

KAPASITAS LINTAS JALUR DOUBLE TRACK

Arba Darajat^{1*)}, Sigit Doni Ramdan²

¹Teknik Sipil

²Teknik Elektro

*) sigitpapazola@gmail.com

Abstrak

Transportasi perkeretaapian mempunyai banyak keunggulan dibanding transportasi jalan antara lain: kapasitas angkut besar (massal), cepat, aman, hemat energi dan ramah lingkungan serta membutuhkan lahan yang relatif sedikit. Untuk pelaksanaan angkutan kereta satu diantara unsur lainnya sebelum kereta api beroperasi adalah unsur prasarana yang terdiri dari prasarana jalur beserta bangunan kereta api dan fasilitas operasi kereta api yang melingkupi persinyalan, kelistrikan dan komunikasi. Unsur prasarana merupakan fondasi angkutan kereta api yang sangat vital. Namun pembangunan jalur tunggal menjadi jalur ganda pada lintas tersebut tidak mudah pada pekerjaan seperti biasa dilakukan pada lintas lainnya karena terdapat kontur bukit, jurang dan lereng yang curam.

Kata Kunci: Kereta Api, Jalur , *Double Track*

PENDAHULUAN

(Adma et al., 2020), (Fitri et al., 2020), (Alfian & Phelia, 2021) Rel adalah suatu pijakan menggelindingnya roda kereta api dan untuk meneruskan beban dari roda kereta api. Jalur kereta api adalah jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel dimana jalan rel adalah satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton, atau konstruksi lain yang terletak di permukaan, di bawah, dan di atas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api, yang meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawahnya yang diperuntukkan bagi lalu lintas kereta api seperti jembatan, BH (Bangunan Hikmat) untuk drainase, *Underpass*, dan *Fly over* dan terowongan.

(Safuan, 2014), (Phelia & Sinia, 2021), (Fitri et al., 2021) Jalan rel kereta api itu sendiri direncanakan untuk melewatkan kereta barang ataupun kereta penumpang dalam suatu jangka waktu tertentu. Perencanaan konstruksi jalan rel harus direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat dipertanggung jawabkan secara teknis dan ekonomis. Secara teknis diartikan konstruksi jalan rel tersebut harus dapat dilalui oleh kendaraan rel dengan aman dan dengan tingkat kenyamanan tertentu selama umur konstruksinya. Secara ekonomis diharapkan agar pembangunan dan pemeliharaan konstruksi tersebut dapat diselenggarakan dengan biaya yang sekecil mungkin dimana masih memungkinkan terjaminnya keamanan dan tingkat kenyamanan.

(Pratiwi & Fitri, 2021), (Pratiwi et al., 2020), (F. Lestari, Setiawan, et al., 2018) Perencanaan konstruksi jalan rel dipergaruhi oleh jumlah beban, kecepatan maksimum, beban gandar dan pola operasi. Atas dasar ini diadakan klasifikasi jalan rel, sehingga

perencanaan dapat dibuat secara tepat guna. Jalan rel terbagi menjadi beberapa yaitu single track, double track dan multiple track.

KAJIAN PUSTAKA

Sub-bagian I

(Pratiwi, 2020), (Setiawan et al., 2017), (Rosmalasari et al., 2020) Judul penelitian “Evaluasi Kinerja Waktu Tempuh Kereta Api Segmen Bojonegoro-Kandangan” oleh (Wibowo, et al., 2015) yang bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan ketidaktepatan jadwal kedatangan dan keberangkatan kereta api serta mengetahui waktu tempuh optimalnya. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan 3 jenis kereta penumpang sebagai objek, yaitu kelas eksekutif (Argo Bromo Anggrek), kelas eksekutif satwa (Sembrani dan Gumarang), dan ekonomi (Kertajaya, Harina, dan Maharani).

(Dewantoro et al., 2019), (Dewantoro, 2021), (F. Lestari, Purba, et al., 2018) Judul penelitian “Evaluasi Kinerja Operasional Jalur Ganda Kereta Api Antara Bojonegoro-Surabaya Pasarturi” oleh (Prihatanto, et al., 2016) yang bertujuan untuk mengetahui kapasitas lintas pada jalur ganda Bojonegoro – Surabaya Pasarturi dan untuk mengetahui kapasitas lintas apabila dilakukan peningkatan sarana dan prasarana kereta api. Penelitian ini dilakukan pada jalur ganda kereta api Bojonegoro – Surabaya Pasarturi yang terdiri dari 15 stasiun dengan panjang lintas 105 km.

