

PENGARUH U-TURN TERHADAP KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS DI RUAS JALAN CUT MUTIA BEKASI MENGUNAKAN PKJI-2023

Agus Riyadi dan Muhammad Isradi

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mercubuana , Jakarta, Indonesia

E-mail: Agus.cmm@gmail.com , isradi@mercubuana.ac.id

ABSTRACT

Cut Mutia Raya Road, located in East Bekasi, is a road that connects Bekasi City with Bekasi Regency and has a very important role in the development of Bekasi City and its surroundings. The high number of U-turn movements on this road section affects the performance of the road section, which causes disturbances for motorists both from the same direction and from the opposite direction and has the potential for traffic conflicts, in addition to congestion caused by the impact of the distance between the median opening facilities (U-turn). The aim of this study is to determine the characteristics of traffic flow on this road section using the PKJI-2023 method, get the performance value of the U-turn facility, and find out how much influence the U-turn facility has on the performance of the road section. The method used is by making direct observations in the field to obtain geometric data of road sections, traffic counting for the volume of vehicles on the road section, and those that turn back at the U-Turn facility to be further analyzed using the PKJI-2023 method and the 2005 U-Turn Planning Guidelines method. Based on the survey data in the field, the peak hour volume of vehicles on Wednesday, 13 November 2024, was 4.016 vehicles/hour (3.100 vcu/hour), with a Degree of Saturation (DJ) value of 0,74. The free flow speed is 55,2 km/h, and the MP passenger vehicle speed based on DJ is 46 km/h. The volume of vehicles making a U-turn at the U-turn is 731 vehicles/hour (406,6 vcu/hour). With a vehicle waiting time of 10,12s with a queue length of 3,12m and a delay of 12,04s.

Keywords: PKJI-2023, Degree of Saturation, U-turn facility, Queue length, delay

1. PENDAHULUAN

Transportasi digunakan oleh manusia untuk membantu kegiatan sehari – hari. Tujuan transportasi adalah untuk mewujudkan lalu lintas dan angkutan jalan dengan selamat, aman, cepat, lancar, tertib dan teratur. Permasalahan transportasi di kota-kota besar di Indonesia semakin meningkat dari waktu ke waktu sejalan dengan pertumbuhan populasi, pesatnya tingkat pertumbuhan jumlah kendaraan dan kepemilikan kendaraan, urbanisasi serta sistem angkutan umum yang kurang efisien (1). Hal ini berdampak pada turunnya tingkat kinerja ruas jalan, dan beberapa permasalahan dalam transportasi salah satunya

adalah tentang kemacetan. Jalan merupakan salah satu prasarana dibidang perhubungan darat yang berfungsi untuk memberikan pelayanan pada arus lalu lintas (2). Akan tetapi, terdapat beberapa permasalahan dalam pergerakan lalu lintas seperti kemacetan yang mengganggu kelancaran pergerakan lalu lintas (3). Kemacetan pada awalnya dimulai atas perencanaan sistem jaringan transportasi yang tidak berorientasi pada rencana jangka panjang melalui proyeksi pertumbuhan penduduk yang seiring dengan pertumbuhan jumlah kendaraan (4).

Dalam rangka meminimalisir permasalahan pergerakan lalu lintas, salah satu usaha manajemen lalu lintas yang bertujuan untuk meminimalisir permasalahan lalu lintas yaitu dengan pembuatan median jalan khususnya terhadap keamanan dan kenyamanan pada ruas jalan dapat dilakukan dengan pembuatan median. Median merupakan salah satu dari geometrik jalan yang berfungsi untuk meminimalisir konflik lalu lintas dari arah berlawanan, sehingga dapat meningkatkan keselamatan lalu lintas. Bukan median dengan fasilitas u-turn tidak secara keseluruhan mengatasi masalah konflik, sebab gerak u-turn itu sendiri akan menimbulkan masalah konflik tersendiri dalam bentuk hambatan terhadap arus lalu lintas searah dan juga arus lalu lintas yang berlawanan arah (5).

Jalan Cut Mutia Raya yang terletak di kota Bekasi Timur merupakan ruas jalan yang menghubungkan antara Kota Bekasi dengan Kabutaen Bekasi dan mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengembangan wilayah Kota Bekasi dan sekitarnya. Ruas Jalan ini merupakan ruas jalan Primer dengan type jalan 4 Lajur 2 Arah (4/2-D). Tingginya pergerakan putar balik yang terdapat pada ruas jalan ini berpengaruh terhadap kinerja ruas jalan yang mengakibatkan gangguan bagi pengendara baik dari arah yang sama maupun dari arah yang berlawanan dan berpotensi terhadap konflik lalulintas, selain itu juag terjadi kemacetan yang disebabkan dampak dari jarak antara fasilitas bukaan median (U-Turn). Selain itu, ruas jalan ini menjadi akses ke pusat perbelanjaan, perhotelan dan juga perkantoran sehingga memiliki volume lalu lintas yang relatif tinggi, terutama pada saat jam-jam sibuk. Selain itu, kemacetan juga disebabkan dampak dari jarak antara fasilitas bukaan median (U-Turn).

