

Pengaruh Lengkung Kereta Api Pada Kecepatan Kereta Api Di Jalan Pokok Bambu Kec. Beringin Lintas Medan – Araskabu (Studi Kasus)

Haris Rinaldi

¹Program Studi Teknik Sipil, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan
Jl. Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara

harisrinaldi@gmail.com

Abstrak

Kereta api adalah sarana transportasi berupa kendaraan dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kendaraan lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di rel. Kereta api merupakan alat transportasi massal yang umumnya terdiri dari lokomotif (kendaraan dengan tenaga gerak yang berjalan sendiri) dan rangkaian kereta atau gerbong (dirangkaikan dengan kendaraan lainnya). Kebutuhan pemeliharaan jalan rel dijalur lengkung dapat berupa pemeliharaan rutin terhadap struktur jalan rel kereta api yang mungkin mengalami penurunan kualitas akibat beban lintas kereta api. Dalam hal ini penulis mengambil judul “ Evaluasi Pengaruh Lengkung Kereta Api Terhadap Kecepatan Kereta Api Di Jalan Pokok Bambu Kec. Beringin Lintas Medan - Araskabu.” Tujuan dan penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui seberapa besar kemiringan lengkung di jalan Pokok Bambu Kec. Beringin lintas Medan – Araskabu, yaitu 64 mm berbanding sesuai dengan radiusnya, dan untuk mengetahui kecepatan kereta api saat melintasi di jalur lengkung lintas Medan-Araskabu pada kecepatan maximum kereta api 55 km/jam dan kecepatan minimum 50 km/jam pada jalur saat melintasi dijalur lengkung lintas Medan-Araskabu.

Kata Kunci : Kereta Api, Lengkung, Kecepatan.

1. PENDAHULUAN

Transportasi adalah suatu sistem yang terdiri dari fasilitas tertentu beserta arus dan sistem control yang memungkinkan orang atau barang dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lain secara efisien dalam setiap waktu untuk mendukung aktivitas manusia. Terciptanya sistem transportasi yang baik tersebut akan dapat tercapai apabila ada kesesuaian antara penyediaan sarana dan prasarananya. Alasannya sarana dan prasarana transportasi merupakan hal yang saling berkaitan dan tidak akan dapat dipisahkan. Sarana transportasi yang baik tidak akan berfungsi secara efektif jika tidak didukung dengan prasarana yang baik pula. Dengan terciptanya sebuah sistem transportasi yang baik, maka masyarakat akan lebih tertarik menggunakan moda transportasi publik (Papecostas, 1987) .

Kereta api adalah sarana transportasi berupa kendaraan dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kendaraan lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di rel. Kereta api merupakan alat transportasi massal yang umumnya terdiri dari lokomotif (kendaraan dengan tenaga gerak yang berjalan sendiri) dan rangkaian kereta atau gerbong (dirangkaikan dengan kendaraan lainnya). Rangkaian kereta atau gerbong tersebut berukuran relatif luas sehingga mampu memuat penumpang maupun barang dalam skala besar.

Pengertian Kereta Api

Kereta api adalah sarana transportasi berupa kendaraan dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kendaraan lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di rel.

Peran dan Karakteristik Angkutan Kereta Api

Peran kereta api dalam tataran transportasi nasional telah disebutkan dalam Peraturan Menteri Perhubungan No. 43 Tahun 2011 tentang Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNas) bahwa Pembangunan transportasi perkeretaapian nasional diharapkan mampu menjadi tulang punggung angkutan barang dan angkutan penumpang.

Lokomotif

Lokomotif diartikan sebagai kepala kereta api (yang menarik gerbong kereta). Lokomotif terletak di depan rangkaian kereta api dengan mesin sebagai tenaga penggerakannya. Lokomotif pertama yang menjadi cikal bakal lokomotif yang berkembang hingga saat ini adalah lokomotif uap. Selanjutnya teknologi tidak hanya dipusatkan pada satu jenis lokomotif saja melainkan dibagi pada beberapa jenis kereta seperti Kereta Rel Diesel (KRD) dan Kereta Rel Listrik (KRL).