(F. Lestari et al., 2021), (F. Lestari, 2020), (Prasetyo et al., 2020) Judul penelitian “Kajian Pola Operasi Jalur Ganda Kereta Api Muara Enim Lahat” oleh (M, 2016) bertujuan sebagai dasar kajian pola operasi jalur ganda kereta api Muara Enim – Lahat, Sumatera Selatan. Metode yang digunakan adalah dengan menambah jumlah stasiun pada lintas Muara 10 Enim – Lahat, kemudian dicari kapasitas lintas dan kapasitas stasiun yang tersedia. Dari hasil penelitian diketahui bahwa kereta api yang melintas antara Stasiun Muara Enim – Stasiun Lahat adalah angkutan barang dan penumpang.

METODE

(LESTARI, 2018), (Kusuma & Lestari, 2021), (F. Lestari & Aldino, 2020) Menentukan kapasitas lintas kereta api tidaklah sama dengan menentukan kapasitas jalan raya. Menentukan kapasitas jalan lebih mudah dibanding menentukan kapasitas jalur kereta api, karena kapasitas jalan hanya ditentukan sebagai kendaraan per jam. Sedangkan kapasitas pada kereta api tergantung pada infrastruktur dan jadwal. Selama ini kapasitas kereta api telah didefinisikan dengan cara yang berbeda.

(F. Lestari, 2015), (F. P. A. Lestari et al., 2018), (Purba et al., 2019) Geometri jalan yang dimaksud adalah bentuk dan ukuran jalan rel, baik arah memanjang, maupun melebar, yang meliputi sepur, kelandaian, lengkung horizontal dan lengkung vertikal, peninggian rel, dan pelebaran sepur. Geometri jalan rel harus direncanakan dan dirancang sedemikian rupa sehingga mendapat hasil yang efisien, aman, nyaman, dan ekonomis. Kondisi geometri jalan rel sangat berpengaruh terhadap kapasitas jalur yang ada. Karena geometri jalan rel yang tidak baik akan menyebabkan tambahan impact pada sarana dan prasarana yang ada. Pada lokomotif diesel electric, dapat memperpendek umur motor traksi (tractor motor), bearing pada roda dan shock absorber cepat rusak.

(Ruyani & Matthews, 2017), (Pramita, 2019), (Pramita & Sari, 2020) Kecepatan kereta api sangat mempengaruhi kapasitas lintas jalur kereta karena semakin tinggi kecepatan kereta api maka semakin cepat kereta api sampai distasiun berikutnya sehingga jalur tersebut dapat di lewati oleh kereta api lain. Dan kapasitas lintas semakin besar.