Berdasarkan latar belakang diatas, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik arus lalu lintas pada ruas jalan Cut Mutia dengan menggunakan metode PKJI-2023, mendapatkan kinerja fasilitas bukaan median (U-Turn) pada ruas jalan Cut

Mutia serta mendapatkan seberapa besar pengaruh bukaan median (U-Turn) pada ruas jalan Cut Mutia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kinerja Ruas Jalan

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memegang peranan penting konektifitas suatu daerah, sehingga kegiatan distribusi barang dan jasa dapat dilakukan secara baik. Berdasarkan undang undang no 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, definisi jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan pelengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berbeda pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. Klasifikasi jalan atau hirarki jalan adalah pengelompokan jalan berdasarkan fungsi jalan, berdasarkan status dan berdasarkan muatan sumbu yang menyangkut dimensi dan berat kendaraan. Penentuan klasifikasi jalan terkait dengan besarnya volume lalu lintas yang menggunakan jalan tersebut, besarnya kapasitas jalan, keekonomian dari jalan tersebut serta pembiayaan pembangunan dan perawatan jalan (6).

Kinerja ruas jalan merujuk pada kemampuan suatu ruas jalan dalam melayani arus lalu lintas yang terjadi di dalamnya. Kinerja jalan ditentukan oleh berbagai parameter, termasuk kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata, waktu perjalanan, tundaan, dan antrian. Kapasitas jalan merupakan arus maksimum yang dapat dilayani oleh suatu ruas jalan, sedangkan derajat kejenuhan (DJ) menggambarkan tingkat pelayanan jalan berdasarkan perbandingan antara arus lalu lintas aktual dan kapasitas jalan. Kinerja ruas jalan juga dapat dilihat dari volume lalu lintas, pola pemanfaatan jalan, dan karakteristik fisik ruas jalan, seperti lebar jalan, jumlah lajur, dan jenis persimpangan yang ada di sepanjang ruas jalan. Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 20203) DJ adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai DJ menunjukkan kualitas kinerja lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 (satu) menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas.

Untuk suatu nilai DJ, kepadatan arus dengan kecepatan arusnya dapat bertahan atau dianggap terjadi selama satu jam.

Menurut Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, median jalan merupakan suatu bagian tengah badan jalan yang secara fisik memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Median jalan (pemisah tengah) dapat berbentuk median yang ditinggikan (*raised*), median yang diturunkan (*depressed*), atau median rata (*flush*) (7). Pada umumnya kendaraan yang akan melakukan *u-turn* akan memasuki lajur dalam dengan memberikan lampu sein sebagai tanda, sehingga pengemudi yang berada di belakang akan menghindari menuju lajur kiri. Namun, terkadang pengemudi tidak sempat menghindari. Hal itu menyebabkan terjadinya penurunan kecepatan hingga tundaan (8)

2.2. Fasilitas Putar Balik (U-Turn)

Gerakan putar balik arah melibatkan beberapa tahap kejadian yang mempengaruhi kondisi arus lalu lintas. Yang searah dengan arus kendaraan yang akan melakukan manuver *u-turn*., sebelum arus kendaraan tersebut menyatu dengan arus yang berlawanan. Tahap kedua adalah saat kendaraan melakukan gerakan berputar pada fasilitas yang tersedia. Dan pada tahap ketiga kendaraan yang berputar arah akan menyatu (*merge*) dengan arus kendaraan pada arus yang berlawanan. Putaran balik adalah gerak lalu lintas kendaraan untuk berputar kembali atau berbelok 180 derajat (9). Guna Tetap mempertahankan tingkat pelayanan jalan secara keseluruhan pada daerah perputaran balik arah, secara proporsional kapasitas jalan yang terganggu akibat sejumlah arus lalu-lintas yang melakukan gerakan putar arah (U-Turn) perlu diperhitungkan. Fasilitas median yang merupakan area pemisahan antara kendaraan arus lurus dan kendaraan arus balik arah perlu disesuaikan dengan kondisi arus lalu- lintas, kondisi geometrik jalan dan komposisi arus lalulintas.

Ketentuan umum perencanaan lokasi putaran balik harus memperhatikan aspek – aspek perencanaan geometri jalan dan lalu lintas seperti dalam Pedoman Perencanaan Putaran Balik tahun 2005 adalah (10) :

- a) Fungsi jalan
- b) Klasifikasi jalan
- c) Lebar median
- d) Lebar lajur lalulintas

- e) Lebar bahu jalan
- f) Volume lalu lintas per lajur
- g) Jumlah kendaraan berputar balik per menit

Putaran balik diijinkan pada lokasi yang memiliki lebar jalan yang cukup untuk kendaraan melakukan putaran tanpa adanya pelanggaran/kerusakan pada bagian luar perkerasan. Putaran balik seharusnya tidak diijinkan pada lalu lintas menerus karena dapat menimbulkan dampak pada operasi lalu lintas, antara lain berkurangnya kecepatan dan kemungkinan kecelakaan. Perencanaan putaran balik dapat dilaksanakan apabila memenuhi persyaratan-persyaratan pada ketentuan teknis berikut. Perencanaan putaran balik pada lokasi yang tidak memenuhi persyaratan harus dilengkapi dengan studi khusus yang mengantisipasi kemungkinan dampak lalu lintas yang akan timbul.

Bukaan median direncanakan untuk mengakomodasi kendaraan agar dapat melakukan gerakan putaran balik pada tipe jalan terbagi serta dapat mengakomodasi gerakan memotong dan belok kanan.