Gerbong (Wagon)

Gerbong adalah sarana perkeretaapian yang ditarik lokomotif digunakan untuk mengangkut barang, antara lain gerbong datar, gerbong tertutup, gerbong terbuka, dan gerbong tangki.

- a. Gerbong datar adalah gerbong yang tidak berdinding dan tidak beratap untuk mengangkut barang-barang yang berukuran panjang dan peti kemas.
- b. Gerbong tertutup adalah gerbong yang berdinding dan beratap agar barang yang diangkut terlindung dari cuaca buruk pada saat diangkut, seperti parcel, peralatan elektronik.
- c. Gerbong terbuka adalah pada umumnya digunakan untuk mengangkut bahan galian atau hasil tambang, seperti batu bara.
- d. Gerbong tangki adalah gerbong yang digunakan untuk mengangkut angkutan atau muatan yang berbentuk cair, seperti BBM.

Geometri Jalan Rel

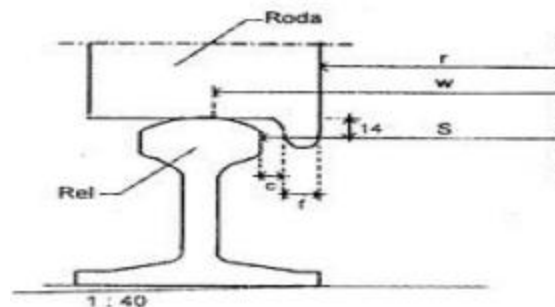
Menurut Utomo (2006), geometri jalan rel adalah bentuk dan ukuran jalan rel baik pada arah melebar yang meliputi lebar sepur, kelandaian, lengkung horizontal dan lengkung vertikal, peninggian rel, pelebaran sepur. Geometri jalan rel harus direncanakan dan dirancang sedemikian rupa sehingga dapat mencapai hasil yang efisien, aman, nyaman, dan ekonomis.

Adapun metode kerja perbaikan lengkung berdasarkan kecepatan dari radius lengkung sebagai berikut :

- Berdasarkan nilai V, hitung R min dengan $R_{min} = 0,0542V$
- Hitung nilai anak panah lengkung penuh = $\frac{50}{R}$
- Anak panah lengkung peralihan dihitung pertambahannya = $\frac{6V^2}{R}$
- Hitung peninggian lengkung peralihan h penuh = $\frac{Ap Penuh}{PLA}$
- peninggian penuh peralihan = $\frac{h Penuh}{PLA}$
- Hitung panjang lengkung alih (PLA) = $0,01.h.v$

Lebar Sepur

Lebar sepur adalah jarak terpendek antara kedua kepala rel, diukur dari sisi dalam kepala rel yang satu sampai sisi dalam kepala rel lainnya. Lebar sepur yang digunakan di Indonesia 1067 mm (3 feet 6 inches) yang tergolong pada sepur sempit. Lebar sepur 1067 mm dan hubungan tersebut ialah untuk jalur lurus dan besarnya tetap, tidak tergantung pada jenis serta dimensi rel yang digunakan. Sedangkan pada lengkung horisontal, lebar sepur memerlukan pelebaran yang tergantung pada jari-jari lengkung horisontalnya. Hubungan antara lebar sepur, ukuran dan posisi roda diatas kepala rel ialah sebagai berikut:



Gambar 1. Lebar Sepur

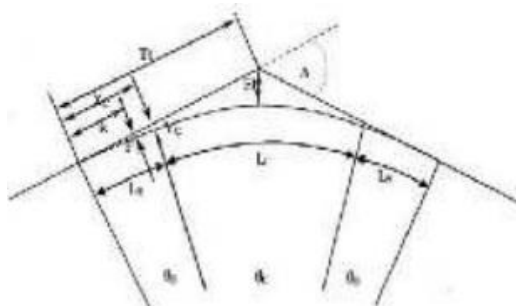
Keterangan :

- S : Lebar jalur (mm)
- r : Jarak antara bagian terdalam roda (mm)
- f : Tebal flens (mm)
- c : Celah antara tepi dalam flens dengan kepala rel (mm)

Lengkung Horizontal

Lengkung horizontal untuk mendapatkan perubahan secara bertahap arah alinemen horizontal sepur. Pada saat kereta api berjalan melalui lengkung horizontal, timbul gaya sentrifugal kearah luar yang akan berakibat :