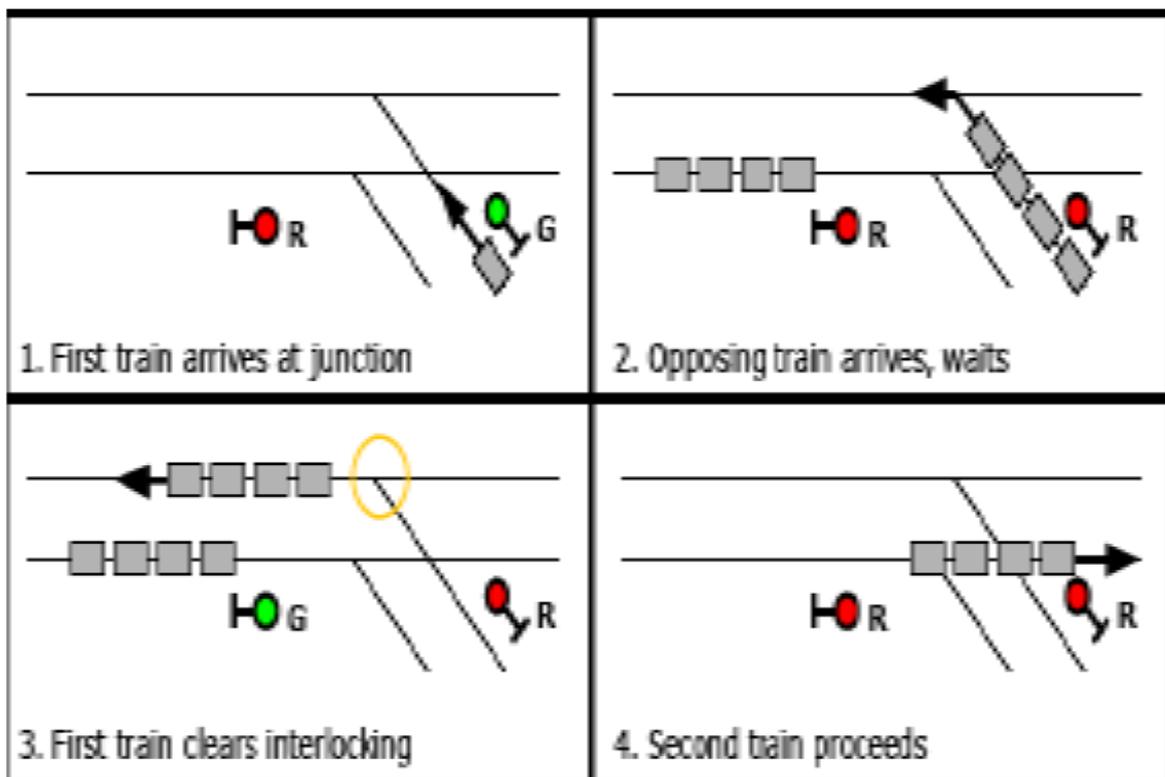
HASIL DAN PEMBAHASAN

(Borman et al., 2018), (Nugroho et al., 2016), (Kurniawan & Surahman, 2021) Jarak antar stasiun juga mempengaruhi kapasitas lintas jalur kereta api, karena semakin dekat jarak antar stasiun semakin cepat kereta tersebut sampai di stasiun berikutnya dan memungkinkan jalur dilewati oleh kereta lain.

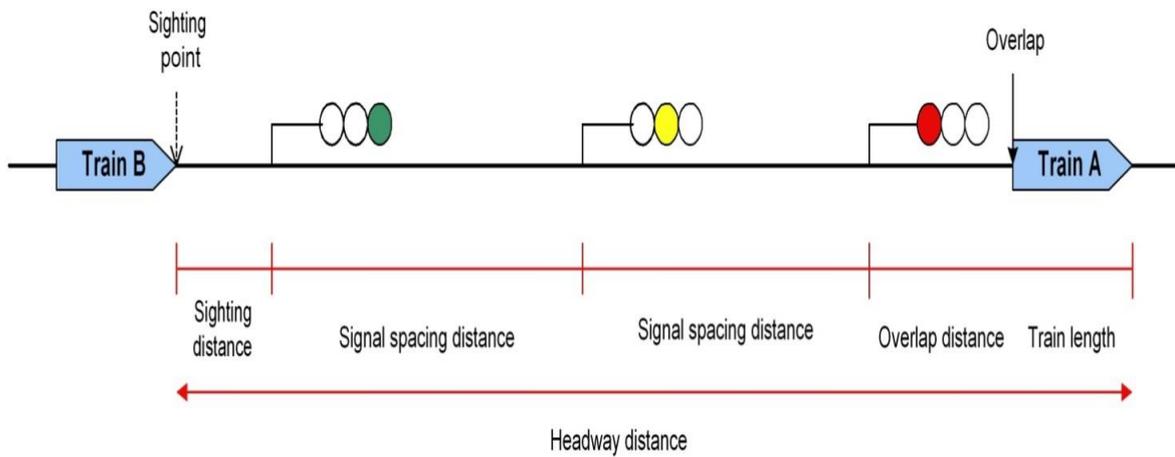
No	Lintas	Jarak (km)
1	Tarahan – Pidada	6,821
2	Pidada - Tj.Karang	9
3	Tj. Karang - Lab.Ratu	4,783
4	Lab.Ratu – Rejosari	11,531
5	Rejosari – Tegineneng	10,55
6	Tegineneng – Rengas	7,935
7	Rengas – Bekri	7,051
8	Bekri - Haji Pemanggilan	8,82
9	Haji Pemanggilan – Sulusuban	6,75
10	Sulusuban - Blambangan Pagar	8,252
11	Blambangan Pagar – Kali Balangan	8,218
12	Kali Balangan – Kotabumi	11,548
13	Kotabumi – Cempaka	8,158
14	Cempaka – Ketapang	9,457
15	Ketapang - Negara Ratu	11,186
16	Negara Ratu - Tulung Buyut	9,3
17	Tulung Buyut - Negeri Agung	11,983
18	Negeri Agung - Blambangan Umpu	15,28
19	Blambangan Umpu – Giham	9,914
20	Giham - Way Tuba	10,658
21	Way Tuba – Martapura	12,034