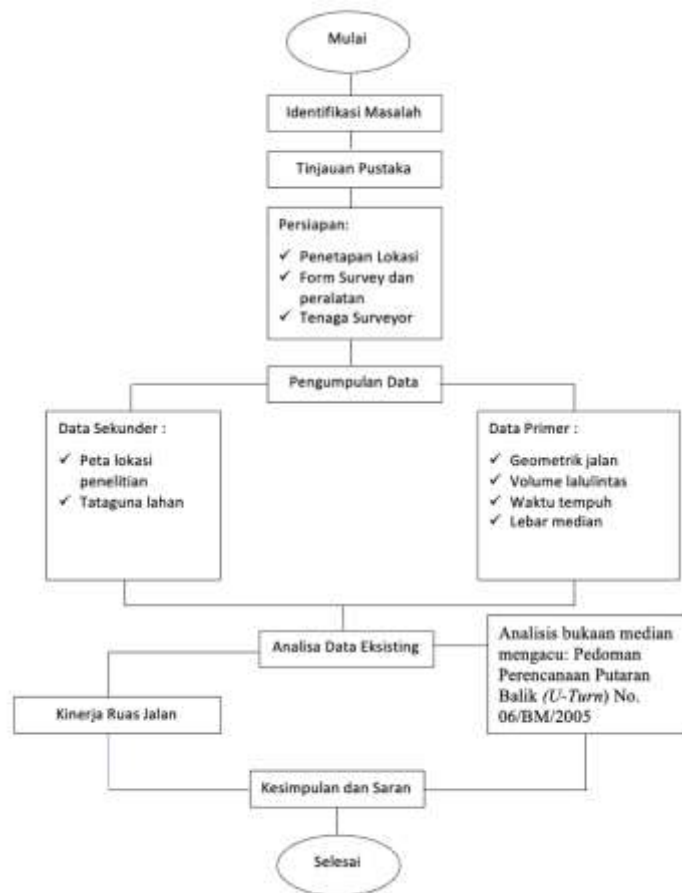
Panjang antrean di lajur tepi pada jalur kendaraan sebelum melakukan gerakan putaran balik (*U-turn*), untuk tipe jalan 4/2-T dihitung dengan menggunakan Persamaan sebagai berikut:

$$\text{Panjang antrian} = -1,50958 + 0,069203 \text{ median} + 0,008853 \text{ waktu tunggu} + 0,001913 \text{ vol.a1} \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan keterangan satuan median dalam meter (m), satuan waktu tunggu dalam detik (s), dan satuan volume a1 dalam smp/jam.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan proses penelitian sehingga penelitian dapat berjalan dengan sistematis. Metode penelitian berisi garis besar langkah- langkah pemecahan masalah dalam melakukan penelitian (11,12). Dari semua tahapan metode penelitian, salah satu hal yang ingin dicapai adalah didapatkannya seberapa besar fasilitas putar balik (U-Turn) berpengaruh terhadap tingkat pelayanan ruas jalan(10).



Gambar 1: Diagram Alur Penelitian

3.1. Survey

Survei pendahuluan dilakukan dengan mengamati secara langsung mengenai kondisi di lapangan dan melakukan tanya jawab dengan orang-orang yang sedang berada di dekat U-Turn tersebut. Selain itu pada survei pendahuluan ini, peneliti juga meminta izin dan menginformasikan kepada orang-orang di lingkungan sekitar bahwa peneliti akan melakukan penelitian pada simpang tersebut.

Untuk waktu pelaksanaan survey dilakukan 3 hari yaitu rabu, kamis, dan minggu diambil pada jam-jam yang mewakili, dimana dianggap pada jam tersebut kuantitas arus lalu lintas dari jalan tersebut meningkat (jam puncak), yaitu:

Pagi, antara pukul 07.00 – 09.00 WIB, saat orang memulai aktivitas pekerjaan.

Siang antara pukul 12.00 – 14.00 WIB, saat orang istirahat makan siang.

Sore antara pukul 17.00 – 19.00 WIB, saat orang selesai dari aktivitas pekerjaan dan pulang kerumah.

3.2. Pengambilan Data

Dalam bidang transportasi, kegiatan pengumpulan data dan informasi merupakan kegiatan yang langsung dilaksanakan di lapangan karena kegiatan transportasi itu sendiri melekat dan menyatu dengan aktivitas masyarakat. Oleh karena itu, penulis menggunakan Metode Survey Perhitungan Arus Lalu-Lintas (*Traffic Counting*).

a. Data Primer

Data primer merupakan data-data yang diperoleh langsung dari survei lapangan. Adapun data primer yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Kondisi Geometrik dan fasilitas jalan

Pada pengambilan data ini digunakan peralatan yang *roll meter* atau meteran sebagai alat utama yang dipakai, kertas dan alat tulis untuk mencatat.

Pencatatan Volume Lalu Lintas

Cara pengisian formulir penelitian dilakukan sampai batas waktu yang telah ditentukan kemudian hasilnya dimasukkan dalam formulir isian. Dan pencatatan terdiri dari 4 surveyor setiap arah. Setiap satu surveyor mencatat semua jenis kendaraan SM (Sepeda Motor), MP (Mobil Penumpang), KS (Kendaraan Sedang), BB (Bus Besar), TB (Truk Besar), dan UM (*Unmotorized*). Peralatan yang digunakan jam, *hand counter*, formulir isian dan alat tulis (13).

