

Analisis Pohon Keputusan terhadap Pengambilan Sikap Pengemudi untuk Memilih Lajur atau Menyalip Kendaraan

Andika Naufal Hilmy - 13520098
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13520098@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Masalah yang sering dijumpai saat berkendara adalah kapan waktu yang tepat untuk menyalip kendaraan dan lajur mana yang harus dipilih saat ini. Situasi lalu lintas yang kompleks dan kondisi jalan yang tak pasti kerap menyulitkan pengemudi untuk mengambil keputusan dalam menyalip kendaraan. Dengan pendekatan konsep pohon keputusan yang telah diajarkan pada mata kuliah Matematika Diskrit, pada makalah ini akan dijelaskan mengenai pengambilan sikap pengemudi dalam memilih lajur yang tepat dan mengambil saat yang tepat untuk menyalip kendaraan.

Keywords—Graf, pohon, pohon keputusan, kendaraan, lajur

I. PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor pertama kali muncul pada akhir abad ke-19 sebagai hasil dari perkembangan teknologi transportasi pada masa revolusi industri. Kendaraan bermotor pertama kali diciptakan oleh Karl Benz dengan bahan bakar bensin pada 1885 yang kemudian dipatenkan pada tahun 1886. Pada tahun 1908, kendaraan bermotor diproduksi massal untuk pertama kalinya oleh Henry Ford untuk membuat kendaraan bermotor semakin terjangkau dan mudah digunakan oleh masyarakat luas. Karena itu, sekitar 15 juta mobil Ford Model T telah dirakit dan dijual pada awal 1920-an sejak pertama kali diproduksi.

Penggunaan kendaraan bermotor kian meluas hingga ke Indonesia. Pada 1920, pabrik mobil milik General Motors pertama kali didirikan di Tanjung Priok. Sekitar 50 tahun kemudian, pemerintah mengakuisisi dan menghidupkan kembali pabrik mobil tersebut setelah sempat nonaktif karena Perang Dunia II untuk memproduksi truk Chevrolet. Kemudian, pabrik tersebut digunakan oleh PT Toyota Astra Motor untuk memproduksi mobil Toyota di Indonesia. Penggunaan kendaraan bermotor semakin marak di Indonesia setelah dibukanya pabrik kendaraan bermotor di Karawang pada 1996 yang membuat harga kendaraan bermotor makin murah.

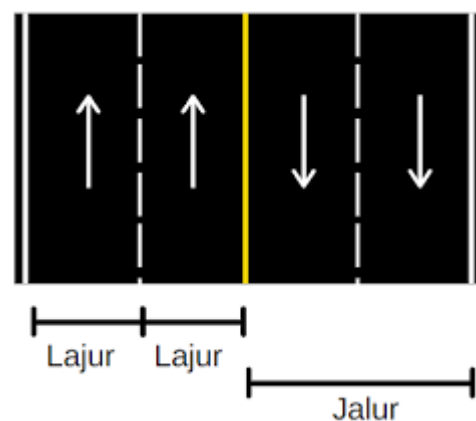
Seiring bertambahnya populasi kendaraan bermotor, jumlah kecelakaan lalu lintas juga meningkat secara signifikan. Di Indonesia, jumlah kecelakaan lalu lintas meningkat secara signifikan sejak 30 tahun terakhir. Pada 1992, sebanyak 19.920 kecelakaan lalu lintas terjadi di Indonesia. Pada 2005, jumlah kecelakaan di Indonesia meningkat menjadi 91.623 dan

meningkat lagi menjadi 116.411 kecelakaan lalu lintas pada 2019. Beberapa faktor di antaranya adalah kondisi jalan yang kurang baik, lalu lintas yang sulit diprediksi, dan kecerobohan pengemudi. Ketiga hal tersebut seringkali menyulitkan pengemudi dalam mengambil sikap menyalip kendaraan lain atau tidak dan mengambil lajur yang tepat sehingga dibutuhkan suatu metode untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pengemudi sekaligus meminimalkan potensi terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Salah satu metode yang akan dijadikan pendekatan solusi untuk masalah pemilihan lajur dan pengambilan keputusan untuk menyalip adalah pohon keputusan yang akan dijadikan panduan bagi pengemudi untuk mengambil sikap berdasarkan kondisi pada saat itu.