Persinyalan, adalah seperangkat fasilitas seperti jaringan, instalasi sinyal baik manual, mekanik maupun elektrik, rumah sinyal, tiang sinyal, kawat sinyal, saluran kawat sinyal, dan tanda-tanda & semboyan persinyalan yang digunakan untuk memberikan isyarat berupa bentuk, warna, dan cahaya yang ditempatkan pada suatu tempat tertentu dan memberikan isyarat dengan arti tertentu untuk mengatur dan mengontrol pengoperasian kereta api. Sehingga teknologi persinyalan jalan rel kereta api yang menentukan waktu pelayanan sinyal akan mempengaruhi kapasitas lintas jalan rel kereta api. Semakin rendah kemampuan teknologi sinyal maka kapasitas lintas jalan rel akan semakin rendah dan semakin tinggi kemampuan teknologi persinyalan maka kapasitas lintasnya semakin tinggi. Idealnya, kombinasi sistem sinyal kereta dan stasiun yang digunakan dengan waktu tinggal terlama akan mengontrol kapasitas lintas.

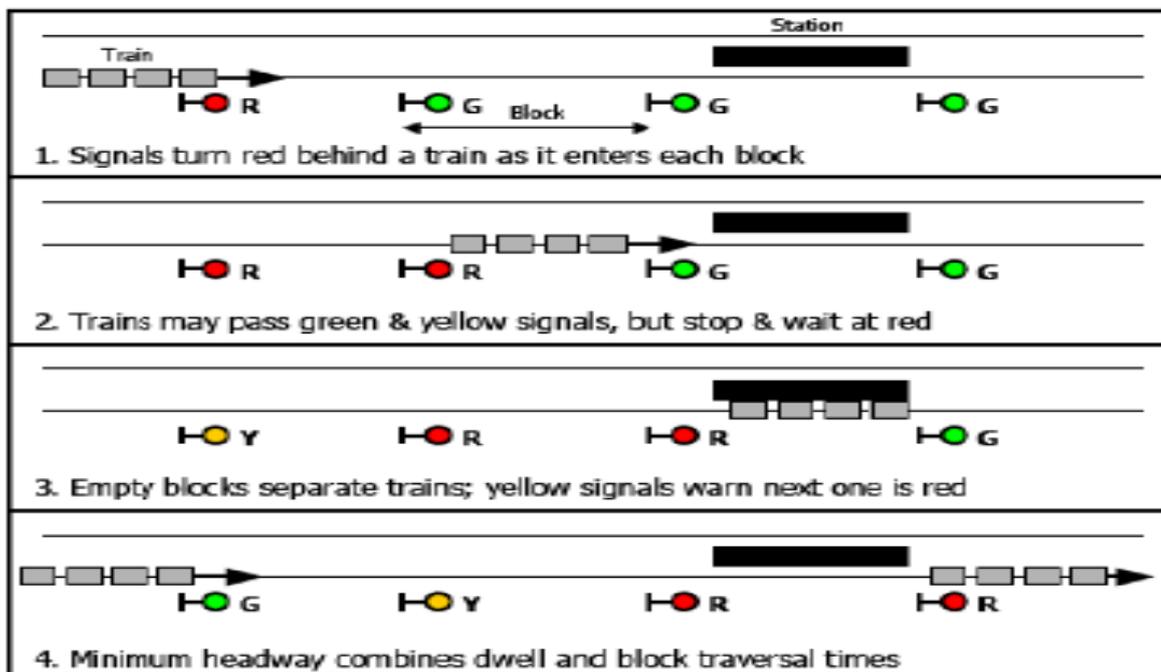
Sistem operasi kereta api di Indonesia masih belum optimal, karena sistem tarif serta keterbatasan sarana dan prasarana. Padahal efisiensi system operasi stasiun ini juga mempengaruhi kapasitas *track*/jalur. *Kurang* optimalnya system operasi kereta api ini menyebabkan terjadinya hirarki *scheduling* yang panjang, stasiun tidak steril sehingga bisa terjadi *free riders*. Ada beberapa masalah yang berpengaruh pada system operasi di stasiun kereta api di Indonesia. Diantaranya dengan adanya multi tarif/kelas yang mempersulit sistem operasi dan pengelolaan stasiun. Hal ini yang pada akhirnya hanya akan menimbulkan Banyak hambatan di perlintasan sebidang sedangkan sarana dan prasarana tidak mencukupi.



Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3

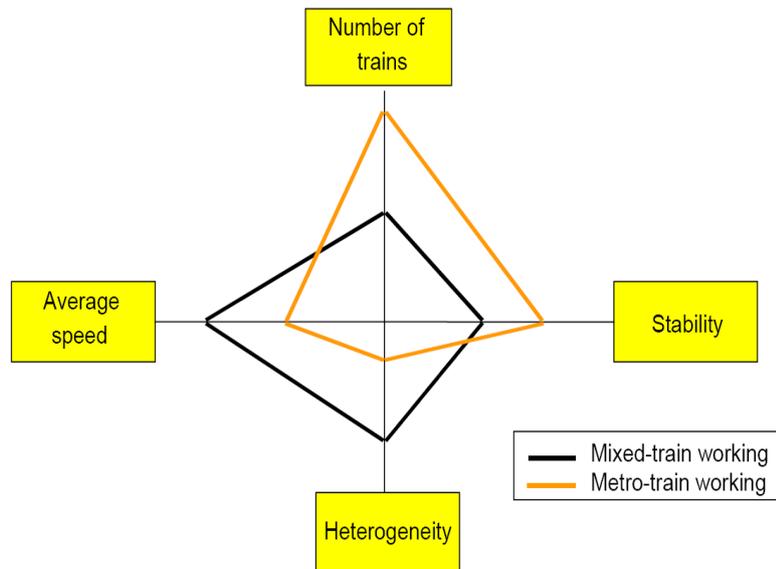
Menentukan kapasitas lintas kereta api tidaklah sama dengan menentukan kapasitas jalan raya. Menentukan kapasitas jalan lebih mudah dibanding menentukan kapasitas jalur kereta api, karena kapasitas jalan hanya ditentukan sebagai kendaraan per jam. Sedangkan kapasitas pada kereta api tergantung pada infrastruktur dan jadwal. Selama ini kapasitas kereta api telah didefinisikan dengan cara yang berbeda, misalnya:

Kapasitas dari fasilitas infrastruktur adalah kemampuan untuk mengoperasikan kereta api dengan ketepatan waktu diterima

Kapasitas dapat didefinisikan sebagai kemampuan infrastruktur untuk menangani satu atau beberapa jadwal

Kapasitas seperti itu tidak ada. kapasitas infrastruktur Kereta Api tergantung pada cara digunakan

Alasan bahwa sulit untuk menentukan kapasitas kereta api adalah bahwa ada beberapa parameter yang dapat diukur yaitu jumlah kereta api, stabilitas, heterogenitas dan kecepatan rata-rata.



