

EVALUASI SKENARIO MANAJEMEN LALU LINTAS PADA U-TURN JALAN TEUKU UMAR DENGAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

Michael¹, Laira Salsabila^{1}, Ayu Kamila Khanza²

^{1,2}Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayah, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan

^{*}Email: michael@si.itera.ac.id

Received: 26 September 2025 ; Revised: 7 November 2025 ; Accepted: 18 November 2025

ABSTRACT

Jalan Teuku Umar is main road segment in Bandar Lampung city that has a crucial role to support the mobility and economic activity. However, high traffic volume and U-Turn existence can contribute to traffic jam which may decrease the performance of the traffic. This study aims to evaluate the traffic management scenarios, which can be applied on Jalan Teuku Umar, using Analytic Hierarchy Process method. The evaluation can be a consideration for policy making in traffic management. Furthermore, the scenarios that is evaluated in this study are U-Turn closing, U-Turn N-S and S-N relocating to 30 m to north and 40 m to south, respectively, and U-Turn S-N relocating 195 m to north. Those scenarios are compiled from the latest study using microsimulation approach. The study is conducted using 6 (six) criteria, which consist of traffic performance, cost, comfort, safety, environment impact and social impact. The survey involves several experts to respond the questionnaire. The results show that traffic performance is dominant criteria and the third scenario, which relocating U-Turn S-N 195 m to north, is chosen as the most appropriate management scenario for the U-Turn. The study is expected to be a reference for local government to formulate the policy related traffic management, hence the traffic system becomes more effective, efficient and sustainable.

Keyword: *Traffic management, U-Turn, Traffic Jam, AHP, Policy Making*

ABSTRAK

Jalan Teuku Umar merupakan salah satu ruas jalan utama di Kota Bandar Lampung yang memiliki peran penting dalam mendukung mobilitas masyarakat dan aktivitas ekonomi. Namun, tingginya volume kendaraan serta keberadaan *U-Turn* yang tidak optimal menyebabkan kemacetan dan menurunnya kinerja lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi skenario manajemen lalu lintas pada ruas Jalan Teuku Umar dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) guna menentukan alternatif solusi yang paling efektif. Penelitian ini merupakan pengembangan dari studi terdahulu yang menggunakan perangkat lunak mikrosimulasi lalu lintas PTV VISSIM dan menghasilkan tiga skenario manajemen lalu lintas, yaitu penutupan seluruh *U-Turn*, merelokasi *U-Turn* U-S dan S-U masing-masing sejauh 30 meter ke utara dan 40 meter ke selatan, serta relokasi *U-Turn* S-U sejauh 195 meter ke utara. Evaluasi dilakukan berdasarkan enam kriteria, yaitu kinerja lalu lintas, biaya, kenyamanan, keselamatan, dampak lingkungan, dan dampak sosial, dengan melibatkan para ahli sebagai responden kuesioner AHP. Hasil analisis menunjukkan bahwa kinerja lalu lintas merupakan kriteria paling dominan, dan skenario ketiga yaitu relokasi *U-Turn* S-U sejauh 195 meter ke utara terpilih sebagai alternatif terbaik dengan bobot tertinggi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan manajemen lalu lintas jalan yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

Kata kunci: Manajemen Lalu Lintas, U-Turn, Kemacetan, AHP, Pengambilan Kebijakan

1. PENDAHULUAN

Kemacetan lalu lintas merupakan salah satu permasalahan utama yang dihadapi oleh berbagai kota di Indonesia. Kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya, Medan, hingga kota berkembang seperti Bandar Lampung, tidak luput dari masalah ini. Pertumbuhan penduduk, perkembangan ekonomi, peningkatan kepemilikan kendaraan pribadi, serta tata guna lahan yang tidak terintegrasi dengan sistem transportasi menjadi faktor penyebab yang memperburuk kondisi lalu lintas. Kemacetan tidak hanya berdampak pada efisiensi pergerakan orang dan barang tetapi juga membawa konsekuensi ekonomi, sosial, hingga lingkungan yang signifikan [1].

