

## **Pengaruh Lalu Lintas Akibat Adanya Pembangunan Sport Center Sumatera Utara Pada Ruas Jalan Sultan Serdang (Studi Kasus)**

**Arif Hidayat**

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

*arifhidayat05@gmail.com*

### **Abstrak**

*Jalan Sultan Serdang termasuk dalam tipe Jalan Kabupaten dengan tipe 4 lajur 2 arah terbagi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kinerja ruas Jalan Sultan Serdang terhadap arus lalu lintas akibat adanya pembangunan sport center Sumatera Utara, mengetahui dampak lalu lintas yang ditimbulkan akibat pembangunan sport center Sumatera Utara dan menetapkan jenis penanganan terhadap dampak lalu lintas yang terjadi pada ruas Jalan Sultan Serdang. Penelitian ini menggunakan perhitungan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014). Dari hasil analisis disimpulkan nilai volume kendaraan dari arah Medan menuju ke Kualanamu sebesar 679,6 skr/jam dan total volume kendaraan dari arah Kualanamu menuju ke Medan sebesar 673,5 skr/jam. Nilai perhitungan hambatan samping yang terjadi dari arah Medan menuju ke Kualanamu sebesar 490,4 dan hambatan samping yang terjadi dari arah Kualanamu menuju ke Medan sebesar 469,4. Kecepatan arus bebas sebesar 54,2 km/jam. Kapasitas ruas jalan sebesar 1475,8 skr/jam. Derajat kejenuhan dari arah Medan menuju ke arah Kualanamu sebesar 0,46 skr/jam dan derajat kejenuhan dari arah kualanamu menuju kearah Medan sebesar 0,45 skr/jam dan Jalan Sultan Serdang memiliki tingkat pelayanan kelas C. Hal ini ditunjukkan batas lingkup nilai derajat kejenuhannya 0,45-0,74, dengan kecepatan atau gerak kendaraan dikendalikan dan pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.*

**Kata Kunci** : *Lalu lintas, Kinerja ruas jalan, Volume kendaraan.*

## 1. PENDAHULUAN

Pengembangan kawasan di perkotaan dewasa ini dipandang cukup pesat sejalan dengan perkembangan tuntutan masyarakat terhadap fasilitas umum dan fasilitas sosial untuk kegiatan dan atau usaha terkait dengan perkantoran, pusat perbelanjaan, pendidikan, dan lain sebagainya. Setiap pengembangan kawasan akan menimbulkan dampak bagi lingkungan dan sekitarnya, termasuk terhadap lalu lintas jalan. Namun pengembangan kawasan di perkotaan yang dilakukan selama ini masih kurang memperhatikan dampaknya terhadap lalu lintas jalan, sehingga mengakibatkan penurunan tingkat pelayanan jalan yang cukup signifikan (Feri, 2016).

Transportasi merupakan urat nadi perekonomian suatu kota, dimana keberadaan transportasi sangat penting sehingga apabila ketiadaan transportasi dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan ekonomi suatu kota. Peran transportasi salah satu diantaranya tersebut diatas merupakan titik tolak bahwa transportasi menjadi penghubung dari berbagai pusat kegiatan atau guna lahan, salah satu guna lahan yang saat ini ingin dikembangkan adalah pemukiman dimana dalam kegiatannya nanti dapat menunjang dan memenuhi kebutuhan masyarakat (Suwandi, 2017).

Jalan merupakan prasarana transportasi yang memiliki dua fungsi dasar yaitu untuk menggerakkan volume lalu lintas dan menyediakan akses bagi lahan di sekitarnya. Sehubungan dengan fungsi jalan di atas maka jalan dituntut agar harus lancar dan juga harus memberikan kemudahan untuk penetrasi kedalam suatu lahan atau daerah. Suatu arus lalu lintas dapat dikatakan lancar apabila arus lalu lintas tersebut dapat melewati suatu ruas jalan tanpa mengalami hambatan atau gangguan dari jalan atau arah lain (Feri, 2016).