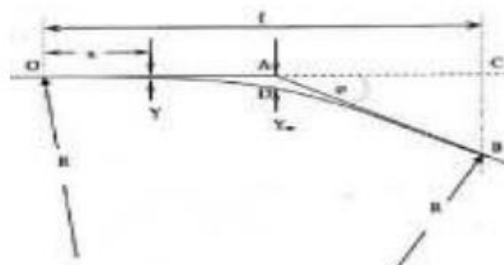
- Rel luar mendapat tekanan yang lebih besar dibandingkan dengan rel dalam.
 - Keausan rel luar banyak dibandingkan dengan yang terjadi pada rel dalam.
- Bahaya tergulingnya kereta api.



Gambar 2 Skema Lengkung Horizontal

Lengkung Vertikal

Lengkung vertikal adalah proyeksi sumbu jalan rel pada bidang vertikal yang melalui sumbu jalan rel tersebut; alinemen vertikal terdiri dari garis lurus, dengan atau tanpa kelandaian, dan lengkung vertikal yang berupa busur lingkaran.



Gambar 3: Skematik Lengkung Vertikal

Pengaruh lengkung dan kecepatan

Pada perjalanan melingkar dari suatu kereta api (lengkung melingkar) terdapat kekuatan centrifugal yang arahnya keluar radial. Makin berat KA, besarnya K semakin besar pula, makin cepat perjalanan KA, besarnya bertambah kwadratis, makin besar jari-jari lengkung maka makin kecil K. Menurut Stalsel tahun 1938, besarnya K dibatasi sampai 4,78% x berat KA, sehingga terdapat rumus – rumus sebagai berikut:

1. Peninggian rel luar h normal = $6 \frac{V^2}{R}$
2. Ordinat lengkung peralihan = $(Y = \frac{x^2}{C} = \frac{x^2}{6R})$ m
3. Peninggian rel luar h min = $(8,86 = \frac{V^2}{R} - 54,01)$ mm
(V dalam km/jam, R dalam m).
4. Pada h min sama dengan $V_{min} = \sqrt{\frac{h_{min} \times R}{6}}$ (km/jam).

Panjang minimum lengkung peralihan $(X_{min} = 41,15 \frac{V^2}{R})$

5. Ordinat lengkung = $Y = \frac{x^2}{6R}$
6. Kecepatan max : $V_{max} = 4,3 \sqrt{R}$ = dalam (km/jam)

Koordinasi Alinyemen

Alinyemen vertikal, alinemen horisontal dan potongan melintang jalan adalah bagian-bagian jalan sebagai hasil perencanaan harus dikoordinasikan sedemikian sehingga menghasilkan suatu bentuk jalan yang baik sesuai peraturan yang ada

dalam hal ini kereta dapat melaju dengan aman dan nyaman serta memerlukan biaya pembangunan yang ekonomis.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dari penelitian ini secara garis besar sebagai berikut :

1. Survei Pendahuluan Survei pendahuluan dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang lengkung yang akan ditinjau serta untuk mengetahui keadaan lengkung dilapangan.
2. Identifikasi Permasalahan Setelah mengetahui permasalahan yang ada pada lokasi penelitian tersebut selanjutnys akan dilakukan dengan proses pengumpulan data.
3. Pengumpulan Data Pada pelaksanaan, penulis melakukan pengumpulan data dengan :
 - a. Pengumpulan data dengan survei data pada instasi terkait untuk mengetahui data pemeliharaan lengkung jalan jalan kereta api yang sudah dikerjakan.
 - b. Survei lapangan untuk mendapatkan data opname lengkung jalan kereta api pada lokasi lengkung yang ditinjau.Data – data yang diperlukan untuk analisis antara lain :
 - 1) Data Primer
 - a) Data opname lengkung dilapangan
 - b) Peta Lokasi/Peta Potografi
 - c) Data Kecepatan
 - 2) Data Sekunder
Data Opname Pemeriksaan Tahunan

3. HASIL

Perhitungan Pengaruh Lengkung Dan Kecepatan

$$R = 300 \text{ m}$$
$$V = 50 \text{ km/jam}$$

Perhitungan :