II. TEORI DASAR

A. Lajur, Lalu Lintas, Marka Jalan, dan Pengemudi



Gambar 2.1: Perbedaan lajur dengan jalur

Sumber: <https://pakarstruktur.com/tahukah-kamu-beda-jalur-dengan-lajur/>, diakses pada 14 Desember 2021

Menurut UU Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, lalu lintas didefinisikan sebagai gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan. Lalu lintas dan kendaraan adalah satu kesatuan sistem yang melibatkan pengelola, pengguna jalan, pengemudi, prasarana lalu lintas, dan jaringan lalu lintas.

Dalam undang-undang tersebut, pengemudi didefinisikan sebagai orang yang mengemudikan kendaraan bermotor di Jalan yang telah memiliki SIM. Pengemudi, bersama pengguna jalan lainnya, harus berperilaku tertib dan mencegah terjadinya hal-hal yang dapat merintangi atau membahayakan keselamatan lalu lintas, serta mencegah terjadinya hal-hal yang dapat menimbulkan kerusakan jalan. Pengemudi juga harus mengutamakan keselamatan pejalan kaki dan pesepeda serta mengemudikan kendaraannya dengan wajar dan penuh konsentrasi. Untuk menjaga keselamatan lalu lintas, setiap pengemudi harus mematuhi rambu, marka jalan, dan alat pemberi isyarat lalu lintas.

Marka jalan adalah tanda yang berada di permukaan jalan yang meliputi tanda atau peralatan. Tanda tersebut membentuk garis membujur, melintang, menyerong, atau lambang. Marka jalan berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas.

Menurut KBBI, lajur didefinisikan sebagai deret beberapa benda yang merupakan baris atau banjar. Dalam konteks lalu lintas, lajur adalah bagian jalan yang digunakan untuk lalu lintas kendaraan. Menurut UU Nomor 22 Tahun 2009, pengemudi harus menggunakan jalur jalan sebelah kiri. Dalam kondisi bebas, pengemudi hendaknya mengemudikan kendaraan pada lajur kiri. Lajur kanan hanya boleh digunakan jika pengemudi ingin membelok kanan, mengubah arah (putar balik), atau menyalip kendaraan lain.

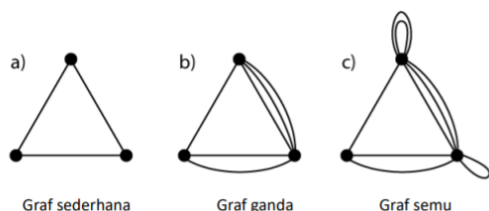
Untuk mendahului kendaraan lain, pengemudi harus mempertimbangkan berbagai kondisi, yaitu ruang yang cukup dan jarak pandang yang bebas. Pengemudi tidak boleh menyalip kendaraan di depannya jika kendaraan tersebut memberi isyarat untuk menggunakan lajur kanan atau berbelok ke kanan.

B. Graf

Graf didefinisikan sebagai representasi himpunan objek-objek diskrit sebagai simpul dan hubungan antarobjek pada graf sebagai sisi. Graf pertama kali digunakan oleh Leonhard Euler dalam merepresentasikan permasalahan Jembatan Konigsberg pada tahun 1736. Graf dapat direpresentasikan secara matematis dengan pernyataan berikut:

$$G = (V, E)$$

V didefinisikan sebagai himpunan tak kosong dari simpul-simpul graf dan E didefinisikan sebagai himpunan sisi yang menghubungkan satu pasang simpul.



Gambar 2.2: Contoh graf

Sumber:

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>, diakses pada 14 Desember 2021

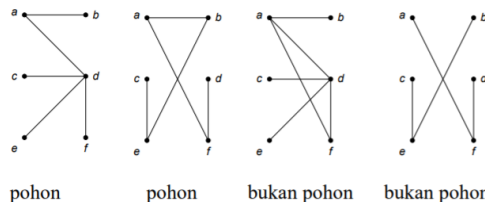
Graf dibagi dalam dua jenis, yaitu:

- Graf sederhana (simple graph)
Graf yang tidak mengandung gelang (*loop*) dan sisi ganda
- Graf tak sederhana (unsimple graph)
Graf yang mengandung sisi ganda atau gelang

Graf memiliki beberapa terminologi, yaitu:

- Ketetanggaan (*Adjacency*)
Dua simpul yang terhubung langsung
- Bersisian (*Incidency*)
Jika sebuah sisi menghubungkan dua simpul, maka sisi tersebut bersisian dengan kedua simpul tersebut
- Simpul terpencil (*Isolated vertex*)
Simpul yang tidak memiliki sisi yang bersisian dengan simpul tersebut
- Graf kosong (*Null graph/Empty graph*)
Graf yang tidak memiliki sisi
- Derajat (*Degree*)
Jumlah sisi yang bersisian dengan sebuah simpul
- Lintasan (*Path*)
Barisan simpul yang berselang-seling yang berawal dari simpul asal ke simpul tujuan
- Siklus (*Cycle*)
Lintasan pada graf yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama
- Keterhubungan (*Connected*)
Dua simpul disebut terhubung jika terdapat lintasan dari salah satu simpul ke simpul lainnya
- Upagraf (*Subgraph*)
Graf yang himpunan simpulnya merupakan subset himpunan simpul graf induknya dan himpunan sisinya adalah subset himpunan sisi graf induknya
- Upagraf merentang (*Spanning subgraph*)
Upagraf yang mengandung semua simpul yang ada di graf induk
- Cut-Set
Himpunan sisi yang menyebabkan graf terputus jika sisi tersebut dibuang dari graf
- Graf berbobot (*Weighted graph*)
Graf yang tiap sisinya memiliki harga atau bobot

C. Pohon



Gambar 2.3: Contoh pohon

Sumber:

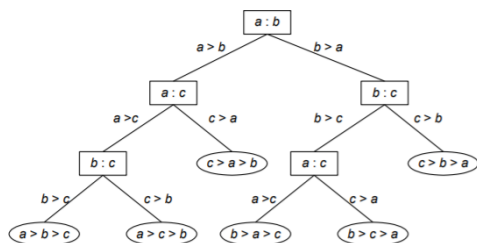
<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>, diakses pada 14 Desember 2021

Pohon didefinisikan sebagai graf tak berarah yang terhubung tetapi tidak memiliki sirkuit. Struktur pohon didasarkan pada

pohon di dunia nyata yang memiliki akar dan ujung. Jika pohon memiliki komponen yang semuanya merupakan pohon, maka struktur tersebut dinamakan hutan (*forest*).

Beberapa terminologi pada pohon adalah aras (*level*) yang menunjukkan kedalaman suatu simpul pada pohon dimulai dari nol pada akar dan tinggi (*height*) yang menyatakan kedalaman maksimum dari struktur pohon.

D. Pohon Keputusan



Gambar 2.4: Pohon keputusan
Sumber:

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>, diakses pada 14 Desember 2021

Salah satu penerapan struktur pohon adalah pohon keputusan. Pohon keputusan biasanya digunakan untuk memodelkan berbagai kemungkinan yang muncul pada setiap keputusan yang diambil. Solusi yang mungkin dari tiap pengambilan keputusan adalah hasil dari berbagai langkah yang diambil sebagai lintasan menuju “daun” dari pohon keputusan.

III. BATASAN MASALAH

Karena jenis dan dimensi kendaraan sangat banyak, kondisi jalan yang sangat bervariasi, dan lebar jalan serta lajur yang bervariasi, maka kondisi yang digunakan untuk makalah ini adalah jalan dengan kondisi baik, pengemudi sedang mengemudikan mobil dengan kelajuan yang wajar, marka dan rambu jalan terlihat jelas, tiap lajur pada jalan memiliki lebar 3,5 meter sesuai standar, jalan memiliki setidaknya dua lajur baik satu arah maupun dua arah, dan kendaraan yang ada didepannya adalah mobil, bus, dan truk jika ada. Khusus untuk pemilihan lajur, diasumsikan jumlah lajur pada satu arah lebih dari satu.