Di Kota Bandar Lampung, salah satu titik kemacetan yang cukup krusial terjadi di sepanjang ruas Jalan Teuku Umar. Ruas jalan ini merupakan salah satu koridor strategis yang menghubungkan berbagai pusat aktivitas seperti kawasan perdagangan, pusat perbelanjaan, rumah sakit, sekolah, perkantoran, hingga permukiman padat penduduk. Oleh karena itu, tidak mengherankan jika volume kendaraan yang melewati jalan ini sangat tinggi, terutama pada jam-jam sibuk. Namun demikian, tingginya intensitas lalu lintas tidak diimbangi dengan penataan fasilitas jalan yang optimal, terutama dalam hal penempatan fasilitas putar balik (*U-Turn*).

Fasilitas *U-Turn* dirancang untuk memudahkan kendaraan berbalik arah tanpa harus memutar jauh atau menggunakan simpang bersinyal. Namun dalam penerapannya, keberadaan *U-Turn* yang tidak ditempatkan secara strategis justru menjadi salah satu pemicu utama kemacetan [2]. Kendaraan yang berbalik arah harus melambat,

berhenti, dan kemudian memotong arus lalu lintas dari arah berlawanan. Situasi ini menciptakan titik konflik yang dapat memperlambat arus utama, memperpanjang antrean, bahkan meningkatkan risiko kecelakaan.

Jalan Perkotaan

Dalam konteks pembangunan infrastruktur transportasi, jalan memiliki peran strategis sebagai penggerak utama mobilitas manusia dan barang. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, disebutkan bahwa jalan merupakan bagian integral dari sistem transportasi nasional yang memiliki kontribusi penting dalam menunjang pembangunan di berbagai sektor, termasuk ekonomi, sosial, budaya, dan lingkungan. Fungsi jalan tidak hanya sebagai sarana transportasi, tetapi juga sebagai instrumen pengembangan wilayah yang dapat mendorong pertumbuhan yang merata antar daerah serta memperkokoh kesatuan nasional dan pertahanan negara.

Klasifikasi jalan dalam sistem jaringan transportasi di Indonesia dibedakan berdasarkan fungsi dan status. Berdasarkan fungsi jalan dibagi menjadi tiga kategori utama yaitu jalan arteri, jalan kolektor, dan jalan lokal. Masing-masing memiliki karakteristik, peran, dan tingkat pelayanan yang berbeda, yang berpengaruh terhadap pola perencanaan dan manajemen lalu lintas.

Ruas Jalan Teuku Umar sebagai lokasi studi memiliki karakteristik jalan arteri perkotaan, mengingat fungsinya sebagai penghubung utama antar zona komersial dan pusat kegiatan masyarakat. Oleh karena itu, penataan lalu lintas pada ruas ini harus mempertimbangkan prinsip-prinsip rekayasa jalan arteri, termasuk pembatasan akses, pengaturan simpang, dan evaluasi fasilitas *U-Turn* secara ketat. Penerapan skenario manajemen lalu lintas pada jenis jalan arteri harus dilakukan dengan pendekatan berbasis data dan evaluasi multikriteria, agar tidak menurunkan kinerja jaringan transportasi secara keseluruhan.

Kebutuhan Evaluasi Multikriteria

Berbagai upaya penataan lalu lintas telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan kemacetan, salah satunya dengan pendekatan teknis melalui mikrosimulasi lalu lintas. Penggunaan perangkat lunak seperti *PTV VISSIM* telah membantu dalam memodelkan kondisi eksisting dan merancang berbagai skenario perbaikan. Simulasi ini memberikan gambaran kuantitatif terkait dampak dari masing-masing skenario terhadap indikator teknis seperti kecepatan kendaraan, panjang antrean, dan waktu tundaan [3].

Mikrosimulasi lalu lintas merupakan metode berbasis komputer yang digunakan untuk memodelkan perilaku kendaraan secara individu dalam sistem lalu lintas. Salah satu perangkat lunak yang umum digunakan adalah *PTV VISSIM*, yang mampu menggambarkan kondisi lapangan secara realistik, termasuk pada ruas jalan dengan simpang bersinyal maupun tanpa sinyal, serta integrasi dengan transportasi umum [4]. Dalam penelitian ini, evaluasi dilakukan dengan merujuk pada hasil mikrosimulasi sebelumnya yang menguji dampak keberadaan dan pengaturan *U-Turn* terhadap kinerja jalan, sebagai dasar untuk menentukan prioritas skenario perbaikan yang paling efektif. Penentuan skenario perbaikan jaringan paling efektif didasarkan pada kinerja ruas yang ditandai dengan penurunan tundaan dan panjang antrean hasil simulasi *VISSIM*; biaya yang ditandai dengan perubahan geometrik jalan pada skenario perbaikan, serta kriteria kualitatif dampak lingkungan dan sosial yang minim, ditambah dengan aspek keselamatan dan kenyamanan yang optimum.

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Salah satu metode yang relevan dan sering digunakan dalam pengambilan keputusan multikriteria adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP). AHP merupakan metode yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1980 yang memungkinkan pengambilan keputusan berdasarkan perbandingan berpasangan dari berbagai kriteria dan alternatif yang tersedia [5]. Dalam penelitian ini, AHP digunakan untuk mengevaluasi efektivitas skenario manajemen lalu lintas pada ruas Jalan Teuku Umar. Penilaian dilakukan berdasarkan alternatif yang telah ditentukan sebelumnya dan didukung oleh hasil simulasi lalu lintas menggunakan perangkat lunak *VISSIM*, yang telah digunakan oleh peneliti terdahulu untuk mengkaji pengaruh fasilitas *U-Turn* terhadap kinerja lalu lintas.

Secara umum, AHP menyusun masalah kompleks ke dalam struktur hierarki yang terdiri dari beberapa tingkatan yaitu tujuan utama pada tingkat teratas, diikuti oleh kriteria atau faktor penilaian, dan alternatif solusi pada tingkat paling bawah. Proses ini diawali dengan penyusunan kuesioner perbandingan berpasangan antar elemen, yang diisi oleh para ahli transportasi. Penilaian dilakukan menggunakan skala Saaty, yang memuat preferensi numerik untuk membandingkan tingkat kepentingan antar kriteria.

Konsistensi jawaban responden menjadi aspek penting dalam AHP. Oleh karena itu, perhitungan *Consistency Ratio* (CR) digunakan untuk memastikan bahwa penilaian yang diberikan logis dan tidak saling bertentangan. Nilai $CR \leq 0,1$ menunjukkan bahwa jawaban dinilai konsisten. Jika penilaian tidak konsisten, misalnya ketika responden menyatakan bahwa A lebih penting dari B, B lebih penting dari C, tetapi C lebih penting dari A, maka penilaian tersebut perlu ditinjau ulang karena tidak memenuhi prinsip logika transitif.

Dalam konteks evaluasi skenario manajemen lalu lintas, AHP memungkinkan pembuat kebijakan untuk membandingkan berbagai alternatif berdasarkan kriteria-kriteria yang relevan dan penting. Dengan demikian, metode ini sangat berguna untuk mendukung pengambilan keputusan yang kompleks dalam penentuan skenario manajemen lalu lintas yang paling layak diterapkan.

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) memiliki beberapa prinsip dasar yang menjadi pedoman dalam menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan secara bertahap dan terstruktur. Prinsip-prinsip tersebut meliputi dekomposisi, penilaian komparatif, sintesis prioritas, dan konsistensi logis. Dengan mengikuti prinsip-prinsip ini, metode AHP dapat memberikan hasil pengambilan keputusan yang sistematis, transparan, dan berbasis pertimbangan rasional.

2. METODE

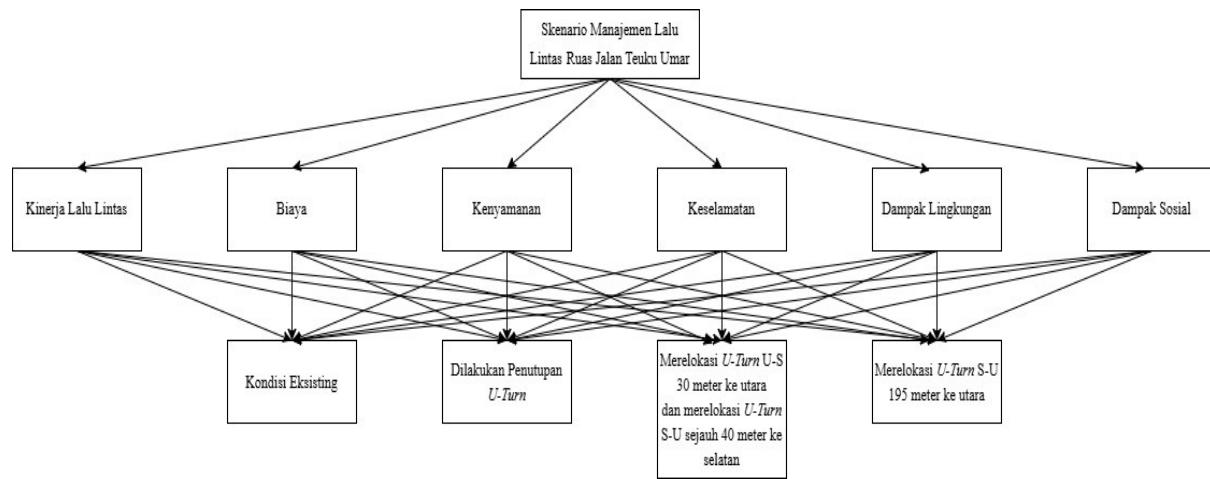
Penelitian ini menggunakan pendekatan gabungan antara analisis mikrosimulasi lalu lintas dan metode pengambilan keputusan multikriteria. Proses penelitian diawali dengan studi literatur, pengumpulan data primer dan sekunder, pemodelan kondisi lalu lintas eksisting dan usulan skenario menggunakan perangkat lunak *PTV VISSIM*, serta evaluasi skenario melalui metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

Penentuan Sampel

Pemilihan responden dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode *expert sampling*, yaitu dengan melibatkan pihak-pihak yang memiliki kompetensi di bidang transportasi dan infrastruktur jalan. Responden yang dipilih berasal dari kalangan akademisi, praktisi teknik sipil, serta pejabat instansi pemerintah yang memahami karakteristik jalan dan kriteria evaluasi lalu lintas. Dalam metode AHP, disarankan melibatkan antara 5 hingga 30 orang ahli untuk memperoleh hasil yang representatif dan menjaga konsistensi penilaian, dengan *Consistency Ratio* (CR) $\leq 0,1$ sebagai batas toleransi [6]. Jumlah responden yang terlalu sedikit dapat membatasi variasi perspektif, sementara jumlah yang terlalu banyak justru berpotensi menyulitkan proses analisis tanpa memberikan peningkatan yang berarti terhadap kualitas data [7]. Melalui pendekatan ini, proses evaluasi diharapkan menjadi lebih tepat sasaran dan mencerminkan kebutuhan nyata di lapangan.

Tahapan AHP

Permasalahan utama didefinisikan sebagai kemacetan, konflik arus kendaraan, dan penurunan keselamatan. Tujuannya adalah menentukan skenario manajemen lalu lintas yang paling efektif. Struktur hierarki disusun dalam tiga tingkat: tujuan, kriteria (kinerja lalu lintas, biaya, kenyamanan, keselamatan, dampak lingkungan dan sosial), serta alternatif skenario perbaikan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur hierarki

Responden melakukan penilaian antar kriteria dan alternatif menggunakan skala Saaty (1–9), yang disusun dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan dan matriks resiprokal. Kemudian dilakukan perhitungan *geometric mean* dan *eigen vector* untuk memperoleh bobot prioritas dari tiap kriteria.

$$G = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \times \dots \times X_n} \quad (1)$$

Keterangan: $G = \text{Geometric Mean}$, $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n = \text{Penilaian ke } 1, 2, 3, \dots, n$, $n = \text{Jumlah banyaknya responden}$. Nilai bobot prioritas dihitung melalui proses normalisasi matriks, yaitu dengan membagi setiap elemen dalam matriks dengan total nilai pada kolom masing-masing. Setelah itu, jumlah dari setiap baris dihitung dan dirata-

ratakan untuk memperoleh bobot akhir dari tiap elemen. Proses ini menghasilkan nilai prioritas relatif yang merepresentasikan tingkat kepentingan setiap alternatif atau kriteria dalam struktur AHP.

$$\begin{array}{ccc}
 \begin{bmatrix} 1 & -3 & 3 \\ 3 & -5 & 3 \\ 6 & -6 & 4 \end{bmatrix} & = & \begin{bmatrix} 1/2 \\ 1/2 \\ 1 \end{bmatrix} \\
 A & \begin{matrix} \text{eigenvalue} \\ \diagup \quad \diagdown \end{matrix} & \begin{matrix} \text{eigenvector} \\ \diagup \quad \diagdown \end{matrix} \\
 & & \begin{bmatrix} 1 & -3 & 3 \\ 3 & -5 & 3 \\ 6 & -6 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} = -2 \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} \\
 & & \begin{bmatrix} 1 & -3 & 3 \\ 3 & -5 & 3 \\ 6 & -6 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} = -2 \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}
 \end{array}$$

Penilaian prioritas relatif, kemudian diuji dengan menggunakan rasio konsistensi CR untuk memastikan konsistensi logis. Nilai $CR \leq 0,1$ menandakan bahwa penilaian dapat diterima. Perhitungan CI dilakukan menggunakan nilai eigen maksimum (λ_{maks}) dan ukuran matriks (n), sedangkan RI (Indeks Random) mengacu pada nilai Tabel 1 yang ditetapkan oleh Saaty.

$$\lambda_{\text{maks}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\text{Hasil Matriks Setiap Baris Awal}}{\text{Bobot Prioritas}} \quad (2)$$

$$CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n-1} \quad (3)$$

Keterangan: CI = Konsistensi Indeks, λ_{maks} = Nilai Eigen Maksimum, n = Ukuran Matriks

Tabel 1. Nilai Indeks Random (RI)

Ukuran Matriks	Indeks Random
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,49
10	1,51

Sumber: Saaty, 2008

Setelah diperoleh nilai CI dan RI maka kita dapat mencari nilai CR dengan menggunakan Persamaan 4. Jika nilai CR memenuhi, maka analisis dilanjutkan dengan menghitung nilai akhir scenario sesuai Persamaan 5.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

Keterangan: CR = Konsistensi Rasio, CI = Konsistensi Indeks, RI = Konsistensi Random Indeks

$$M = [(X_1 \times Y_1) + (X_2 \times Y_2) + (X_3 \times Y_3) + \dots + (X_n \times Y_n)] \quad (5)$$

Keterangan: M = Nilai akhir scenario manajemen lalu lintas ruas jalan terbaik, $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ = Bobot scenario manajemen lalu lintas pada setiap kriteria, $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$ = Bobot dari masing-masing kriteria

Melalui proses ini, AHP menyediakan pendekatan sistematis dan terukur untuk merangkum berbagai penilaian menjadi keputusan yang objektif. Hasil akhir diharapkan menjadi dasar pemilihan strategi manajemen lalu lintas yang paling sesuai untuk mengatasi permasalahan kemacetan di ruas jalan yang dikaji.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi dilakukan berdasarkan enam kriteria utama yang telah ditentukan yaitu kinerja lalu lintas, biaya, kenyamanan, keselamatan, dampak lingkungan dan sosial. Data penilaian diperoleh dari responden ahli melalui kuesioner perbandingan berpasangan kemudian diolah untuk menghasilkan bobot prioritas setiap kriteria dan alternatif scenario.

Tabel 2. Nilai *Geometric Mean*

KRITERIA	RESPONDEEN														KRITERIA	GEO MEAN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
A	6,0000	4,0000	4,0000	3,0000	3,0000	9,0000	5,0000	2,0000	2,0000	4,0000	7,0000	8,0000	0,2000	0,3333	B	2,8491
A	7,0000	0,3333	6,0000	0,3333	0,2500	3,0000	6,0000	0,5000	6,0000	0,3333	4,0000	4,0000	0,2000	0,2000	C	1,2039
A	5,0000	0,3333	0,2500	0,5000	0,5000	2,0000	6,0000	0,5000	6,0000	0,5000	2,0000	6,0000	0,2000	0,2000	D	0,9925
A	6,0000	2,0000	2,0000	2,0000	1,0000	8,0000	7,0000	4,0000	8,0000	2,0000	3,0000	2,0000	3,0000	0,3333	E	2,6888
A	7,0000	2,0000	2,0000	2,0000	1,0000	8,0000	7,0000	4,0000	8,0000	2,0000	3,0000	3,0000	4,0000	0,2500	F	2,7984
B	2,0000	0,2500	0,2500	0,1667	0,1429	0,5000	0,3333	0,3333	0,3333	0,2000	1,0000	0,5000	1,0000	0,2000	C	0,3754
B	2,0000	0,1667	0,1250	0,1111	0,1667	0,5000	0,3333	0,2500	0,5000	0,2000	0,5000	0,5000	1,0000	0,2000	D	0,3271
B	5,0000	0,5000	0,5000	0,3333	0,5000	1,0000	1,0000	2,0000	0,3333	0,5000	1,0000	7,0000	0,3333	E	0,8781	
B	5,0000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	1,0000	1,0000	1,0000	2,0000	0,3333	1,0000	1,0000	7,0000	0,3333	F	0,9498
C	2,0000	0,5000	0,2500	0,5000	2,0000	2,0000	1,0000	0,2000	2,0000	1,0000	0,3333	1,0000	1,0000	1,0000	D	0,8241
C	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	5,0000	3,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	7,0000	2,0000	E	2,4038
C	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	5,0000	3,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	7,0000	1,0000	F	2,2877
D	3,0000	2,0000	5,0000	2,0000	2,0000	5,0000	3,0000	2,0000	1,0000	2,0000	2,0000	7,0000	2,0000	E	2,6842	
D	3,0000	2,0000	5,0000	2,0000	2,0000	5,0000	3,0000	2,0000	1,0000	2,0000	2,0000	7,0000	1,0000	F	2,5546	
E	3,0000	1,0000	0,5000	2,0000	1,0000	1,0000	0,5000	1,0000	2,0000	0,3333	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	F	1,0000

Berdasarkan nilai *geometric mean* hasil jawaban responden, dihasilkanlah matriks perbandingan berpasangan antar-kriteria yang disajikan pada Tabel 3 dan dinormalisasi menjadi matriks pada Tabel 4.

Tabel 3. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Kriteria Matriks	A	B	C	D	E	F
A	1,0000	2,8491	1,2039	0,9925	2,6888	2,7984
B	0,3510	1,0000	0,3754	0,3271	0,8781	0,9498
C	0,8306	2,6641	1,0000	0,8241	2,4038	2,2877
D	1,0076	3,0569	1,2134	1,0000	2,6842	2,5546
E	0,3719	1,1388	0,4160	0,3725	1,0000	1,0000
F	0,3573	1,0529	0,4371	0,3915	1,0000	1,0000
Jumlah	3,9184	11,7618	4,6458	3,9078	10,6549	10,5904

Keterangan: A = Kinerja Lalu Lintas, B = Biaya, C = Kenyamanan, D = Keselamatan, E = Dampak Lingkungan, dan F = Dampak Sosial

Tabel 4. Matriks Normalisasi

Kriteria Matriks	A	B	C	D	E	F	Jumlah	Bobot
A	0,2552	0,2422	0,2591	0,2540	0,2524	0,2642	1,5279	0,25453
B	0,0896	0,0850	0,0808	0,0837	0,0824	0,0897	0,5114	0,08520
C	0,2120	0,2265	0,2152	0,2109	0,2256	0,2160	1,3069	0,21771
D	0,2571	0,2599	0,2612	0,2559	0,2519	0,2412	1,5281	0,25454
E	0,0949	0,0968	0,0895	0,0953	0,0939	0,0944	0,5651	0,09415
F	0,0912	0,0895	0,0941	0,1002	0,0939	0,0944	0,5635	0,09388
Jumlah	1	1	1	1	1	1		1

Keterangan: A = Kinerja Lalu Lintas, B = Biaya, C = Kenyamanan, D = Keselamatan, E = Dampak Lingkungan, dan F = Dampak Sosial

Tabel 5. Bobot Prioritas Kriteria

Kriteria Matriks	Jumlah	Bobot Prioritas	Bobot Prioritas (%)
Kinerja Lalu Lintas	1,5272	0,25453	25,453%
Biaya	0,5112	0,08520	8,520%
Kenyamanan	1,3062	0,21771	21,771%
Keselamatan	1,5273	0,25454	25,454%
Dampak Lingkungan	0,5649	0,09415	9,415%
Dampak Sosial	0,5633	0,09388	9,388%

Tabel 5 menjelaskan bahwa kriteria dengan bobot prioritas tertinggi adalah keselamatan, diikuti dengan kinerja lalu lintas yang memiliki bobot kepentingan yang hampir sama dengan kriteria keselamatan. Kemudian di posisi ketiga adalah kriteria kenyamanan dengan bobot 21,771%. Sedangkan untuk peringkat selanjutnya, secara berurutan, adalah dampak lingkungan, sosial, dan biaya. Kajian ini menunjukkan kecenderungan yang berbeda bahwa biaya bukan menjadi salah satu kriteria utama dalam pengambilan kebijakan di bidang infrastruktur transportasi, seperti pada pemilihan prioritas pengembangan jaringan transportasi [8] [9] [10].

Setelah diperoleh nilai bobot prioritas maka diharuskan mencari nilai CR atau konsistensi rasio. Untuk mengukur tingkat konsistensi logis dari penilaian responden dalam matriks perbandingan berpasangan berdasarkan nilai *consistency index* (CI) dan indeks random (1,24 untuk ukuran matriks 6 kriteria) [5]. Nilai CR digunakan untuk

memastikan bahwa preferensi yang diberikan tidak bertentangan secara matematis. Jika nilai $CR \leq 0,1$, maka penilaian dianggap konsisten dan dapat digunakan.

$$\lambda_{maks} = \frac{1}{6} \left(\frac{1,5279}{0,25453} + \frac{0,5114}{0,0852} + \frac{1,3069}{0,21771} + \frac{1,5281}{0,25454} + \frac{0,5651}{0,09415} + \frac{0,5635}{0,09388} \right)$$

$$\lambda_{maks} = 6,0027$$

$$CI = \frac{6,0027 - 6}{6 - 1} = 0,000537$$

$$CR = \frac{0,000537}{1,24} = 0,000433 < 0,1$$

Penilaian dilanjutkan pada pemilihan prioritas alternatif skenario yang disajikan pada Tabel 6 dan 7, sehingga diperoleh bahwa alternatif dilakukannya penutupan *U-Turn* merupakan alternatif yang paling tepat untuk diterapkan dengan nilai bobot prioritas sebesar 37%. Rekomendasi kebijakan, yang didasarkan pada bobot prioritas tertinggi analisis AHP, sejalan dengan simulasi mikrosimulasi pada ruas Jalan Teuku Umar Bandar Lampung dengan adanya penurunan panjang antrean sebesar 99,99%. Hal ini dikonfirmasi pada beberapa kajian yang menyatakan bahwa keberadaan *U-Turn* dapat mengakibatkan perlambatan kecepatan lalu lintas, sebab untuk melakukan manuver putar balik setiap kendaraan butuh waktu 5-35 detik [11]. Sehingga, rekonfigurasi dan pengurangan (peniadaan) *U-Turn* mampu berkontribusi dalam peningkatan kinerja ruas jalan, yang ditandai dengan penurunan nilai tundaan perjalanan rata-rata dan peningkatan kecepatan rata-rata perjalanan pada suatu ruas jalan [12]. Ini merupakan implikasi dari bahwa keberadaan *U-Turn* mengakibatkan peningkatan keberadaan titik-titik konflik antara pergerakan utama ruas jalan dengan arus manuver putar balik [13].

Tabel 6. Proporsi Alternatif terhadap masing-masing kriteria

Skenario	A	B	C	D	E	F
Kondisi eksisting.	0,1538	0,2853	0,1740	0,2030	0,2396	0,2627
Dilakukan Penutupan <i>U-Turn</i> .	0,4449	0,2906	0,3022	0,3916	0,3565	0,3077
Merelokasi <i>U-Turn</i> U-S 30 m ke utara dan merelokasi <i>U-Turn</i> S-U sejauh 40 m ke Selatan.	0,1374	0,1497	0,1942	0,1563	0,1751	0,1754
Merelokasi <i>U-Turn</i> S-U 195 m ke utara.	0,2639	0,2744	0,3296	0,2491	0,2288	0,2542

Keterangan: A = Kinerja Lalu Lintas, B = Biaya, C = Kenyamanan, D = Keselamatan, E = Dampak Lingkungan, dan F = Dampak Sosial

Tabel 7. Bobot Prioritas Alternatif Skenario

Tingkat Prioritas	Skenario	Bobot	Bobot (%)
1	Dilakukan Penutupan <i>U-Turn</i>	0,3659	37%
2	Merelokasi <i>U-Turn</i> S-U 195 m ke utara	0,2711	27%
3	Kondisi eksisting	0,2002	20%
4	Merelokasi <i>U-Turn</i> U-S 30 m ke utara dan merelokasi <i>U-Turn</i> S-U sejauh 40 m ke selatan	0,1627	16%