Kondisi Hambatan Sampling Jalan

Menggambarkan situasi di daerah tersebut yang diisi pada formulir isi dengan kondisi nyata di lapangan sehingga nantinya dapat dipertanggungjawabkan. Peralatan yang dibutuhkan formulir isi dan alat tulis (14).

Pengukuran Kecepatan dan Waktu Tempuh Kendaraan

Pengukuran kecepatan kendaraan dilakukan untuk mengetahui kecepatan rata – rata yang melewati ruas jalan Cut Mutia. Waktu tempuh kendaraan dari satu titik ke titik lainnya dapat dihitung menggunakan stopwatch dan kendaraan survei, kemudian waktu tempuh dapat dihitung dan kemudian dikonversi ke dalam satuan km/jam. Di laksanakan 3 kali pengambilan data per 15 menit selama 1 jam /arahnya, kemudian diambil rata – rata dari

kecepatan dan waktu tempuhnya, sehingga didapatkan data sebagai acuan kecepatan dan waktu tempuh.

Survey Waktu Tunggu Kendaraan

Survei waktu tunggu kendaraan putar balik diperoleh dengan cara melakukan perhitungan waktu kendaraan berhenti dan menunggu kendaraan dari arah lawan melintas dengan menggunakan *stopwatch*.

Survey Kecepatan

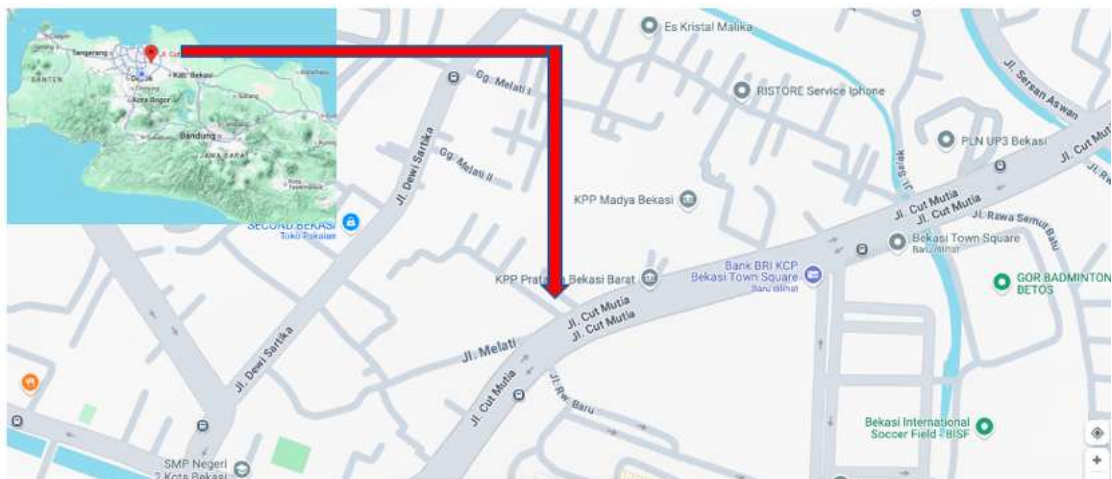
Survei kecepatan dilakukan dengan mengamati kendaraan yang melewati jarak yang sudah ditentukan di lapangan dengan cara memasang tanda di tepi ruas jalan pada titik tertentu dengan jarak 100 meter. Setelah itu, setiap kendaraan yang melewati tanda tersebut dihitung waktunya sampai melewati titik tanda kedua. Setiap jenis kendaraan diambil 20 sampel.

b. Data Sekunder

Adapun data sekunder itu terdiri dari :

Peta Lokasi

Berisikan tentang denah/gambar lokasi yang akan disurvei. Peta tersebut bisa diperoleh dengan men *searching* via internet atau juga bisa mencari di instansi di daerah yang akan disurvei. Fungsi dari peta tersebut untuk mempermudah didalam pelaksanaan survei. Lokasi penelitian berada pada ruas Jalan Cut Mutia yang terletak di Kota Bekasi. Ruas jalan ini merupakan ruas jalan utama penghubung Kota Bekasi dengan sekitarnya dan merupakan Jalan Primer dengan type 4/2-D.

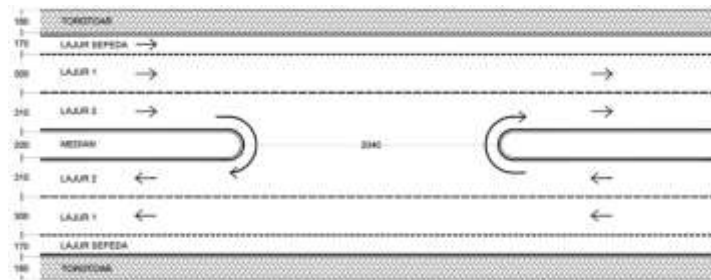


Gambar 2: Peta lokasi penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Putar Balik (U-Turn)

Mengacu dari data volume lalu lintas pada ruas jalan dan survey awal pada area putar balik, pengambilan data kendaraan yang berputar balik dilakukan secara langsung (data primer). Kendaraan yang memutar balik pada lajur searah dengan arah kendaraan sebelum melakukan putaran balik menyebabkan tundaan sehingga berakibat pada terjadinya panjang antrian.



Gambar 3: Tampak Atas potongan Fasilitas Putar Balik

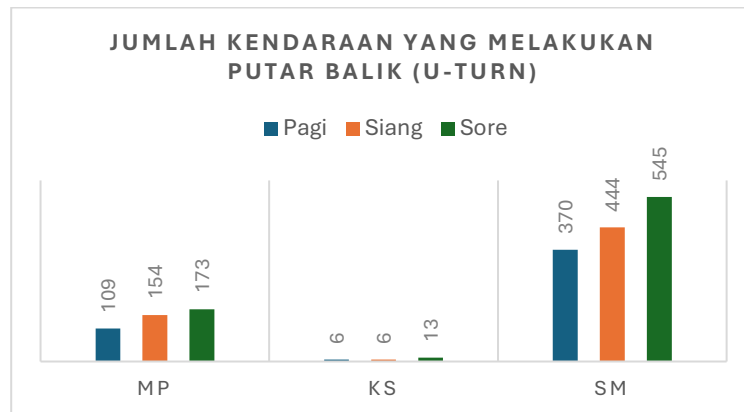
Pengambilan data langsung dilapangan dilaksanakan pada hari Rabu, 13 November 2024 dengan pengamatan kendaraan dari arah Terminal menuju Bekasi Kota yang memutar balik dan didapat data sebagai berikut:

Tabel 1: Volume kendaraan yang melakukan putar balik

Arus Kendaraan arah Terminal –Bekasi Kota, Rabu 13 November 2024				
Jam	Jenis Kendaraan			Total Kend/jam
	MP	KS	MC	
07.00 - 08.00	109	6	370	485
12.00 - 13.00	154	6	444	604
17.00 - 18.00	173	13	545	731
Jumlah	436	25	1359	1820

Mengacu pada tabel 2.9 digunakan nilai EMP untuk tipe jalan 4/2-T sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{total}} &= 173 + (13 \times 1,2) + (545 \times 0,4) \\
 &= 406,6 \text{ SMP/jam}
 \end{aligned}$$



Gambar 4: Grafik volume kendaraan yang melakukan putar balik

Volume al dan volume rata-rata lalu lintas tiap lajur pada lajur lawan merupakan dua jenis volume yang digunakan pada analisis penelitian ini. Volume al merupakan volume yang terdapat di lajur dalam pada jalur searah dengan kendaraan yang akan melakukan putaran balik (*U-turn*) untuk menghitung panjang antrean dan tundaan, satuan yang digunakan adalah smp/jam. Kemudian, volume rata-rata lalu lintas tiap lajur lawan yang satuannya kendaraan/jam. Pengambilan data untuk volume ini menggunakan volume jam puncak yaitu pada hari Rabu 13 November 2024 sebagai berikut:

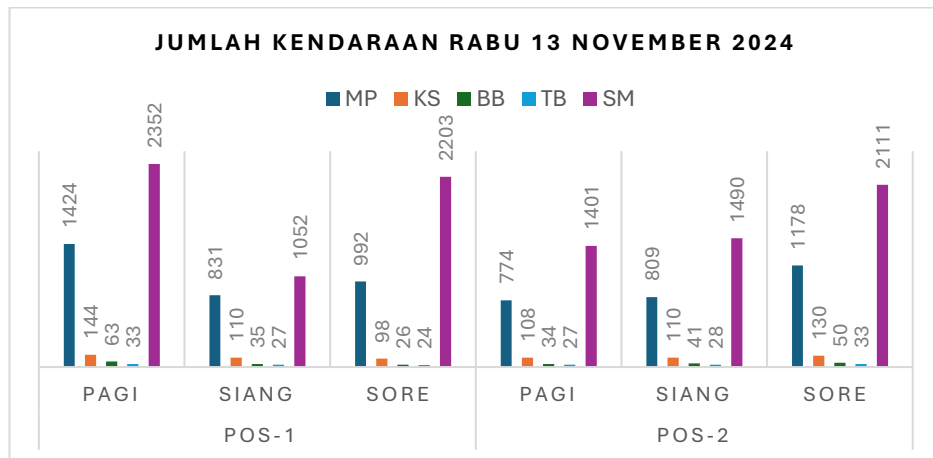
Tabel 2: Data Volume Lalu Lintas

POS I arah Terminal – Bekasi Kota, Rabu 13 November 2024						
Jam	Kend					Total Kend/jam
	MP	KS	BB	TB	MC	
07.00 - 08.00	1424	144	63	33	2352	4016
12.00 - 13.00	831	110	35	27	1052	2055
17.00 - 18.00	992	98	26	24	2203	3343
Jumlah	3247	352	124	84	5607	9414

Sumber : Data penelitian

Mengacu pada tabel PKJI 2023 digunakan nilai EMP untuk tipe jalan 4/2-T dengan total kendaraan per lajunya ≥ 1.050 nilai $EMP_{KS}=1,2$ dan $EMP_{SM}=0,25$ sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{total}} &= 1.424 + (144 \times 1,2) + (63 \times 1,2) + (33 \times 1,2) + (2.352 \times 0,25) \\
 &= 2.300 \text{ SMP/jam}
 \end{aligned}$$



Gambar 5: Grafik jumlah kendaraan hasil pengamatan pada hari Rabu 13 November 2024 pada Pos I dan Pos II

4.1.1. Waktu Tunggu Kendaraan

Waktu tunggu kendaraan dilakukan sebelum mendapatkan panjang antrian yang terjadi di lokasi penelitian. Waktu tunggu kendaraan di dapatkan dari hasil survey langsung dilapangan dan didapatkan nilai rata-rata sebesar 10,12 detik.