7. $h \text{ normal} = 6 \frac{V^2}{R}$
$$= 6 \frac{50 \times 50}{300}$$
$$= 50 \text{ mm}$$
8. Panjang lengkung peralihan
 $L_h = 10 \cdot V \cdot h_n$
$$= 10 \times 50 \times 50$$
$$= 25000 \sim 25 \text{ m.}$$
9. Besar Ordinat
$$\gamma_1 = \frac{X^2}{6R}$$
$$= \frac{25^2}{6 \times 300}$$
$$= 0,34 \text{ m}$$
10. Peninggian $h \text{ min}$
$$h \text{ min} = (8,86 \frac{V^2}{R} - 54,01)$$
$$= (8,86 \frac{50^2}{300} - 54,01)$$
$$= 19,82 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} 11. \text{ Pada } h_{\min} = \quad V_{\min} &= \sqrt{\frac{h_{\min} \times R}{6}} \\ &= \sqrt{\frac{19,82 \times 300}{6}} \\ &= \sqrt{31,48} \\ &= 5,6 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

12. Panjang minimum lengkung peralihan

$$\begin{aligned} X &= 41,15 \frac{V^2}{R} \\ &= 41,15 \frac{50^2}{300} \\ &= 17145 \text{ mm} \\ &= 17,1 \text{ m} \end{aligned}$$

13. Ordinat lengkung

$$\begin{aligned} y &= \frac{X^2}{6R} \\ &= \frac{17,1^2}{6 \times 300} \\ &= 0,16 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

$$14. V_{\max} = 4,3\sqrt{300} = 75 \text{ km/jam}$$

Ternyata pada R tertentu, bila mana h berubah dari $h_{\min} = 19,79 \text{ mm}$, $h_n = 49 \text{ m}$ sampai $h_{\max} = 110 \text{ mm}$, kecepatan V berubah pula dari $V_{\min} = 5,6 \text{ km/jam}$, $V_{\text{normal}} = 50 \text{ km/jam}$ sampai $V_{\max} = 75 \text{ km/jam}$.

4. PEMBAHASAN

Perhitungan Untuk Data Opname Lengkung

$$R = 300 \text{ m } V = 50 \text{ km/jam}$$

Dimana :

1. Perhitungan Rmin

$$\begin{aligned} R_{\min} &= 0,0542 \times 60 \\ &= 0,17 \text{ mm} \end{aligned}$$

2. Nilai lengkung penuh dapat dihitung dengan analisis

$$\begin{aligned} AP &= \frac{50}{R} \\ &= \frac{50}{300} \end{aligned}$$

$$AP = 0,166 \times 1000$$

$$AP = 166 \text{ mm}$$

3. Nilai lengkung peralihan

$$h = 6 \frac{V^2}{R} = 6 \frac{50^2}{300} = 50 \text{ mm}$$

4. Nilai Panjang Lengkung Alih

$$\begin{aligned} (\text{PLA}) &= 0,01 \times V \times h \\ &= 0,01 \times 50 \times 50 \\ &= 25 \text{ mm} \end{aligned}$$

5. Perhitungan peninggian lengkung peralihan h penuh

$$\begin{aligned} &= \frac{Ap \text{ Penuh}}{PLA} \\ &= \frac{0,33}{25} \\ &= 0,013 \\ &= 0,013 \times 1000 = 13 \text{ mm} \end{aligned}$$

6. Perhitungan Peninggian lengkung

$$\begin{aligned} &= \frac{h \text{ Penuh}}{PLA} \\ &= \frac{13}{25} \\ &= 0,52 \text{ mm} \end{aligned}$$

5. KESIMPULAN

Berdasarkan Evaluasi pengaruh lengkung kereta api terhadap kecepatan kereta api di jalan pokok bambu kec.beringin maka dapat disimpulkan :

1. Kecepatan kereta api saat melintas di jalur lengkung jalan pokok bambu kec.beringin lintas Medan – Arasakabu masih relavan dengan batas kecepatan setiap kereta api yang melintas yaitu sebesar 50 km/jam hingga 55 km/jam.
2. Peninggian kemiringan pada lengkung di jalan pokok bambu kec. Beringin lintas medan – araskabu masih relavan dengan peraturan peraturan dan batas kenyamanan sesuai dengan yang telah ditetapkan oleh yaitu 50 mm.