Pembangunan Sport Center Sumatera Utara dan fasilitasnya yang terletak di Desa Sena, Kecamatan Batang Kuis, Kabupaten Deli Serdang akan mengakibatkan terjadinya penambahan pembebanan lalu lintas oleh kendaraan baik mobil penumpang maupun sepeda motor serta kendaraan proyek yang akan keluar masuk pusat pembangunan Sport Center tersebut. Pembebanan lalu lintas baru akibat adanya pembangunan Sport center dan fasilitasnya tersebut secara langsung akan membawa dampak terhadap kinerja jalan menuju Bandara Kualanamu dan sebaliknya dari arah Bandara Kualanamu ke daerah lainnya. Oleh karena itu, diperlukan analisis dampak lalu lintas dan upaya manajemen serta Rekayasa Lalu Lintas untuk meminimumkan dampak tersebut (Suwandi, 2017).

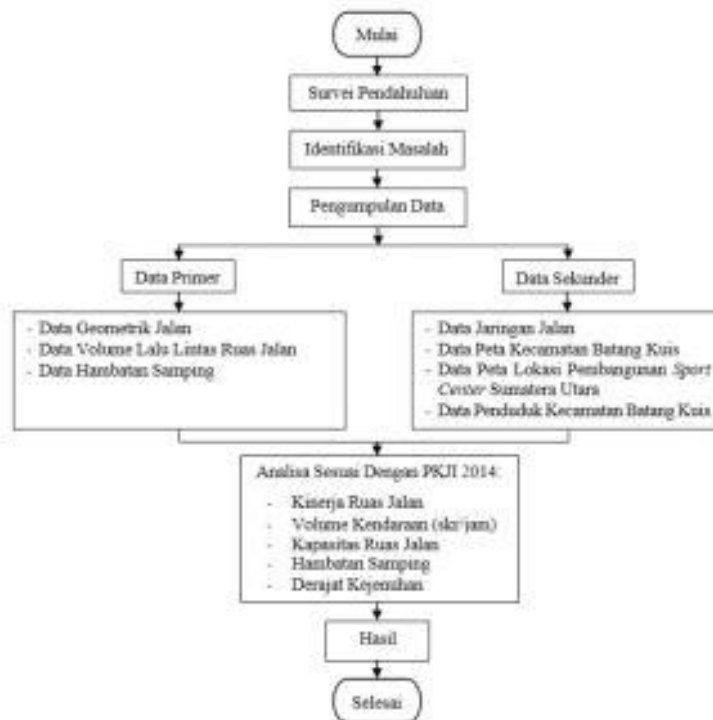
Lalu lintas hanya merupakan bagian dari sistem transportasi, sehingga diperlukan antisipasi untuk mempertahankan kinerja lalu lintas sekitar kawasan yang akan dilakukan pembangunan Sport Center. Tujuan utama yang ingin dicapai dalam penanganan dampak ini agar kelancaran dan keselamatan lalu lintas tetap terjaga. Memperhatikan segala aspek diatas, maka pembangunan Sport Center Sumatera Utara dan fasilitasnya perlu dilakukannya analisis dampak lalu lintas.

Berdasarkan data-data yang ada di lapangan kemudian diolah sesuai urutan pengerjaan hingga didapatkan suatu nilai Level of Service (LOS) yang diharapkan

dapat menjadi parameter untuk menganalisa kebutuhan perubahan geometrik maupun perubahan lain yang dapat menjadi alternatif perbaikan pada tahun mendatang.

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini, terdapat beberapa prosedur atau tahap-tahap yang harus dilakukan secara terkonsep agar ketika memulai penelitian dapat terlaksana sesuai konsep yang telah direncanakan sebelumnya, maka untuk mempermudah dalam pembahasan penelitian dan analisa data penelitian dibuat suatu bagan alir. Berikut Gambar 3.1 yang menggambarkan bagan alir penelitian.