4.1.2. Panjang Antrian

Perhitungan panjang antrian menggunakan persamaan 2.1, untuk tipe jalan 4/2-T dengan

Volume a_1 = 2.300 SMP/jam

Waktu tunggu kendaraan = 10,12 detik

Median = 2,0 mtr

Panjang Antrian = $-1,50958 + 0,069203 \text{ median} + 0,008853 \text{ waktu tunggu} + 0,001913 \text{ vol.a1}$
 $= -1,50958 + (0,069203 \times 2) + (0,008853 \times 10,12) + (0,001913 \times 2.300)$
 $= 3,12 \text{ m}$

4.1.3. Tundaan

Ruas Jalan Cut Mutia dengan tipe 4/2-T dengan volume rata-rata lalu lintas pada total 2 lajur lawan (Pos II) adalah sebesar 2.774,7 kend/jam , sehingga didapat total perlajurnya adalah sebesar 1.387 kend/jam, didapat nilai tundaan sebesar 12,04 detik.

4.2. Analisa Kinerja Ruas Jalan

4.2.1. Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar (C_0) untuk segman jalan dengan tipe alinemen datar menggunakan PKJI-2023 pada tabel 4.5, adalah sebesar 1.700 per lajur, sehingga untuk tipe jalan 4/2-T, didapat nilai kapasitas dasar sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C_0 &= 2 \text{ lajur} \times 1.700 \\ &= 3.400 \text{ SMP/jam} \end{aligned}$$

4.2.2. Faktor Koreksi Kapasitas

- FC_L , faktor koreksi kapasitas akibat lebar lajur jalan yang tidak ideal, nilai FC_L untuk tipe jalan 4/2-T dengan lebar lajur sebesar 3,25m didapat dari table 2.11, sebesar 0,96
- FC_{PA} , faktor koreksi kapasitas akibat pemisahan arah arus lalu lintas, dari table 2.12, didapat nilai sebesar = 1
- FC_{HS} , faktor koreksi kapasitas akibat adanya kegiatan di sisi jalan yang menghambat kelancaran arus lalu lintas, dengan menggunakan table 2.13, lebar bahu jalan efektif sebesar 1,5m dan dari pengamatan nilai hambatan samping yang tinggi didapat nilai FC_{HS} sebesar = 0,95.

4.2.3. Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan untuk kriteria luar kota menggunakan PKJI-2023 didapat nilai kapasitas sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \\ C &= 3.400 \times 0,96 \times 1 \times 0,95 \\ C &= 3.100,8 \text{ SMP/jam} \end{aligned}$$

4.2.4. Derajat Kejenuhan D_J

Derajat kejenuhan, D_J dengan menggunakan persamaan 2.2, didapat sebagai berikut:

$$D_J = \frac{q}{C} = \frac{2.300}{3.100,8} = 0,74$$

D_J = Derajat kejenuhan segmen jalan

q = Arus lalulintas (SMP/jam)

C = Kapasitas segmen jalan (SMP/jam).

4.2.5. Kecepatan Mobil Penumpang (V_{MP}) dan Waktu Tempuh (W_T)

Ukuran kinerja yang lain adalah kecepatan arus lalu lintas, v_T (km/jam) yang direpresentasikan oleh kecepatan rata-rata arus MP (v_{MP}) menggunakan persamaan 2.2 berikut:

- Kecepatan arus bebas dasar per jenis kendaraan dengan menggunakan table 2.4, untuk tipe jalan 4/2-T, tipe alinemen jalan adalah datar, dengan jenis kendaraan mobil penumpang MP, didapat nilai $v_{BD, MP}$ sebesar 61km/jam.
- Koreksi kecepatan arus bebas MP akibat lajur efektif menggunakan table 2.5, untuk tipe jalan 4/2-T dan lebar lajur efektif sebesar 3,25m didapat nilai V_{BL} sebesar -1.
- Factor koreksi kecepatan arus bebas MP akibat hambatan samping dan lebar bahu, menggunakan table 2.6, untuk tipe jalan 4/2-T, dengan koreksi hambatan samping KHS adalah tinggi serta lebar efektif bahu jalan sebesar 1,8m, didapat nilai $F_{B,HS}$ sebesar 0,93.
- Factor koreksi kecepatan arus bebas MP akibat kelas fungsi jalan dan guna lahan, menggunakan table 2.7, untuk tipe jalan 4/2-T, fungsi jalan adalah arteri dengan prosentasi pengembangan samping jalan sebesar 25%, didapat nilai $F_{VB,KFJ}$ sebesar 0,99.