4. KESIMPULAN

Evaluasi skenario manajemen lalu lintas pada ruas Jalan Teuku Umar menggunakan metode AHP dilakukan melalui penyusunan hierarki, perbandingan berpasangan, dan perhitungan bobot prioritas berdasarkan enam kriteria. Berdasarkan hasil analisis, tiga kriteria utama, keselamatan, kinerja lalu lintas, dan kenyamanan, menjadi faktor penentu pemilihan skenario pengaturan *U-Turn* jalan perkotaan khususnya pada Jalan Teuku Umar Bandar Lampung berdasarkan penilaian ahli (*expert choice*). Dari tiga kriteria utama tersebut, penutupan seluruh *U-Turn* dipilih sebagai skenario terbaik dengan bobot tertinggi (37%) dengan nilai $CR < 0,1$ pada seluruh penilaian menunjukkan konsistensi responden, dan mendukung rekomendasi keputusan yang kuat, rasional, serta tepat sasaran. Temuan ini sejalan dengan hasil simulasi teknis yang menunjukkan penurunan antrean hingga 99,99% dan peningkatan kecepatan kendaraan. Namun, penutupan *U-Turn* dapat membatasi aksesibilitas pergerakan, khususnya pada jalan perkotaan seperti Jalan Teuku Umar. Nilai $CR < 0,1$ pada seluruh penilaian menunjukkan konsistensi responden, dan mendukung rekomendasi keputusan yang kuat, rasional, serta tepat sasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. I. Dharmawan and H. P. Setiawan, "Analisis Biaya Kemacetan Akibat Adanya Putar Balik (*U-Turn*) di Kota Bandar Lampung," *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, vol. 1, no. 2, pp. 106-112, 2017.

- [2] D. Dodi, E. Erny and N. Neswita, "Analisa Kinerja U-Turn Di Ruas Jalan Sudirman Air Molek Kecamatan Pasir Penyu," *Innovative: Journal of Social Science Research*, vol. 4, no. 1, 2024.
- [3] A. Wadu, L. Dumin and P. G. Nahak, "Penanganan Kemacetan Lalu Lintas Yang Ditimbulkan Akibat Pergerakan Putar Balik (U-Turn) Pada Jalan Perkotaan," *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 8, no. 2, pp. 187-196, 2024.
- [4] C. N. Azka, R. Hidayat and A. Fajri, "Mikro-Simulasi Prasarana U-Turn Menggunakan Software VISSIM pada Ruas Jalan Teuku Nyak Arief Kota Banda Aceh," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 8, no. 1, p. 11766, 2025.
- [5] T. L. Saaty, *The Analytic Hierarchy Process*, Pennsylvania: McGraw-Hill, 1980.
- [6] P. Melillo and L. Pecchia, "What is the Appropriate Sample Size to Run Analytic Hierarchy Process in a Survey-Based Research?," in *The International Symposium on the Analytic Hierarchy Process*, London, 2016.
- [7] N. R. Timisela, M. Masyhuri and D. H. Darwanto, "Development strategy of sago local food agroindustry using analytical hierarchy process method," *Agraris Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, vol. 7, no. 1, pp. 36-52, 2021.
- [8] M. Michael, R. A. Ekaputra and S. Rahma, "Pengembangan Prioritas Pembangunan Koridor Kemiling-Tanggamus Provinsi Lampung," *Jurnal Infrastruktur*, vol. 7, no. 1, pp. 51-59, 2021.
- [9] D. F. Rifai, R. A. Ekaputra and S. Rahma, "Analisis Multi Kriteria Dalam Pengembangan Jalan Lintas Barat Sumatera (Studi Kasus: Kecamatan Talang Padang, Provinsi Lampung)," *Journal of Infrastructure Planning and Design*, vol. 1, no. 1, pp. 14-20, 2021.
- [10] D. Y. Jumas, V. Ariani, E. Rita, S. Sesmiwati and A. Rozaan, "Optimasi Pemeliharaan Jalan: Model Pengambilan Keputusan Multi-Kriteria untuk Prioritas di Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat," *Jurnal Teknik Sipil: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, vol. 31, no. 3, pp. 327-334, 2024.
- [11] T. Rosdiyani and N. P. Artiwi, "Evaluasi penerapan manajemen rekayasa lalu lintas putaran balik arah (U-Turn) (Studi kasus: Jalan Lingkar Selatan Km. 1 Kota Cilegon, Banten)," *TEKNIKA: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 16, no. 2, pp. 215-222, 2020.
- [12] M. Munir, I. M. A. Hermawan and D. Prakosa, "Rekonfigurasi Fasilitas Putar Balik (U-Turn) Berbasis Analisis Kinerja Lalu Lintas di Koridor Jalan Borobudur dan Jalan Soekarno-Hatta Kota Malang," *Jurnal Penelitian Sekolah Tinggi Transportasi Darat*, pp. 1-10, 2025.
- [13] G. Gautama, F. H. Jaya and D. Meriska, "Analisis Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas," *Jurnal Teknika Sains*, vol. 6, no. 2, 2021.