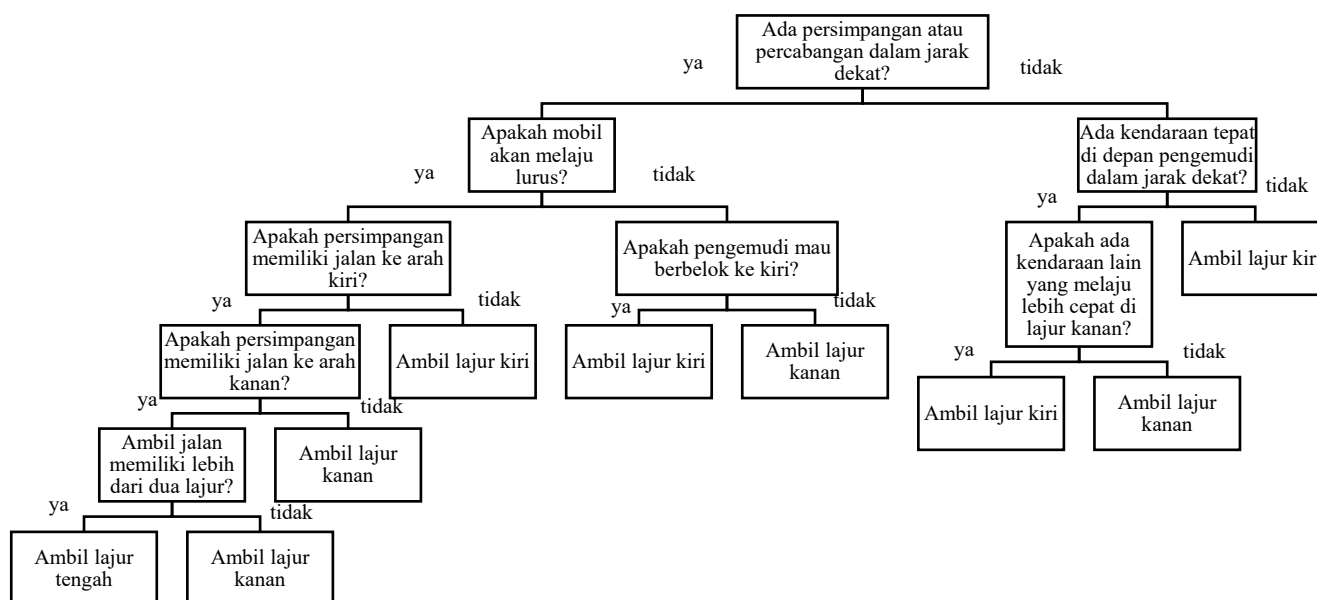
IV. ANALISIS POHON KEPUTUSAN

A. Pohon Keputusan dalam Pemilihan Lajur

Dalam memilih lajur, ada beberapa pertimbangan yang perlu dilakukan berdasarkan kondisi-kondisi berikut:

- Kelajuan mobil
- Arah mobil apakah lurus atau berbelok
- Ada kendaraan yang searah tepat di depan atau tidak
- Ada kendaraan lain yang melaju lebih cepat di lajur sebelah pengemudi atau tidak

Berdasarkan kondisi yang telah disebutkan di atas, maka terbentuk pohon keputusan sebagai berikut:



Gambar 4.1: Pohon keputusan dalam memilih lajur pada jalan raya
Sumber: Dokumen pribadi

Pada tahap awal, dilakukan pertimbangan apakah ada persimpangan atau percabangan di depan dalam jarak dekat. Ketika pengemudi melihat ada persimpangan dalam jarak dekat, akan dipertimbangkan arah kendaraan yang akan dituju. Jika kendaraan akan berbelok kanan, maka pengemudi harus memilih lajur kanan. Jika kendaraan akan berbelok kiri, maka pengemudi harus memilih lajur kiri. Jika kendaraan akan terus lurus, maka akan dipertimbangkan tipe persimpangan yang akan dihadapi. Jika tidak ada jalan ke kiri, maka pengemudi disarankan untuk memilih lajur kiri. Jika ada jalan ke kiri tetapi tidak ada jalan ke kanan, maka pengemudi akan memilih lajur kanan. Jika ada jalan ke kiri dan ada jalan ke kanan, maka akan dipertimbangkan jumlah lajur pada jalan. Jika jumlah lajur lebih dari dua, maka pengemudi harus mengambil lajur tengah. Jika jumlah lajur hanya ada dua, maka pengemudi disarankan mengambil lajur kanan.

Sementara itu, jika pengemudi tidak menemui percabangan atau persimpangan, maka akan ditinjau apakah ada kendaraan tepat di depan dalam jarak dekat. Jika tidak ada, maka pengemudi memilih lajur kiri. Jika ada, maka pengemudi harus mengecek apakah ada kendaraan yang melaju lebih cepat pada

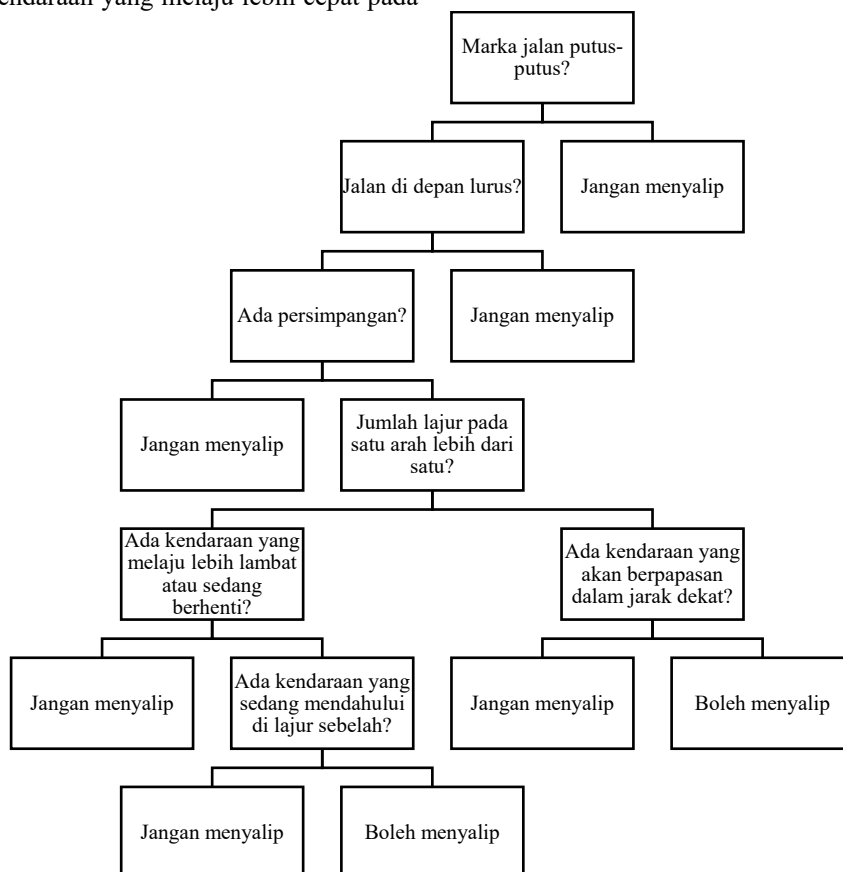
lajur sebelah kanan. Jika ada, maka pengemudi memilih lajur kiri. Jika tidak, maka pengemudi memilih lajur kanan.

B. Pohon Keputusan untuk Pengambilan Sikap untuk Menyalip Kendaraan Lain atau Tidak

Jika pengemudi ingin menyalip kendaraan di depannya, pengemudi harus memperhatikan berbagai kondisi sebagai berikut:

- Ada kendaraan yang akan berpapasan dalam jarak dekat
- Marka jalan berbentuk terputus-putus atau bersambung
- Jalan lurus atau berbelok
- Ada persimpangan di depan atau tidak
- Jumlah lajur pada satu arah
- Ada kendaraan yang sedang mendahului di lajur sebelahnya
- Ada kendaraan yang lebih lambat atau sedang berhenti di lajur sebelahnya

Berdasarkan kondisi yang telah disebutkan di atas, maka terbentuk pohon keputusan sebagai berikut:



Gambar 4.2: Pohon keputusan dalam mengambil sikap apakah boleh menyalip atau tidak
 Sumber: Dokumen pribadi

Jika marka jalan lurus bersambung, ada persimpangan, atau jalan berbelok, pengemudi tidak diperbolehkan untuk menyalip. Jika tidak ada persimpangan, jalan di depan lurus, dan marka jalan putus-putus, maka selanjutnya akan dipertimbangkan apakah jumlah lajur pada satu arah lebih dari satu. Jika jumlah lajur lebih dari satu, pengemudi harus mengecek apakah ada

kendaraan di lajur sebelahnya yang sedang mendahului, melaju lebih lambat, atau sedang berhenti. Jika ada kendaraan di lajur sebelahnya yang sedang melaju lebih lambat, berhenti, atau mendahului, pengemudi tidak diperbolehkan untuk menyalip. Jika tidak ada kendaraan di lajur sebelah dan tidak ada kendaraan yang sedang mendahului di lajur sebelah, maka pengemudi diperbolehkan menyalip. Sementara itu, jika hanya

ada satu lajur pada satu arah, maka pengemudi harus mengecek apakah ada kendaraan lain yang akan berpapasan dalam jarak dekat. Jika ada, maka pengemudi tidak boleh menyalip.

V. KESIMPULAN

Pohon keputusan dapat dijadikan sebagai panduan bagi pengemudi untuk memilih lajur atau untuk menyalip kendaraan di depannya berdasarkan kondisi yang ada pada saat mengemudi. Dengan menerapkan pohon keputusan dalam mengambil sikap saat mengemudi, pengemudi dapat mengambil langkah yang tepat dengan mempertimbangkan kondisi sekitar sehingga mengurangi peluang terjadinya kecelakaan akibat kesalahan pengemudi.

VI. PENUTUP

Atas berkat rahmat Tuhan Yang Maha Esa, penulis dapat menyelesaikan tugas makalah Matematika Diskrit yang berjudul "Analisis Pohon Keputusan terhadap Pengambilan Sikap Pengemudi untuk Memilih Lajur atau Menyalip Kendaraan" dengan baik dan tepat waktu. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada tim pengajar IF2120 Matematika Diskrit, khususnya kepada Ibu Dra. Harlili, M.Sc. sebagai dosen pengampu mata kuliah IF2120 Matematika Diskrit di kelas K02 yang telah mengajar dengan sepenuh hati sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini. Penulis tidak mungkin dapat menyelesaikan tugas makalah ini dengan tepat waktu tanpa keridaan orang tua dan dukungan dari keluarga dan kolega, baik secara material maupun secara moral. Jika terdapat kesalahan penulisan dan penyampaian pada makalah ini, penulis memohon maaf sebesar-besarnya. Harapannya, makalah ini dapat memberi manfaat yang baik bagi para pengemudi dan pembaca secara luas.

REFERENSI

- [1] "Benz Patent Motor Car: The first automobile (1885–1886) | Daimler", Daimler, 2021. [Online]. Available: <https://www.daimler.com/company/tradition/company-history/1885-1886.html>. [Accessed: 14- Dec- 2021].
- [2] "The Model T", Ford. [Online]. Available: <https://corporate.ford.com/articles/history/the-model-t.html>. [Accessed: 14- Dec- 2021].
- [3] "Sejarah Industri Otomotif, Berdirinya Toyota dan Bagaimana Ia Masuk Indonesia – GAIKINDO", Gaikindo.or.id. [Online]. Available: <https://www.gaikindo.or.id/sejarah-industri-otomotif-berdirinya-toyota-dan-bagaimana-ia-masuk-indonesia/>. [Accessed: 14- Dec- 2021].
- [4] "Company Profile | PT. Toyota Astra Motor | Mobil Terbaik Keluarga Indonesia", Toyota.astra.co.id. [Online]. Available: <https://www.toyota.astra.co.id/corporate-information/profile>. [Accessed: 14- Dec- 2021].
- [5] Departemen Perhubungan. [Online]. Available: <https://ojs.balitbanghub.dephub.go.id/index.php/warlit/article/download/875/586>. [Accessed: 14- Dec- 2021].
- [6] "Jumlah Kecelakaan, Korban Mati, Luka Berat, Luka Ringan, dan Kerugian Materi", Badan Pusat Statistik. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/indicator/17/513/10/jumlah-kecelakaan-korban-mati-luka-berat-luka-ringan-dan-kerugian-materi.html>. [Accessed: 14- Dec- 2021].
- [7] Indonesia, "UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 22 TAHUN 2009 TENTANG LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN", Pemerintah Indonesia, Jakarta, 2009.

- [8] R. Munir, "Graf (Bag. 1)", 2021. [Online]. Available: <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>. [Accessed: 14- Dec- 2021].
- [9] R. Munir, "Graf (Bag. 2)", 2021. [Online]. Available: <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian2.pdf>. [Accessed: 14- Dec- 2021].
- [10] R. Munir, "Pohon (Bag. 1)", 2021. [Online]. Available: <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf>. [Accessed: 14- Dec- 2021].
- [11] R. Munir, "Pohon (Bag. 2)", 2021. [Online]. Available: <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>. [Accessed: 14- Dec- 2021].
- [12] K. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications, 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2012.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Sidoarjo, 14 Desember 2021



Andika Naufal Hilmy 13520098