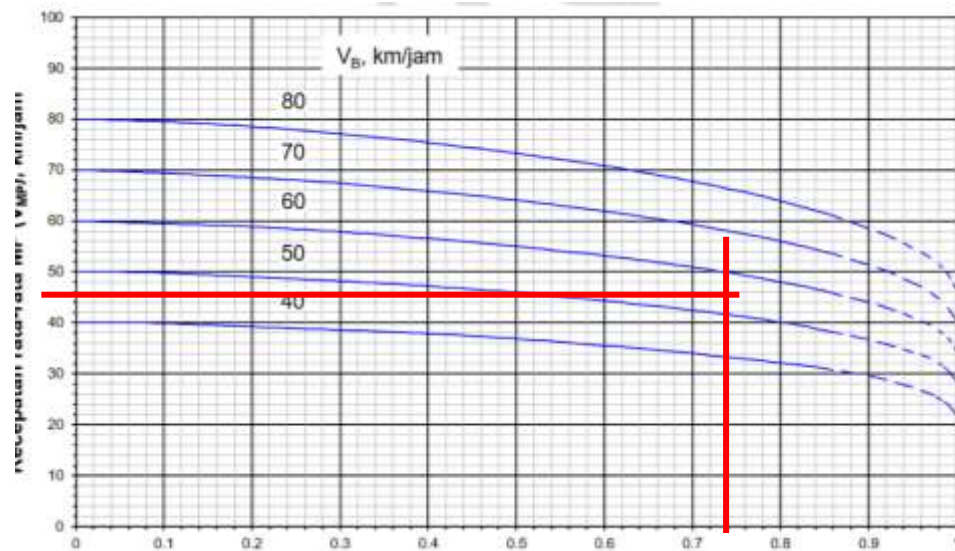
Sehingga didapat nilai kecepatan arus bebas dengan jenis kendaraan mobil penumpang MP sebagai berikut:

$$V_{B,MP} = (v_{BD,MP} + v_{BL,MP}) \times F_{VB,HS} \times F_{VB,KFJ}$$

$$V_{B,MP} = (61 - 1) \times 0,93 \times 0,99$$

$$= 55,2 \text{ km/jam}$$

Dengan menggunakan grafik gambar 2.3, untuk fungsi nilai D_j sebesar 0,73 dan kecepatan arus bebas MP $V_{B,MP}$ sebesar 55,2 km/ jam didapat kecepatan rata-rata MP sebesar 46 km/jam, dapat dilihat pada grafik berikut:



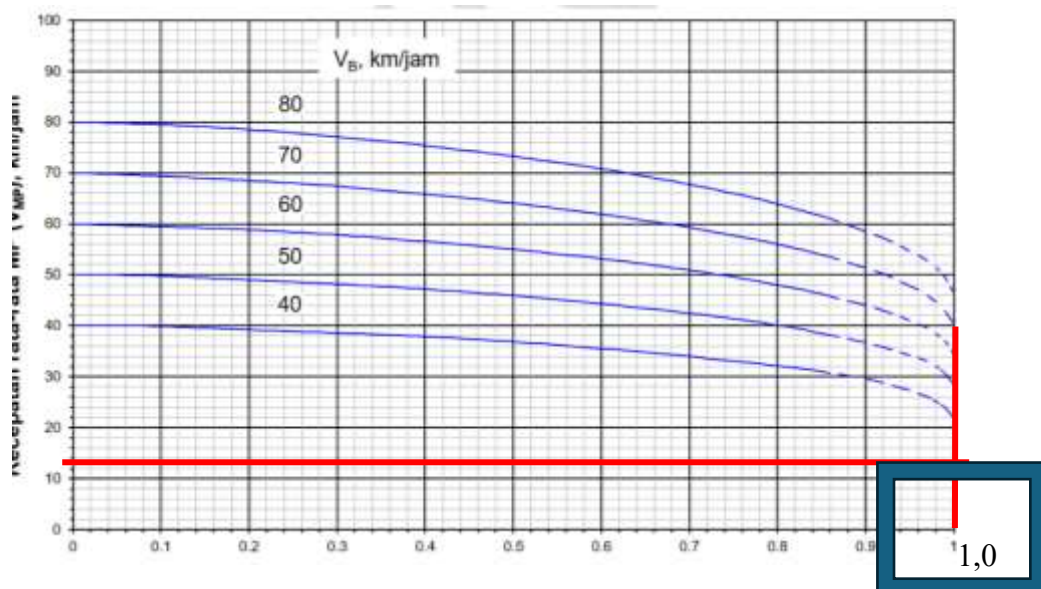
Gambar.4. 1. Kecepatan kendaraan MP terhadap fungsi D_j
Sumber : Data penelitian

4.3. Dampak Putar Balik U-Turn terhadap Kinerja Ruas Jalan

Dari hasil analisis didapatkan nilai kinerja ruas jalan sebagai berikut

Berdasarkan PKJI-2023 nilai didapat D_j sebesar 0,74; dapat didefinisikan kondisi arus kendaraan adalah tidak stabil dengan kecepatan perjalanan rata – rata turun s/d $> 21,25$ km/jam. Dengan kecepatan arus bebas sebesar 55,2 km/jam dan kecepatan kendaraan MP berdasar D_j sebesar 46 km/jam.

Berdasarkan data pengamatan langsung di lapangan didapatkan kecepatan arus bebas kendaraan (kendaraan tidak terganggu), kecepatan rata-rata sebesar 51,45 km/jam, kecepatan rata-rata MP terganggu sebesar 30,2 km/jam, sehingga terdapat selisih kecepatan rata-rata sebesar 21,25 km/jam.



Dihubungkan dengan grafik kecepatan arus bebas dengan fungsi D_J akibat dari adanya area putar balik U-turn dengan penurunan kecepatan sebesar 21,25 km/jam didapatkan nilai D_J sebesar 1,0 yang berarti mendekati kondisi arus kendaraan tidak stabil, Kecepatan perjalanan rata – rata turun s/d > 15 km/jam.

Putaran balik U-Turn berpengaruh terhadap kinerja jalan dari $D_J = 0,74$ berubah menjadi $D_J = 1,0$ sehingga berdampak terhadap arus kendaraan yang tadinya kurang stabil berubah menjadi tidak stabil.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan langsung dilapangan and di Analisa dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI-2023) untuk mendapatkan karakteristik kinerja ruas jalan, serta menggunakan metode Pedoman Perencanaan Putar Balik 06/BM/2005 didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan data hasil survey dilapangan didapatkan volume jam puncak kendaraan pada hari Rabu, 13 November 2024 sebesar 4.016 kend/jam (3.100,8 SMP/jam), dengan nilai Derajat Kejenuhan (D_J) sebesar 0,74. Untuk kecepatan arus bebas didapat 55,2km/jam dan besarnya kecepatan kendaraan penumpang MP berdasar D_J didapat sebesar 46km/jam.
2. Berdasarkan hasil survey dilapangan untuk volume kendaraan yang melakukan putar balik pada U-Turn sebesar 731kend/ jam (406,6 SMP/jam). Dengan waktu tunggu kendaraan sebesar 10,12dtk dengan panjang antrian 3,12m dan tundaan sebesar 12,04dtk.
3. Fasilitas putar balik U-Turn berpengaruh terhadap kinerja ruas jalan, yang tadinya arus kendaraan stabil dengan D_J sebesar 0,74 berubah menjadi arus yang tidak stabil dengan nilai D_J sebesar 1,0, dan mengalami penurunan kecepatan kendaraan rata-rata sebesar 21,25km/jam.

DAFTAR PUSTAKA

1. Miro F. Pengantar Sistem Transportasi. Jakarta: Erlangga; 2012.
2. Isradi M, Pratama EA. Performance Analysis of Unsignal Intersection and Road Section With MKJI Method 1997. IJTI (International Journal of Transportation and Infrastructure). 2020;4(1):1–11.
3. Fidel Miro. Pengantar Sistem Transportasi. Erlangga; 2012.

4. Habib AI, Said LB, Syafei I. Analisis Pengaruh Keberadaan Buka-an Median pada Ruas Jalan Utama Perkotaan (Kasus Kemacetan pada Ruas Jalan Urip Sumoharjo Kota Makassar). *Macca*. 2021;6(3):203–12.
5. Winata RK, Suharta IM, Simanjuntak R. Evaluasi Kinerja Fasilitas Buka-an Median (U-TURN) pada Segmen Ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud Kota Cimahi. *Digital Library Politeknik Transportasi Darat Indonesia [Internet]*. 2022; Available from: <http://digilib.ptdisttd.net/>
6. Isradi M, Arifin Z, Setiawan MI, Nasihien RD, Prasetijo J. Traffic Performance Analysis of Unsignalized Intersection Using the Traffic Conflict Parameter Technique. *Sinergi*. 2022;26(3):397.
7. DGH. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. Standar Geometri Jalan Bebas Hambatan Untuk Jalan Tol. 2009.
8. Tabuni E, Diana Anis Anggorowati V. Analisis U-Turn Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus Jalan Laksda Adi Sujipto Ambarukmo). *Equilib*. 2020;01(02):47–56.
9. Kasus S, Jalan R, Empat S, Sta J, Tripoli B, Sofyan R, et al. Analisis Kajian Putar Balik Arah (U-Turn) pada Buka-an Median Terhadap Kemacetan Ruas Jalan. *Jurnal Teknik Sipil*. 2020;6(2):52–9.
10. Departemen Pekerjaan Umum. Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-Turn). Direktorat Jenderal Bina Marga; 2005.
11. Isradi M, Stini LO, Dermawan WB, Mufhidin A. Analysis of Customer Satisfaction on Service Quality of KRL Bogor - Jakarta. *IJTI (International Journal of Transportation and Infrastructure)*. 2021;5(1):14–25.
12. Isradi M, Farhan MN, Rifai AI, Mufhidin A. Analysis of Passenger Satisfaction with LRT Jakarta Services Route Velodrome - Boulevard Utara. *IJTI (International Journal of Transportation and Infrastructure)*. 2021;5(1):26–35.
13. Azahra RF, Isradi M, Sudrajat KM, Prasetijo J, Rifai AI. Performance Analysis of Unsignalized Intersections and Road Sections Using PKJI 2023. 2024;
14. Adipradhana IA, Widyaningsih N, Isradi M, Dermawan WB. Optimization of Road Section and Signalized Intersection Performance Using PKJI 2023 at Dewi Sartika-Raya Kalibata Intersection. 2024;09(09):5012–9.