REFERENSI

- Agustina, I. D., & Nurzanah, W. (2019). STUDI AKSESIBILITAS TRANSPORTASI BERKELANJUTAN UNTUK PENYANDANG CACAT (DISABILITAS) DI PUSAT KOTA MEDAN. *Saintek ITM*, 31(2).
- Amrizal, A., & Lisra, J. (2016). Kajian Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jembatan Layang Simpang Selayang Kota Medan. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 1(1).
- Asfiati, S., & Mutiara, D. T. (2021). STUDI KESELAMATAN DAN KEAMANAN TRANSPORTASI DI PERLINTASAN SEBIDANG ANTARA JALAN REL DENGAN JALAN UMUM (Studi Kasus Perlintasan Kereta Api Di Jalan Padang, Bantan Timur, Kecamatan Medan Tembung). *PROGRESS IN CIVIL ENGINEERING JOURNAL*, 1(2).
- Asfiati, S. (2004). Pembangunan Medan Fair Plaza dan Pengaruhnya Terhadap Prasarana Transportasi.
- Asfiati, S., & Zurkiyah, Z. (2021, August). POLA PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP SISTEM PERGERAKAN LALU LINTAS DI KECAMATAN MEDAN PERJUANGAN, KOTA MEDAN. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 4, No. 1, pp. 206-216).
- Efrida, R., Putra, T. A., & Utami, C. (2019). Pembangunan Irigasi Air Tanah Dangkal Untuk Peningkatan Produktivitas Usaha Tani Desa Sambirejo Kabupaten Langkat. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 1(2), 196-202.
- Frapanti, S., Asfiati, S., & Hadipramana, J. (2020). Pendampingan Legalitas Mutu Berstandart SNI Guna Meningkatkan Pendapatan Home Industri Batu Bata Di Desa Sido Urip Kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdang. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 41-46.
- Gunawan, R. (2006). Analisis Sumber Daya Air Daerah Aliran Sungai Bah Bolon Sebagai sarana Pendukung Pengembangan Wilayah di Kabupaten Simalungun dan Asahan. *WAHANA HIJAU Jurnal Perencanaan & Pengembangan Wilayah*, 2(1).

- Hadipramana, J., Aguslinar, A., Pratiwi, D. N., & Ginting, N. W. (2019, October). Program Pendampingan Remaja Terhadap Dampak Teknologi Digital Terhadap Gaya Hidup di Desa Sidodadi Ramunia, Kabupaten Deli Serdang. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 378-383).
- Nurzanah, W. (2019). Penentuan Lokasi Pembuangan Material Keruk Alur Pelayaran Pelabuhan Belawan dengan Sistem Informasi Geografis. *Buletin Utama Teknik*, 14(2), 80-91.
- Nurzanah, W. (2020). ANALISA WAKTU TUNGGU BONGKAR MUAT KAPAL DENGAN FASILITAS CRANE DI PELABUHAN GABION BELAWAN. *Buletin Utama Teknik*, 15(2), 180-190.
- Pane, Y., & Anwar, S. (2019, January). Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Dengan Menggunakan Digital Elevation Model (Dem). In *Prosiding Seminar Nasional Era Industri (SNEI) 4.0* (Vol. 1, No. 1, pp. 18-24).
- Pane, Y., & Suhelmi, S. (2019). PEMANFAATAN SEDIMEN TANAH SUNGAI BAHOROK AKIBAT DARI PERLUASAN VOLUME DI KAWASAN BUKIT LAWANG. *Ready Star*, 2(1), 423-428.
- Pane, Y., Zega, O., Zalukhu, H. P., & Buulolo, C. W. BANGUNAN HEMAT BIAYA DENGAN KREASI BATU BATA BERWARNA. *Educational Building Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*, 5(1JUNI), 22-25.
- Putera, T. A., & Faisal, A. EVALUASI PERBANDINGAN SIMPANGAN STRUKTUR SRPM AKIBAT PERMODELAN STRUKTUR YANG BERBEDA. *Educational Building Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*, 4(1 JUNI), 18-24.
- Putera, T. A., Gultom, H. M., & Susanto, F. P. (2019). EVALUASI DAN PERENCANAAN PILE CAP PADA FLY OVER JAMIN GINTING KOTA MEDAN. *Portal: Jurnal Teknik Sipil*, 11(2), 30-37.
- Rini, Indri Nurvia Puspita, 2007. Analisis Persepsi Penumpang Terhadap Tingkat Pelayanan Busway. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Rimbawati, R., Siregar, Z., Yusri, M., & Al Qamari, M. (2021). Penerpan Pembangkit Tenaga Surya Pada Objek Wisata Kampung Sawah Guna Mengurangi Biaya Pembelian Energi Listrik. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 145-151.
- Saputra, U. (2017). Analisa Tarif Angkutan Umum Trayek Antar Terminal Medan-Kisaran (Sumatera Utara).
- Setiawan, Rudy. 2005. Analisa Tingkat Kepuasan Pengguna Kereta Api Komuter Surabaya – Sidoarjo.
- Siregar, Syofian. 2012. Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif. Jakarta: Bumi Aksara.
- Siregar, Z. (2013). Kajian Penataan Signage di Jalan Gatot Subroto Medan Sebagai Upaya Menciptakan Kota Yang Manusiawi Secara Visual.
- Siregar, Z., & Dewi, I. (2020). Analisis Ruas Jalan Lintas Sumatera Kota Tebing Tinggi Dan Kisaran Sebagai Titik Rawan Kecelakaan Lalu Lintas. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 1(2), 63-73.
- Siregar, Z. (2020). Kajian Penataan Jalur Pedestarian Jalan Kapten Mukhtar Basri Medan Sebagai Akses Utama Kampus UMSU. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 1(1), 46-55.
- SURYANTO, B., DALIMUNTHE, M., NAGAI, K., & MAEKAWA, K. SHEAR FATIGUE PERFORMANCE AND CRACK SURFACE OBSERVATIONS IN PVA-ECC BEAMS WITHOUT WEB REINFORCEMENT.
- Tarigan, A. P. M., & Nurzanah, W. (2016). The Shoreline Retreat and Spatial Analysis over the Coastal Water of Belawan. *INSIST*, 1(1), 65-69.
- Utami, C. ANALISA KELAYAKAN RANCANGAN LANSEKAP RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) SUNGAI MATI CISANGKUY BERDASARKAN ASPEK FINANSIAL. *Educational Building Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*, 3(2 DESEMBER), 27-30.

- Yuni Yuliance, 2006, Analisa Kepuasan Penumpang KRL Jakarta- Depok- Bogor Dengan Metode Analisis Tingkat Kepentingan dan Tingkat Pelaksanaan, Skripsi, FTI, Universitas Gunadarma.
- Zulkarnain, F. (2021). KONTRAK, PETELITIAIN PENELITIAN TERAPAIN (PT) Tahun Anggaran 2018. *KUMPULAN BERKAS KEPANGKATAN DOSEN*.
- Zulkarnain, F. (2021). KONTRAK PENELITIAN RISET TERAPAN/MATERIAL MAJU (PPT) TAHUN ANGGARAN 2017. *KUMPULAN BERKAS KEPANGKATAN DOSEN*.
- Zurkiyah, Z., & Asfiati, S. (2021). ANALISIS TINGKAT PELAYANAN DERMAGA PELABUHAN PENUMPANG TELUK NIBUNG ASAHAN, TANJUNG BALAI SUMATERA UTARA. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 4, No. 1, pp. 248-252).
- Zurkiyah, Z., & Hidayat, N. (2021). STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA ALAT BERAT PADA PEKERJAAN PONDASI DENGAN METODE TIME COST TRADE OFF PADA PROJECT PEMBANGUNAN TERMINAL LPG PRESSURIZED 4 X 3000 MT MEDAN-BELAWAN. *PROGRESS IN CIVIL ENGINEERING JOURNAL*, 1(2).
- Zurkiyah, Z. (2018, June). PERBANDINGAN RUANG HENTI KHUSUS UNTUK SEPEDA MOTOR DI PERSIMPANGAN BERSINYAL KOTA MEDAN. In *SEMNASTEK UISU 2018*.