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

Metode penelitian yang digunakan didalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Menurut Sugiyono, data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka, atau data kuantitatif yang diangkakan (scoring). Jadi data kuantitatif merupakan data yang memiliki kecenderungan dapat dianalisis dengan cara atau teknik statistik. Data tersebut dapat berupa angka atau skor dan biasanya diperoleh dengan menggunakan alat pengumpul data.

### Teknik Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan dalam analisis dampak lalu lintas akibat adanya pembangunan sport center Sumatera Utara, meliputi: 3.3.1 Pengumpulan Data Primer Data Primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari pengumpulan hasil survei/ pengamatan langsung dilokasi penelitian. Adapun bentuk survei primer yaitu:

#### **Data Geometrik Jalan.**

Data geometrik jalan didapatkan dengan pengukuran kondisi geometrik berupa lebar drainase, lebar median, lebar bahu, dan lebar jalan.

#### **Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan**

Data volume lalu lintas didapatkan dari perhitungan lalu lintas yang dilakukan pada ke-2 (dua) jalur lalu lintas, jalur Medan ke Kualanamu dan jalur Kualanamu ke Medan. Data volume lalu lintas yang dimaksud dalam hal ini yaitu: → Sepeda motor (SM). → Kendaraan ringan (KR). → Kendaraan Berat (KB). → Kendaraan tak bermotor (KTB).

Data data hambatan samping yang terjadi pada ruas jalan pembangunan Sport Ccenter

#### **Pengumpulan Data Sekunder**

Data sekunder diperoleh dari beberapa instansi terkait dari beberapa sumber, data yang didapat berupa:

1. Data jaringan jalan.
2. Data peta Kecamatan Batang kuis.
3. Data peta lokasi pembangunan Sport Center Sumatera Utara.
4. Data penduduk Kecamatan Batang Kuis.

#### **Tahap Analisis Data**

Data-data yang terkumpul, selanjutnya dilakukan pengolahan data sebagai berikut:

1. Menghitung Kondisi Geometrik Jalan Sultan Serdang Data geometrik jalan yang didapat dari survei lapangan. Kemudian data yang sudah didapat dihitung lebar bahu efektif masing-masing jalur lalu lintasnya pada Jalan Serdang.
2. Menghitung Banyak Kendaraan Yang Melintas Pada Jalan Sultan Serdang Data jumlah kendaraan yang didapat dari hasil survei lapangan. Kemudian data yang sudah didapat dikonversikan kedalam satuan ekivalensi kendaraan ringan (ekr) masing-masing jenis kendaraan.
3. Menghitung Hambatan Samping
4. Menghitung Kecepatan Arus Bebas
5. Menghitung Kapasitas Ruas Jalan
6. Menghitung Derajat Kejenuhan

### **3. HASIL Kondisi Geometrik**

Jalan Sultan Serdang memiliki tipe jalan dua jalur dengan masing-masing dua lajur satu arah dengan median. Lebar bahu efektif untuk jalan terbagi dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

- Arah 1:  $LBe-1 = LBL-A + LBD-A$

Dimana:

$LBe-1$  = Lebar bahu efektif arah 1.

$LBL-A$  = Lebar bahu luar sisi A.

$LBD-A$  = Lebar bahu dalam sisi A.

$LBe-1 = 4 \text{ meter} + 1 \text{ meter} = 5 \text{ meter}$ .

- Arah 2:  $LBe-2 = LBL-B + LBD-B$

Dimana:

$LBe-2$  = Lebar bahu efektif arah 2.

$LBL-B$  = Lebar bahu luar sisi B.

$LBD-B$  = Lebar bahu dalam sisi B.

$LBe-2 = 4 \text{ meter} + 1 \text{ meter} = 5 \text{ meter}$ .

### **Kondisi Lalu Lintas**

Jenis kendaraan yang diamati pada penelitian ini dibedakan atas 3 jenis kendaraan, yaitu sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat. Dari data kendaraan yang didapat akan dikonversikan kedalam satuan kendaraan ringan (skr) dengan dikalikan dengan faktor konversi masing-masing jenis kendaraan. Faktor konversi yang digunakan adalah ekivalensi kendaraan ringan (ekr) yang diambil dari PKJI 2014 (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014) yaitu sebagai berikut:

1. Sepeda motor (SM), dengan nilai ekr = 0,4
2. Kendaraan ringan (KR), dengan nilai ekr = 1,0
3. Kendaraan berat (KB), dengan nilai ekr = 1,3

Berikut ini adalah perhitungan konversi kendaraan menjadi satuan kendaraan ringan (skr/jam) untuk data tertinggi baik pagi, siang dan sore:

1. Arus lalu lintas dari arah Medan menuju ke Kualanamu (Pada hari minggu, jam 07:00 – 09:00): Sepeda motor:  $675 \text{ kendaraan} \times 0,4 \text{ (ekr)} = 270 \text{ skr/jam}$ . Kendaraan ringan:  $342 \text{ kendaraan} \times 1,0 \text{ (ekr)} = 342 \text{ skr/jam}$ . Kendaraan berat:  $52 \text{ kendaraan} \times 1,3 \text{ (ekr)} = 67,6 \text{ skr/jam}$ .
2. Arus lalu lintas dari arah Kualanamu menuju ke Medan (Pada hari minggu, jam 07:00 – 09:00): Sepeda motor:  $605 \text{ kendaraan} \times 0,4 \text{ (ekr)} = 242 \text{ skr/jam}$ . Kendaraan ringan:  $373 \text{ kendaraan} \times 1,0 \text{ (ekr)} = 373 \text{ skr/jam}$ . Kendaraan berat:  $45 \text{ kendaraan} \times 1,3 \text{ (ekr)} = 58,5 \text{ skr/jam}$ . Dari hasil perhitungan total volume kendaraan dari arah Medan menuju ke Kualanamu sebesar 679,6 skr/jam dan total volume kendaraan dari arah Kualanamu menuju ke Medan sebesar 673,5 skr/jam.

### **Hambatan Samping**

Tipe hambatan samping yang diamati pada penelitian ini dibedakan atas 4 jenis hambatan samping, yaitu pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang, kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti, kendaraan keluar/masuk

sisi atau lahan samping jalan, arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor). Dari data hambatan samping yang didapat akan diperhitungkan dengan mengalikan bobot masing-masing tipe hambatan samping. Bobot hambatan samping yang digunakan diambil dari PKJI 2014 (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014) yaitu sebagai berikut:

1. Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang = 0,5
  2. Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti = 1,0
  3. Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan = 0,7
  4. Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor) = 0,4
- Berikut ini adalah perhitungan hambatan samping yang dikalikan dengan bobot masing-masing tipe hambatan samping:

1. Hambatan samping dari arah Medan menuju ke arah Kualanamu (Pada hari minggu, jam 07:00 – 09:00):  
Pejalan kaki:  $42 \times 0,5 = 21$   
Kendaraan berhenti:  $32 \times 1,0 = 32$   
Kendaraan keluar/masuk:  $14 \times 0,7 = 9,8$   
Kendaraan lambat/ kendaraan tak bermotor:  $1069 \times 0,4 = 427,6$
2. Hambatan samping dari arah Kualanamu menuju ke arah Medan (Pada hari minggu, jam 07:00 – 09:00)  
Pejalan kaki:  $39 \times 0,5 = 19,5$   
Kendaraan berhenti:  $33 \times 1,0 = 33$   
Kendaraan keluar/ masuk:  $11 \times 0,7 = 7,7$   
Kendaraan lambat/ kendaraan tak bermotor:  $1023 \times 0,4 = 409,2$

Dari hasil perhitungan total hambatan samping dari arah Medan menuju ke Kualanamu sebesar 490,4 dan total hambatan samping dari arah Kualanamu menuju ke Medan sebesar 469,4 dan. Maka berdasarkan Tabel 2.5 dapat di tetapkan bahwa kelas hambatan samping baik dari arah Medan menuju ke Kualanamu dan sebaliknya memiliki tingkat hambatan samping sedang (S).

#### **Penentuan Kecepatan Arus Bebas (VB)**

Dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} VB &= (VBD + VBL) \times FVBHS \times FVBUK \\ &= (57 + 2) \times 1,02 \times 0,90 \\ &= 59 \times 1,02 \times 0,90 \\ &= 54,2 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

#### **Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan**

Dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} C &= CO \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK \\ C &= 1650 \times 1,04 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,86 \\ C &= 1475,8 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

#### **Derajat Kejenuhan (DJ)**

Salah satu cara menganalisis kinerja ruas jalan adalah dengan menghitung nilai derajat kejenuhan (DJ) yang dihitung dengan rumus berikut:

1. Derajat kejenuhan dari arah Medan menuju ke arah Kualanamu:

$$\begin{aligned}D_1 &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{679,6}{1475,8} \\ &= 0,46 \text{ skr/jam}\end{aligned}$$

2. Derajat kejenuhan dari arah Kualanamu menuju ke arah Medan:

$$\begin{aligned}D_2 &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{673,5}{1475,8} \\ &= 0,45 \text{ skr/jam}\end{aligned}$$

#### 4. PEMBAHASAN

##### Level Of Service (LOS)/ Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan bertujuan untuk melayani seluruh kebutuhan lalu lintas semaksimal mungkin. Dari hasil derajat kejenuhan yang didapat dari arah Medan menuju ke arah Kualanamu sebesar 0,46 skr/jam dan derajat kejenuhan yang didapat dari arah Kualanamu menuju ke arah Medan sebesar 0,45 skr/jam. Berdasarkan Tabel 2.18 maka dapat disimpulkan bahwa Jalan Sultan Serdang memiliki tingkat pelayanan kelas C, dimana arus stabil tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan dan pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.

#### 5. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian sebagai berikut :

1. Dari hasil perhitungan didapat volume kendaraan dari arah Medan menuju ke Kualanamu sebesar 679,6 skr/jam dan total volume kendaraan dari arah Kualanamu menuju ke Medan sebesar 673,5 skr/jam dengan kapasitas ruas jalan sebesar 1475,8 skr/jam. Derajat kejenuhan dari arah Medan menuju ke arah Kualanamu sebesar 0,46 skr/jam dan derajat kejenuhan dari arah Kualanamu menuju ke arah Medan sebesar 0,45 skr/jam.
2. Hambatan samping yang terjadi dari arah Medan menuju ke Kualanamu sebesar 490,4 dan hambatan samping yang terjadi dari arah Kualanamu menuju ke Medan sebesar 469,4. Maka berdasarkan Tabel 2.5 dapat ditetapkan bahwa kelas hambatan samping baik dari arah Medan menuju ke Kualanamu dan sebaliknya memiliki tingkat hambatan samping sedang (S). Dapat disimpulkan bahwa Jalan Sultan Serdang memiliki tingkat pelayanan kelas C, dimana batas lingkup nilai derajat kejenuhannya 0,45-0,74.
3. Analisis ruas Jalan Sultan Serdang yang merupakan jalan utama lokasi pembangunan Sport Center Sumatera Utara menunjukkan tingkat pelayanan

kelas C. Oleh karena itu perlu memberi rambu-rambu lalu lintas dan melakukan pengalihan arus lalu lintas dimana kendaraan biasanya melalui 2 lajur dialihkan menjadi 1 lajur lalu lintas. Hal ini ditunjukkan batas lingkup nilai derajat kejenuhannya 0,45-0,74, dengan kecepatan atau gerak kendaraan dikendalikan dan pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.

## REFERENSI

- Arrafi, F. (2017). Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Kantor Telekomunikasi Tbk. Surabaya.
- 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).
- Asfiati, S. (2018, June). TINGKAT KERUSAKAN JALAN PADA PERKERASAN KAKU AKIBAT VOLUME KENDARAAN DI JALAN PERKOTAAN. In *SEMNASTEK UISU 2018*.
- Asfiati, S. (2004). Pembangunan Medan Fair Plaza dan Pengaruhnya Terhadap Prasarana Transportasi.
- 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).
- Direktorat, J. B. M. (1997). Mki 1997. Departemen Pekerjaan Umum, "Manual Kapasitas Jalan Indonesia," Pp. 1–573.
- Faisal, A. (2019). Perilaku Nonlinear Struktur Gedung Baja Dengan Bentuk Denah L, T Dan U Akibat Gempa. *Progress In Civil Engineering Journal*, 1(1), 63-73.
- Feri, P. (2016). Kewenangan Dalam Penerapan Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin). 4, 207–218.
- 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.
- Indrayani, I., & Asfiati, S. (2018). Pencemaran Udara Akibat Kinerja Lalu-Lintas Kendaraan Bermotor Di Kota Medan. *Jurnal Permukiman*, 13(1), 13-20.
- Infrastruktur, P. D. A. N. (2015). Konsep Dasar Analisis Dampak Lalu Lintas Rencana Bangunan Pusat Kegiatan ,. 135–144.
- Kusuma, V. C., Hadiwidjaja, M., Shofwan, M., & Cahyono, D. (2018). Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon. 1–6.
- Munawar, A., Sistem, M., & Teknik, J. (2009). Analisis Dampak Lalulintas Pembangunan Pusat Perbelanjaan : Studi Kasus Plaza Ambarukmo. 1(1), 27–37.
- Oki Indra Prastana, Sonya Sulistyono, S. A. (2017). Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Spbu Tanjungwangi Banyuwangi. 01, 62– 72.
- Penyusun. (2013). Panduan Penulisan Skripsi Mahasiswa S1 Program Studi Teknik Sipil.
- Permenhub. (2015). Peraturan Menteri 75 Tahun 2015 Tentang Penyelenggara Andalalin (Pp. 1–166). Pp. 1–166.

- Ridwan, A., & Teknik, F. (2019). Gedung Olah Raga Kabupaten Trenggalek. 2(2), 203–213.
- Safitri, R. (2015). Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Hartono Lifestyle Mall. Saleh, S. M., Magister, M., Sipil, T., Teknik, F., Syiah, U., Sipil, J. T., ... Kuala, U. S. (2017). Studi Dampak Lalu Lintas Kawasan Akibat Pembangunan Jalan Layang ( Flyover ) Simpang Surabaya Dan Jalan Lintas Bawah ( Underpass ) Kuta Alam Kota Banda Aceh. 1(September), 11–16
- Sinaga, R. A. . (2016). Bab I Pendahuluan. 1–5.
- Suwandi, J. (2017). Dampak Lalu Lintas Pembangunan Apartemen Di Jakarta Selatan. 2(2), 123–132.
- Tamin, O. Z. (2000). Perencanaan Dan Pemodelan Transportasi. In Perencanaan Dan Pemodelan Transportasi.
- Tegal, P. K. (2017). Kajian Lokasi Sport Center Kota Tegal.
- Tengah, K., Haris, A., Syahidan, J., Maulana, R., Riyanto, B., & Basuki, K. H. (2016). Analisis Kinerja Ruas-Ruas Jalan Lingkungan Dengan Model Pembebanan Lalu Lintas Menggunakan Emme 3 . 4 . 1 ( Studi Kasus : Kabupaten Sukamara ,. 5, 1– 17.
- Umum, P. (2014). Kapasitas Jalan Perkotaan. Rancangan (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia), 1–70
- Zulkarnain, F., & Dewi, I. D. (2020). PKM Pembuatan Saluran Drainase Dusun li Jln Inpres Desa Tanjung Gusta Untuk Mengatasi Banjir. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 1-5.
- 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*.