Gambar 4

No	Jenis KA	Frek/hari	Stamformasi jumlah rangKA (kereta)	jumlah rangKA (kereta/hr)	jumlah rangKA (gerb/hr)	Berat Rangkaian ton	Berat Rangkaian (ton/hr)	Tonase Penumpang Tp (ton /hr)	Tonase Barang Tb (ton /hr)	Tonase Lokomotif T1 (ton /hr)	TE Kb = 1,5 K1 = 1,4	T S1 = 1,1
1	2	3	4	5 = 3 x 4	6 = 3 x 4	7	8	9	10	11	12	13
1.	BTA - KB											
	KA pnp Jarak jauh	4	8	32		36	1152	1728	43924	108	67765,2	26835019,2
	KRD											
	Batubara	14	40		560	70	39200					
	Pulp	2	25		50	70	3500					
Klinker	2	17		34	36	1224						
2.	KB- TNK											
	KA pnp Jarak jauh	4	8	32		36	1152	1448	43924	108	67485,2	26724139,2
	KRD	4	2	8		37	296					
	Batubara	14	40		560	70	39200					
	Pulp	2	25		50	70	3500					
Klinker	2	17		34	36	1224						
3.	TNK - THN											
	KA pnp Jarak jauh								43924	108	66037,2	26150731,2
	KRD											
	Batubara	14	40		560	70	39200					
	Pulp	2	25		50	70	3500					
Klinker	2	17		34	36	1224						
4.	KM.3 -PID											
	KA pnp Jarak jauh								1224	108	1987,2	786931,2
	KRD											
	Batubara											
	Pulp											
Klinker	2	17		34	36	1224						

Gambar 5

SIMPULAN

Jalur kereta api Lampung-Palembang merupakan jalur kereta api dengan kapasitas lintas yang tinggi, kapasitas lintas yang tinggi diukur dari jumlah rangkaian kereta yang melewati jalur ini mencapai jumlah lebih dari 59 rangkaian kereta yang direncanakan. Kepadatan jalur ini mencapai 100 rangkaian kereta. Alternatif yang dapat dilakukan adalah pembangunan Double Track yang diharapkan mampu mengatasi permasalahan tersebut. Tujuan penelitian untuk mengetahui kelayakan pembangunan Double Track ditinjau dari aspek ekonomi. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan solusi pemecahan mengenai masalah kepadatan angkutan kereta api saat ini.

REFERENSI

- Adma, N. A. A., Ahmad, F., & Phelia, A. (2020). EVALUASI DAYA DUKUNG TIANG PANCANG PADA PEMBANGUNAN JETTY. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 7–14.
- Alfian, R., & Phelia, A. (2021). EVALUASI EFEKTIFITAS SISTEM PENGANGKUTAN DAN PENGELOLAAN SAMPAH DI TPA SARIMUKTI KOTA BANDUNG. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 2(01), 16–22.
- Borman, R. I., Syahputra, K., Jupriyadi, J., & Prasetyawan, P. (2018). Implementasi Internet Of Things pada Aplikasi Monitoring Kereta Api dengan Geolocation Information System. *Seminar Nasional Teknik Elektro, 2018*, 322–327.
- Dewantoro, F. (2021). Kajian Pencahayaan dan Penghawaan Alami Desain Hotel Resort

- Kota Batu Pada Iklim Tropis. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 2(01), 1–7.
- Dewantoro, F., Budi, W. S., & Prianto, E. (2019). Kajian Pencahayaan Alami Ruang Baca Perpustakaan Universitas Indonesia. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 3(1), 94–99.
- Fitri, A., Maulud, K. N. A., Pratiwi, D., Phelia, A., Rossi, F., & Zuhairi, N. Z. (2020). Trend Of Water Quality Status In Kelantan River Downstream, Peninsular Malaysia. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 16(3), 178–184.
- Fitri, A., Maulud, K. N. A., Rossi, F., Dewantoro, F., Harsanto, P., & Zuhairi, N. Z. (2021). Spatial and Temporal Distribution of Dissolved Oxygen and Suspended Sediment in Kelantan River Basin. *4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Technology, Engineering and Agriculture (ICoSITA 2020)*, 51–54.
- Kurniawan, F., & Surahman, A. (2021). SISTEM KEAMANAN PADA PERLINTASAN KERETA API MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 7–12.
- Kusuma, C. E., & Lestari, F. (2021). PERHITUNGAN DAYA DUKUNG TIANG PANCANG PROYEK PENAMBAHAN LINE CONVEYOR BATUBARA UNIT PELAKSANAAN PEMBANGKITAN SEBALANG. *Jurnal Teknik Sipil*, 2(01), 44–50.
- Lestari, F. (2015). *Studi Karakteristik Perilaku Perjalanan Siswa SMA Negeri di Kota Bandar Lampung*.
- Lestari, F. (2020). Identifikasi Fasilitas Pejalan Kaki Di Kota Bandar Lampung. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 1(01), 27–32.
- LESTARI, F. (2018). *KOMPARASI PEMBANGUNAN KERETA CEPAT INDONESIA MENGGUNAKAN PENGALAMAN KERETA CEPAT NEGARA LAIN DARI SUDUT PANDANG EKONOMI*. UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Lestari, F., & Aldino, A. A. (2020). Pemilihan Moda Dan Preferensi Angkutan Umum Khusus Perempuan Di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 6(2), 57–62.
- Lestari, F. P. A., Pane, E. S., Suprpto, Y. K., & Purnomo, M. H. (2018). Wavelet based-analysis of alpha rhythm on eeg signal. *2018 International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*, 719–723.
- Lestari, F., Purba, A., & Zakaria, A. (2018). Komparasi Pembangunan Kereta Cepat di Indonesia Dengan Kereta Cepat di Negara Lain dari Sudut Pandang Ekonomi. *Prosiding Semnas SINTA FT UNILA Vol. 1 Tahun 2018*, 1(1), 266–272.
- Lestari, F., Setiawan, R., & Pratiwi, D. (2018). PERHITUNGAN DIMENSI SEAWALL MENGGUNAKAN LAZARUS. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 1118–1124.
- Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto, K. (2021). PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI

PENYEDIAAN AIR BERSIH PADA ERA NEW NORMAL DI KELURAHAN SUSUNAN BARU. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 427–434.

- Nugroho, R., Suryono, R. R., & Darwis, D. (2016). Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Untuk Integritas Data Menggunakan Framework Cobit 5 Pada Pt Kereta Api Indonesia (Persero) Divre Iv Tnk. *Jurnal Teknoinfo*, 10(1), 20–25.
- Phelia, A., & Sinia, R. O. (2021). Skenario Pengembangan Fasilitas Sistem Pengolahan Sampah Dengan Pendekatan Cost Benefit Analysis Di Kelurahan Kedamaian Kota Bandar Lampung. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(1).
- Pramita, G. (2019). *Studi Pengaruh Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda Motor Terhadap Arus Jenuh di Pendekat Simpang Bersinyal*. UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Pramita, G., & Sari, N. (2020). STUDI WAKTU PELAYANAN KAPAL DI DERMAGA I PELABUHAN BAKAUHENI. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 1(01), 14–18.
- Prasetyo, A., Pangestu, A., Defrindo, Y., & Lestari, F. (2020). RENCANA PEMBANGUNAN SANITASI BERBASIS LINGKUNGAN DI DESA DADISARI KABUPATEN TANGGAMUS. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 26–32.
- Pratiwi, D. (2020). Studi Time Series Hidro Oseanografi Untuk Pengembangan Pelabuhan Panjang. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 1(01), 1–13.
- Pratiwi, D., & Fitri, A. (2021). Analisis Potensial Penjalaran Gelombang Tsunami di Pesisir Barat Lampung, Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 29–37.
- Pratiwi, D., Sinia, R. O., & Fitri, A. (2020). PENINGKATAN PENGETAHUAN MASYARAKAT TERHADAP DRAINASE BERPORUS YANG DIFUNGSIKAN SEBAGAI TEMPAT PERESAPAN AIR HUJAN. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(2).
- Purba, A., Kustiani, I., & Pramita, G. (2019). A Study on the Influences of Exclusive Stopping Space on Saturation Flow (Case Study: Bandar Lampung). *International Conference on Science, Technology & Environment (ICoSTE)*.
- Rosmalasari, T. D., Lestari, M. A., Dewantoro, F., & Russel, E. (2020). Pengembangan E-Marketing Sebagai Sistem Informasi Layanan Pelanggan Pada Mega Florist Bandar Lampung. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(1), 27–32.
- Ruyani, A., & Matthews, C. E. (2017). A Study on the Influences of Exclusive Stopping Space on Saturation Flow (Case Study: Bandar Lampung). In *Preparing Informal Science Educators* (pp. 387–417). Springer.
- Safuan, A. P. (2014). *REVITALISASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH PADA BEBERAPA TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH DI PROVINSI LAMPUNG*.
- Setiawan, R., Lestari, F., & Pratiwi, D. (2017). PENGARUH SULFAT PADA

KEKUATAN BETON YANG MENGGUNAKAN LIMBAH BATU BARA
SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), 1093–1098.