

LALU LINTAS PADA JALAN PERKOTAAN (STUDI KASUS: JL. JENDERAL SUPRAPTO)**ANANDA PUTERA NOVIAN MILLEANDRA MADANI¹, HERA WIDYASTUTI²**Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, Dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember^{1,2}Email: andra.madani11112000@gmail.com¹, email: hera@ce.its.ac.id²DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v9i2.7673>

Abstract : *U-turn planning is regulated by several Indonesian regulations, such as the Regulation on Separator Planning Procedures No. 014/T/BNTK/1990, the Specification for Lane Separator Openings, SKSNIS-04-1990 F, and the U-Turn Planning Module (U-Turn Planning Guidelines), No. 06/BM/2005. According to these regulations, u-turns cannot be too wide or too narrow, and the number of u-turns on a single road section is also regulated, as is their position. Therefore, in this context, u-turns are not always a solution for traffic efficiency. They can be a nuisance if not properly planned. The analysis was conducted in several stages. First, a visual calculation was performed to determine the average delay caused by the u-turn. Second, an appropriate traffic model was found to obtain traffic parameters and predict future traffic events. The traffic model was determined using linear regression and selected using the chi-square test. Third, calculate the traffic parameters if the delays identified in the first stage are removed, then compare the parameters from the first stage (where delays are present) with the parameters from the third stage (where delays are absent). The initial hypothesis in this study is that delays will positively impact traffic performance. This is based on the results of previous research mentioned above.*

Keywords: *u-turn, traffic performance, delay, traffic model, regression*

Abstrak: Perencanaan u-turn diatur di beberapa peraturan di Indonesia seperti Peraturan Tata Cara Perencanaan Pemisah No. 014/T/BNTK/1990, Spesifikasi Bukaah Pemisah Jalur, SKSNIS-04-1990 F, dan Modul Perencanaan Putar Balik (Pedoman Perencanaan Putaran Balik), No. 06/BM/2005. Mengutip dari peraturan-peraturan tersebut u-turn tidak bisa terlalu lebar ataupun terlalu sempit serta banyaknya u-turn dalam satu ruas jalan juga diatur begitu pula posisinya. Maka dari itu jika dicermati dari situasi ini u-turn tidak akan selalu menjadi solusi untuk efektifitas lalu lintas. U-turn dapat menjadi momok jika tidak direncanakan dengan baik. Analisa dilakukan melalui beberapa tahap, pertama dihitung secara visual yaitu dengan mencari tundaan rata-rata yang diakibatkan oleh aktivitas u-turn. Kedua, mencari model lalu lintas yang sesuai untuk memperoleh parameter-parameter lalu lintas sehingga dapat diprediksi kejadian lalu lintas kedepannya. Model lalu lintas dicari dengan metode regresi linear dan dipilih menggunakan uji chi square. Ketiga, menghitung parameter lalu lintas apabila tundaan yang telah dicari pada tahap pertama dihilangkan kemudian dibandingkan parameter tahap pertama (terdapat pengaruh tundaan) dengan parameter tahap ketiga (tidak terdapat pengaruh tundaan). Hipotesis awal pada penelitian ini adalah bahwa tundaan akan mempengaruhi kinerja lalu lintas dengan sifat bernilai positif. Hal ini didasarkan pada hasil penelitian terdahulu yang telah disebutkan sebelumnya.

Kata Kunci: u-turn, kinerja lalu lintas, tundaan, model lalu lintas, regresi

A. Pendahuluan.

Fasilitas jalan raya dibuat untuk memudahkan penggunaannya dalam berlalu lintas. Fasilitas seperti halnya putaran balik (u-turn) dibuat agar mempercepat transportasi untuk sampai tujuan. Pengendara tidak akan bisa berkendara ke lokasi di seberangnya jika tidak ada fasilitas u-turn ini. Median jalan pula memiliki manfaat untuk memberikan keamanan pada saat berkendara. Sering kali pada saat kita berkendara, terutama pada saat perjalanan di luar kota dimana jalan-jalan umumnya tidak dilengkapi oleh media jalan. Kendaraan memang dapat menyeberang kapan saja namun karena hal ini juga faktor keamanan dari berkendara itu jadi berkurang. Belum lagi disaat kendaraan dari jalur arah dua ingin menyalip, biasa kendaraan tersebut akan memakan sedikit area jalur kendaraan dari

arah satu dimana hal ini akan berbahaya bagi kedua belah pihak pengendara. Maka dari adanya median pengendara akan mendapatkan keamanan namun dari adanya putaran balik (u-turn) pengendara akan mendapatkan kenyamanan.

Menurut Puspito dkk pada jurnalnya diambil pengertian u-turn adalah fasilitas memutar untuk manuver gerak kendaraan yang diarahkan dengan cara mengemudi berbentuk U yang bertujuan untuk melakukan perjalanan ke jalur berlawanan. Perencanaan u-turn ini pula diatur di beberapa peraturan di Indonesia seperti Peraturan Tata Cara Perencanaan Pemisah No. 014/T/BNTK/1990, Spesifikasi Bukaannya Pemisah Jalur, SKSNIS-04-1990 F, dan Modul Perencanaan Putar Balik (Pedoman Perencanaan Putaran Balik), No. 06/BM/2005. Mengutip dari peraturan-peraturan tersebut u-turn tidak bisa terlalu lebar ataupun terlalu sempit serta banyaknya u-turn dalam satu ruas jalan juga diatur begitu pula posisinya. Maka dari itu jika dicermati dari situasi ini u-turn tidak akan selalu menjadi solusi untuk efektifitas lalu lintas. U-turn dapat menjadi momok jika tidak direncanakan dengan baik.

Dalam gerakan putaran balik terdapat beberapa tahapan yang mempengaruhi kondisi lalu lintas. Tahap pertama, kendaraan yang melakukan gerakan balik arah akan mengurangi kecepatan dan akan berada pada jalur paling kanan. Perlambatan arus lalu lintas yang terjadi mengakibatkan terjadinya antrian yang ditandai dengan panjang antrian, waktu tundaan dan gelombang kejut. Tahap kedua, saat kendaraan melakukan gerakan berputar menuju ke jalur berlawanan, akan dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan manuver, dan radius putar). Manuver kendaraan berpengaruh terhadap lebar median dan gangguannya kepada kedua arah (searah dan berlawanan arah). Lebar lajur berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas jalan untuk kedua arah. Apabila jumlah kendaraan berputar cukup besar, lajur penumpang perlu disediakan untuk mengurangi dampak terhadap aktivitas kendaraan dibelakangnya. Tahap ketiga, adalah gerakan balik arah kendaraan, sehingga perlu diperhatikan kondisi arus lalu lintas arah berlawanan. Terjadi interaksi antara kendaraan balik arah dan kendaraan gerakan lurus pada arah yang berlawanan, dan penyatuan dengan arus lawan arah untuk memasuki jalur yang sama. Pada kondisi ini yang terpenting adalah penetapan pengendara sehingga gerakan menyatu dengan arus utama tersedia. Artinya, pengendara harus dapat mempertimbangkan adanya senjang jarak antara dua kendaraan pada arah arus utama sehingga kendaraan dapat dengan aman menyatu dengan arus utama. Pergerakan u-turn dapat dilakukan oleh kendaraan jika terdapat celah atau justru memaksa untuk berjalan pada bukaan median tersebut. Hal ini tentunya menimbulkan gangguan pada arus lalu lintas dan mempengaruhi kecepatan kendaraan lain yang melewati ruas jalan yang sama. Akibatnya terjadi tundaan waktu tundaan perjalanan karena secara periodik lalu lintas berhenti atau menurunkan kecepatan pada atau dekat dengan fasilitas u-turn serta saat menggunakan fasilitas u-turn tersebut.

Berangkat dari permasalahan tersebut peneliti ingin menganalisa pengaruh dari u-turn tersebut terhadap kinerja lalu lintas. Analisa dilakukan melalui beberapa tahap, pertama dihitung secara visual yaitu dengan mencari tundaan rata-rata yang diakibatkan oleh aktivitas u-turn. Kedua, mencari model lalu lintas yang sesuai untuk memperoleh parameter-parameter lalu lintas sehingga dapat diprediksi kejadian lalu lintas kedepannya. Model lalu lintas dicari dengan metode regresi linear dan dipilih menggunakan uji chi square. Ketiga, menghitung parameter lalu lintas apabila tundaan yang telah dicari pada tahap pertama dihilangkan kemudian dibandingkan parameter tahap pertama (terdapat pengaruh tundaan) dengan parameter tahap ketiga (tidak terdapat pengaruh tundaan). Peneliti berharap agar penelitian ini dapat menjadi variabel tambahan dalam merencanakan u-turn sehingga hasil yang diperoleh bisa jauh lebih akurat dengan apa yang terjadi di lapangan.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian akan mengambil lokasi studi kasus yakni pada Jl. Jenderal Suprpto. Survey dimaksudkan untuk mencatat data geometri, LHR, waktu tempuh lapangan, dan perilaku u-turn. Survey akan dibantu menggunakan cctv yang dipasang sendiri dan rekaman cctv yang disediakan oleh Dinas Perhubungan Kota Samarinda. Sesuai dengan penjelasan sebelumnya survey lapangan dimaksudkan untuk mencari data geometri, LHR, waktu tempuh lapangan, dan perilaku u-turn setiap

jalan dan setiap jamnya. Survey akan dilakukan selama 24 jam. Setelah memperoleh data lalu lintas selanjutnya dicari model lalu lintas yang sesuai untuk setiap jalannya. Model lalu lintas ini ditentukan oleh hubungan arus, kecepatan, dan kerapatan. Model yang sesuai dengan keadaan di lapangan adalah model yang memiliki nilai arus, kecepatan, dan kerapatan yang paling mendekati dengan kondisi di lapangannya. Pengujian untuk tiap-tiap model menggunakan uji chi square. Terdapat 4 model yang akan diuji kesesuaiannya yakni model MKJI 1997, model greenshield, model underwood, dan model greenberg. Sebelum melakukan perhitungan pada masing-masing model perlu dicari terlebih dahulu hubungan arus, kecepatan, dan kerapatan yang sesuai dengan kondisi di lapangan.

Ketika telah mengetahui hubungan antara Arus (Q) dan waktu tempuh lapangan, sehingga dengan menggunakan Persamaan 2.5 dapat diketahui pula kecepatan kendaraan pada suatu jalan untuk setiap jamnya. Persamaan 2.6 digunakan untuk mencari nilai kerapatan, sehingga dapat diketahui hubungan antara arus, kecepatan, dan kerapatan. Perhitungan kontribusi tundaan dilakukan setelah mengetahui model-model lalu lintas apa saja yang cocok untuk setiap jalan, hari dan arahnya. Langkah pertama dalam menghitung kontribusi tundaan adalah mengumpulkan semua data tundaan, waktu tempuh rata-rata, dan kecepatan serta menghitung waktu tempuh rata-rata (kondisi tidak tertunda) dan kecepatan (kondisi tidak tertunda). Menghitung waktu tempuh rata-rata dengan kondisi tidak tertunda dilakukan melalui cara mengurangi waktu tempuh rata-rata (kondisi tertunda) dengan tundaan rata-ratanya. Menghitung kecepatan (kondisi tidak tertunda) dilakukan dengan cara yang sama dengan menghitung kecepatan (kondisi tertunda) menggunakan Persamaan 2.5 dengan waktu tempuh yang sudah ditambah tundaan. Pada analisa tundaan diperlukan nilai kunci yang bisa menafsirkan perubahan parameter lalu lintas akibat tundaan akibat perilaku u-turn. Maka nilai yang bisa dikunci adalah arus lapangan karena nilai tersebut merupakan nilai yang sesuai dengan data lapangan yang diperoleh dari masing-masing jalan.

Tidak seperti kecepatan yang dihitung dengan mengambil beberapa sampel kendaraan dan kerapatan yang dihitung dengan membagi arus dengan kecepatan sehingga kedua nilai ini tingkat kepercayaannya tidak sebesar jika diambil nilai arus sebagai nilai kuncinya. Untuk itu, maka diperlukan cara tambahan yakni metode secant agar dapat mencari nilai kecepatan dan kerapatan jika diketahui nilai arusnya. Metode ini diterapkan pada model pilihan pertama ketika masih terdapat tundaan dan kedua pada saat tidak terdapat pengaruh tundaan yang dimana hanya digunakan untuk kebutuhan analisa saja (tidak untuk memilih model). Analisa tundaan berguna untuk mengetahui pengaruh tundaan terhadap kinerja lalu lintas dan untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi tundaan tersebut. Guna mengetahui pengaruh tundaan terhadap kinerja lalu lintas dilakukan beberapa perhitungan berupa mencari rata-rata tundaan, rata-rata perubahan kecepatan, rata-rata perubahan kerapatan, rata-rata perubahan derajat kejenuhan, dan rata-rata perubahan tingkat pelayanan lalu lintas. Guna mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tundaan adalah dengan mencari komposisi tundaan di waktu tempuh arus bebas, hubungan tundaan dengan arus awal, hubungan tundaan dengan banyak perilaku tundaan, hubungan banyak perilaku u-turn yang menunda dengan banyak perilaku u-turn, hubungan banyak perilaku u-turn yang menunda dengan arus, dan banyak perilaku u-turn yang menunda dengan kerapatan.

C. Pembahasan dan Analisa.

Rata-Rata Tundaan

Analisa yang pertama adalah mencari rata-rata tundaan akibat aktivitas u-turn. Rata-rata ini dicari menggunakan Persamaan 2.61 dengan hasil sebagai berikut.

| | |
|-----------------------------|------|
| Jumlah Data | 1151 |
| Banyak Data | 335 |
| Banyak Data 0 | 121 |
| Banyak Data - Banyak Data 0 | 214 |

| | |
|---------------------|-------------|
| Rata-Rata Tundaan | 5,38 |
| Total $(X-Xr)^2$ | 1096,34 |
| Simpangan Baku | 2,268731235 |
| Tingkat Kepercayaan | 95% |
| $z(a/2)$ | 1,959963985 |

| | | | |
|-----------|------|---|------|
| Rata-Rata | 5,07 | - | 5,68 |
|-----------|------|---|------|

Rata-rata dicari untuk data yang bernilai saja maka yang bernilai nol tidak diperhitungkan, dari perhitungan diatas diketahui rata-rata tundaan yang terjadi akibat aktivitas u-turn di Jl. Jendral Suprpto adalah 5,07 – 5,68 detik.

Perubahan Kecepatan

Analisa yang kedua adalah mencari perubahan kecepatan akibat aktivitas u-turn.

| | |
|-----------------------------|-------------|
| Jumlah Data | 418,67% |
| Banyak Data | 336 |
| Banyak Data 0 | 49 |
| Banyak Data - Banyak Data 0 | 287 |
| Rata-Rata Tundaan | 1,46% |
| Total $(X-Xr)^2$ | 1,53% |
| Simpangan Baku | 0,007313672 |
| Tingkat Kepercayaan | 95% |
| $z(a/2)$ | 1,959963985 |

| | | | |
|-----------|-------|---|-------|
| Rata-Rata | 1,37% | - | 1,54% |
|-----------|-------|---|-------|

Rata-rata dicari untuk data yang bernilai saja maka yang bernilai nol tidak diperhitungkan, dari perhitungan diatas diketahui prosentase rata-rata perubahan kecepatan yang terjadi akibat aktivitas u-turn di Jl. Jendral Suprpto adalah meningkat 1,37% – 1,54% dari kecepatan awalnya jika tidak terdapat tundaan.

Perubahan Kerapatan

Analisa yang ketiga adalah mencari perubahan kerapatan akibat aktivitas u-turn.

| | |
|-----------------------------|-------------|
| Jumlah Data | -411,20% |
| Banyak Data | 336 |
| Banyak Data 0 | 49 |
| Banyak Data - Banyak Data 0 | 287 |
| Rata-Rata Tundaan | -1,43% |
| Total $(X-Xr)^2$ | 1,42% |
| Simpangan Baku | 0,007049892 |
| Tingkat Kepercayaan | 95% |
| $z(a/2)$ | 1,959963985 |

| | | | |
|-----------|--------|---|--------|
| Rata-Rata | -1,51% | - | -1,35% |
|-----------|--------|---|--------|

Rata-rata dicari untuk data yang bernilai saja maka yang bernilai nol tidak diperhitungkan, dari perhitungan diatas diketahui prosentase rata-rata perubahan kerapatan yang terjadi akibat aktivitas u-turn di Jl. Jendral Suprpto adalah menurun 1,35% – 1,51% dari kerapatan awalnya jika tidak terdapat tundaan.

Perubahan Derajat Kejenuhan

Analisa yang keempat adalah mencari perubahan derajat kejenuhan akibat aktivitas u-turn.

| | |
|-----------------------------|-------------|
| Jumlah Data | 0,61 |
| Banyak Data | 336 |
| Banyak Data 0 | 0 |
| Banyak Data - Banyak Data 0 | 336 |
| Rata-Rata Tundaan | 0,00 |
| Total $(X-Xr)^2$ | 0,00 |
| Simpangan Baku | 0,00 |
| Tingkat Kepercayaan | 95% |
| $z(a/2)$ | 1,959963985 |

| | | |
|-----------|---|--------|
| Rata-Rata | - | 0,0022 |
| 0,0015 | | |

Rata-rata dicari untuk data yang bernilai saja maka yang bernilai nol tidak diperhitungkan, dari perhitungan diatas diketahui rata-rata perubahan derajat kejenuhan yang terjadi akibat aktivitas u-turn di Jl. Jendral Suprpto adalah meningkat 0,0015 – 0,0022 jika tidak terdapat tundaan.

Perubahan Tingkat Pelayanan Lalu Lintas

Analisa yang kelima adalah mencari perubahan tingkat pelayanan lalu lintas akibat aktivitas u-turn. Masing-masing kode tingkat pelayanan diberikan penomoran terlebih dahulu agar dapat dihitung perubahannya. Penomoran tersebut adalah A=1, B=2, C=3, D=4, E=5, F =6. Perubahan tingkat pelayanan lalu lintas dicari dengan nilai rata-rata dengan rincian sebagai berikut.

| | |
|-----------------------------|-------------|
| Jumlah Data | 0,00 |
| Banyak Data | 336 |
| Banyak Data 0 | 336 |
| Banyak Data - Banyak Data 0 | 0 |
| Rata-Rata Tundaan | #DIV/0! |
| Total $(X-Xr)^2$ | 0,00 |
| Simpangan Baku | 0,00 |
| Tingkat Kepercayaan | 95% |
| $z(a/2)$ | 1,959963985 |

| | | |
|-----------|---|---|
| Rata-Rata | - | 0 |
| 0 | | |

Rata-rata dicari untuk data yang bernilai saja maka yang bernilai nol tidak diperhitungkan, dari perhitungan diatas diketahui tidak ada perubahan tingkat pelayanan lalu lintas yang terjadi akibat aktivitas u-turn di Jl. Jendral Suprpto jika tidak terdapat tundaan.

D. Penutup.

Rata-rata tundaan yang terjadi akibat perilaku u-turn untuk setiap jamnya adalah 5,07 – 5,68 detik pada Jl. Jenderal Suprpto. Rata-rata perubahan kecepatan yang terjadi akibat perilaku u-turn untuk setiap jamnya adalah meningkat 0,12 – 0,15 km/jam pada Jl. Jenderal Suprpto, meningkat 0,24 – 0,26 km/jam. Apabila jika diubah kedalam bentuk presentase maka perubahan kecepatan yang terjadi adalah meningkat 1,37% - 1,54% pada Jl. Jenderal Suprpto, meningkat 1,33% - 1,51% dari kecepatan awalnya jika tidak terjadi tundaan. Rata-rata perubahan kerapatan yang terjadi akibat perilaku u-turn untuk setiap jamnya adalah menurun 2,09 – 2,34 smp/km pada Jl. Jenderal Suprpto, menurun 3,1 – 3,3 smp/km. Apabila jika diubah kedalam bentuk presentase maka perubahan kerapatan yang terjadi adalah menurun 1,35% - 1,51% pada Jl. Jenderal Suprpto dari kerapatan awalnya jika tidak terjadi tundaan. Rata-rata perubahan derajat kejenuhan yang terjadi akibat perilaku u-turn untuk setiap jamnya adalah meningkat 0,0015 – 0,0022 pada Jl. Jenderal Suprpto, meningkat 0,004 – 0,005. Tidak terdapatnya perubahan tingkat pelayanan lalu lintas untuk setiap jamnya akibat perilaku u-turn pada Jl. Jendral Suprpto terdapat perubahan tingkat pelayanan lalu lintas yakni menurun 0 – 1 kelas untuk setiap jamnya akibat perilaku u-turn.

Ucapan Terima Kasih.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan kontribusi dalam penyusunan penelitian ini, sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka.

- Arimbi, D. (2023), *Pengaruh Perilaku Pengemudi Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Pada Simpang Empat Rembiga Kota Mataram*, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram.
- Direktorat Bina Jalan Kota (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, BINKOT, Bandung.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1995), *Indonesians Highway Capacity Manual, Bina Marga*, Vol. 2, IHCM, Jakarta.
- James, L., Nahl, D. (2000). *Aggressive driving is emotionally impaired driving*. Conference Paper.
- Lefrandt, I.R., Timboeleng, J.A. (2022), *Pengaruh Hambatan Samping terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus: Jl. Lembong, Kota Manado)*, Vol. 10, No. 1, hal. 13-28.
- Ningrum, L.A. (2022), *Model Kecelakaan Lalu Lintas Sepeda Motor berdasarkan Perilaku Berkendara (Studi Kasus Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur)*, Tesis Magister, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Putranto, L.S., Rostiana., Tajudin, A.N. (2019), *Perilaku Pengemudi Indonesia: Kumpulan Hasil Penelitian Dan Alat Ukur*, ANDI., Yogyakarta.
- Wohon, S.C., Hatidja, D., Nainggolan, N. (2017), *Penentuan Model Regresi Terbaik Dengan Menggunakan Metode Stepwise (Studi Kasus : Impor Beras Di Sulawesi Utara)*, hal. 81-87.
- Yunus, I.R., Said, L.B., Syafey, I. (2023), *Analisis Pengaruh Perilaku Pengemudi Kendaraan Ringan Terhadap Transportasi Berkelanjutan di Kota Makassar*, Vol. 3, No. 2, hal. 8221-8236.