi*. Bandung: ITB.

Tuhepaly, R. S. S. & Widyastuti, H., 2019. Analisis Probabilitas Pemilihan Moda Pesawat Terbang dan Kapal Laut pada Rute Fakkak Sorong dengan Metode Revealed Preference. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, Februari, 17(1), pp. 13-18.

Utami, A., 2019. Model Panjang Antrian Kendaraan pada Perlintasan Sebidang Tanpa Palang Pintu (Studi Kasus: Perlintasan Sebidang Jl. Gayung Kebonsari Surabaya). *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, Februari, 17(1), pp. 27-34.

Utami, A. & Widyastuti, H., 2020. STUDY OF SOCIETY BEHAVIOUR TO EARLY WARNING IN THE RAILWAY LEVEL CROSSING WITHOUT BARRIER IN GAYUNG KEBONSARI, SURABAYA. *Majalah Ilmiah Pengkajian Industri*, April, pp. 39-46.

Widyastuti, H., Utami, A. & Dzulfiqar, Z. M., 2019. *Model of queuing in the railway level crossing (case study: Imam Bonjol railway level crossing in Blitar)*. Jakarta, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering.