

APLIKASI VISUAL BASIC PADA PERHITUNGAN WAKTU TEMPUH DAN VOLUME ARUS LALU LINTAS

Agung Sedayu

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

email : agung_resta@yahoo.co.id

Abstrak

Kepadatan suatu jalan paling tidak dipengaruhi oleh volume dan kecepatan lalu lintas yang terjadi. Prasarana jalan sebagai penunjang aksesibilitas antar dua zona sangat ditentukan oleh karakteristik jaringan transportasi yang menghubungkan ke dua zona tersebut. Volume dan waktu tempuh dalam lalu lintas sangat berkaitan dengan tingkat pelayanan dan kapasitas suatu jalan. Arus lalu lintas berinteraksi dengan sistem jaringan transportasi. Jika arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu, waktu tempuh pasti bertambah oleh karena kecepatan menurun. Tulisan ini bertujuan untuk membuat program hubungan volume dengan waktu tempuh lalu lintas dengan suatu metode pendekatan. Pendekatan yang dipakai pada tulisan ini adalah pendekatan *linear*. Metode ini biasanya menggunakan waktu tempuh (T) dan volume arus lalu lintas (Q) dengan menggunakan analisis regresi linear untuk suatu pendekatan linear. Hubungan dua faktor tersebut disusun dalam suatu persamaan regresi linear yang divisualisasi dengan program Visual Basic 6 (VB 6.0). Lokasi jalan yang menjadi objek kajian adalah Jln. Kolonel Sugiyono Kota Malang. Jalan ini merupakan jalan propinsi kelas 1 yang menghubungkan bagian utara menuju selatan bagian Malang. Survei data dilakukan pada Senin pagi jam 08.00 – 10.00 WIB untuk arah jalur utara menuju selatan kota Malang. Hasil kajian menunjukkan bahwa Visual Basic memberikan aspek visualisasi yang cukup menarik dan komunikatif dalam mempresentasikan hasil perhitungan dan analisis waktu tempuh dan arus lalu lintas. Hasil visual perhitungan dalam program dapat ditampilkan berupa kurva, grafik, tabel, output perhitungan, diagram atau sejenisnya. Dengan demikian para pengguna program dapat dengan jelas memahami apa yang dimaksud dalam hasil analisis pendekatan linear hubungan waktu tempuh dengan volume arus lalu lintas pada suatu ruas jalan.

Kata kunci : Pemrograman, waktu tempuh perjalanan, volume arus lalu lintas

1. Pendahuluan

Kepadatan suatu jalan paling tidak dipengaruhi oleh volume dan kecepatan lalu lintas yang terjadi. Prasarana jalan sebagai jalur aksesibilitas antar dua zona sangat ditentukan oleh karakteristik jaringan transportasi yang menghubungkan ke dua zona tersebut. Volume dan waktu tempuh dalam lalu lintas sangat berkaitan dengan tingkat pelayanan dan kapasitas suatu jalan. Arus lalu lintas berinteraksi dengan sistem jaringan transportasi. Jika arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu, waktu tempuh pasti bertambah oleh karena kecepatan menurun (Tamin, 2008:84). Arus maksimum yang dapat melewati suatu ruas jalan biasa disebut kapasitas ruas jalan. Arus maksimum yang dapat melewati suatu ruas jalan biasa disebut kapasitas ruas jalan. Arus maksimum yang dapat melewati suatu titik tertentu (biasanya pada persimpangan berlampu lalu lintas) biasa disebut arus jenuh. Untuk tingkat pelayanan jalan itu sendiri berkaitan dengan kecepatan operasi atau fasilitas jalan, yang bergantung pada perbandingan antara arus terhadap

kapasitas. Oleh karena itu, tingkat pelayanan pada suatu jalan tergantung pada arus lalu lintas (Tamin: 2008: 86). Perhitungan hubungan antara volume arus dan waktu tempuh meliputi empat pendekatan yaitu linear, tidak linear, coba-coba, dan rata-rata. Perhitungan dan analisis waktu tempuh, volume, dan arus lalu lintas sangat rumit dengan melibatkan data numerik yang sangat banyak dan kompleks. Oleh karena itu perlu suatu metode yang lebih memudahkan perhitungan agar menjadi lebih efektif dan efisien yaitu sistem perhitungan berbasis program komputer. Tulisan ini memberikan langkah dan tahapan pemrograman pada pendekatan linear untuk hubungan waktu tempuh dan arus lalu lintas dengan bantuan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0 (VB 6.0). Pertimbangan pemakaian bahasa program VB 6 ini dikarenakan bahasa program yang digunakan relatif mudah dan sederhana sehingga sangat sesuai digunakan dalam pemodelan transportasi yang menggunakan banyak data numerik dan *time series*.

Tulisan ini bertujuan untuk membuat program hubungan volume dengan waktu tempuh lalu lintas

dengan suatu metode pendekatan. Pendekatan analisis dan perhitungan waktu tempuh dan arus lalu lintas terdiri atas empat metode sebagaimana disebutkan pada bagian Pendahuluan. Pendekatan yang dipakai pada tulisan ini adalah pendekatan *linear*. Metode ini biasanya menggunakan waktu tempuh (T) dan volume arus lalu lintas (Q) dengan menggunakan analisis regresi linear untuk pendekatan linear. Hubungan dua faktor tersebut disusun dalam suatu persamaan regresi linear yang divisualisasi dengan program Visual Basic 6 (VB 6.0). Dengan program VB 6.0 diharapkan output program yang dihasilkan dapat dipakai secara lebih efektif dan efisien. Sasaran pengguna program tersebut antara lain adalah perencana, pakar, praktisi, peneliti, dan akademisi untuk kepentingan perencanaan, perencanaan, simulasi, dan optimasi tingkat pelayanan dan kinerja jalan. Lokasi jalan yang menjadi objek kajian adalah Jln. Kolonel Sugiyono Kota Malang. Jalan ini merupakan jalan propinsi kelas 1 yang menghubungkan bagian utara menuju selatan bagian Malang. Gambar 1 adalah kondisi eksisting jalur satu arah Jln. Kolonel Sugiyono dari arah utara menuju selatan kota Malang. Survei data dilakukan pada Senin pagi jam 08.00 – 10.00 WIB.



Gambar 1. Jln.Kol.Sugiyono Malang dari arah Utara ke selatan

2. Tinjauan Pustaka

a. Definisi di dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Direktorat Bina Jalan Kota Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum RI (1997) bahwa yang dimaksud dengan waktu tempuh perjalanan dan volume arus lalu lintas adalah sebagai berikut,

a. Waktu tempuh (T) adalah waktu total yang diperlukan untuk melewati suatu panjang jalan tertentu, termasuk waktu-berhenti dan tundaan pada

simpang. Waktu tempuh ini tidak termasuk berhenti untuk istirahat dan perbaikan kendaraan.

b. Volume Arus Lalu Lintas (Q) adalah jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam (Qkend), smp/jam (Qsmp) atau LHRT (Lalu-lintas Harian Rata-Rata Tahunan).

b. Analisis Pendekatan

Analisis pendekatan untuk mencari hubungan antara waktu tempuh dengan arus lalu lintas adalah sebagai berikut (Tamin, 2008:94),

a. Analisis Pendekatan Linear

Analisis dengan pendekatan ini menggunakan rumus,

$$T_Q = T_0 + aT_0 \frac{Q}{(C - Q)} \tag{1}$$

Dengan melakukan transformasi linear, persamaan tersebut di atas disederhanakan dalam persamaan linear $Y = a + bX$ (2), dengan mengasumsikan:

$$T_Q = Y \text{ dan } \frac{Q}{(C - Q)} = X$$

Dimana.

T_0 = waktu tempuh pada arus 0 (nol) (detik/km)

T_Q = waktu tempuh pada arus Q (detik/km)

Q = wolume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

b. Analisis Pendekatan Tidak Linear

Analisis ini dengan menggunakan rumus,

$$\frac{T_Q}{T_0} = 1 + \frac{a \left(\frac{Q}{C} \right)}{1 - \left(\frac{Q}{C} \right)} \tag{3},$$

dengan mengasumsikan $\frac{T_Q}{T_0} = Y$ dan $\frac{Q}{C} = X$ maka didapatkan persamaan tidak linear

$$Y = 1 + \left(\frac{aX}{1 - X} \right) \dots\dots\dots(4)$$

c. Analisis Pendekatan Coba-Coba

Analisis ini mengacu pada persamaan 4 dengan

mengasumsikan $\frac{T_Q}{T_0} = Y$ dan $\frac{Q}{C} = X$. Dengan mengetahui beberapa set data TQ dan Q yang bisa didapat dari survey waktu tempuh dan volume arus lalu lintas, akan didapat beberapa set pasangan data Y dan X. Nilai “a” kemudian dapat ditentukan dengan coba-coba dengan menghitung nilai koefisien determinasi (R^2) yang dinyatakan dengan persamaan berikut,

$$R^2 = 1 + \left(\frac{\sum_{i=1}^N (Y_m - Y_p)^2}{\sum_{i=1}^N (Y_m - \bar{Y})^2} \right) \dots\dots\dots(5)$$

Y_m = nilai hasil observasi (pengamatan)

Y_i = nilai hasil estimasi (pemodelan)

\bar{Y} = rata-rata hasil observasi (pengamatan)

Nilai „a” yang dipilih adalah nilai „a” yang mempunyai nilai R^2 maksimum, nilai R^2 maksimal 1. Semakin tinggi nilai R^2 semakin dekat nilai hasil penaksiran dengan nilai hasil pengamatan.

d. Analisis Pendekatan Rata-Rata

Analisis ini menggunakan pendekatan mencari nilai indeks tingkat pelayanan (a) bias didapatkan dari

$$a = \frac{(C - Q)(T_Q - T_0)}{T_0 Q} \dots\dots\dots(6)$$

persamaan,

Untuk setiap pasangan data T_Q dan Q yang didapatkan dari hasil survey waktu tempuh dan volume arus lalu lintas akan dihasilkan satu nilai a. jadi, nilai indeks tingkat pelayanan (a) merupakan nilai rerata dari beberapa nilai a.

c. Kajian Terdahulu

Tulisan ini didukung oleh beberapa kajian yang telah dilakukan terdahulu, antara lain meliputi:

- Sedayu (2013)

Penelitian yang dilakukan oleh Agung Sedayu (2013) ini berjudul Pemrograman Indeks, Ketersediaan, dan Kebutuhan Parkir dengan Visual Basic. Tulisan ini memberikan langkah dan tahapan pemrograman tiga aspek perencanaan ruang parkir yaitu indeks, ketersediaan, dan kebutuhan parkir dengan bantuan bahasa pemrograman Visual Basic 6. Tujuan dari pembuatan program ini adalah untuk memberikan kemudahan bagi para praktisi, akademisi, pakar, dan pembuat kebijakan yang berwenang dalam penataan dan perencanaan terminal. Dari hasil pembuatan program tersebut diperoleh bahwa program perparkiran ini sangat efektif digunakan untuk perhitungan dan perencanaan ruang parkir dengan output yang dapat dipanggil dan divisualisasi dengan sangat menarik.

- Basuki dan Sony (2011)

Penelitian ini dilakukan oleh Rachmad Basuki dan Jufri Sony (2011) berjudul Analisis Dampak Lalu Lintas Terhadap Kinerja Simpang dan Ruas Jalan Akibat Pembangunan Rumah Sakit Royal Di Kawasan Rungkut Industri Surabaya. Hasil penelitian ini menyebutkan bahwa Rumah Sakit Royal terletak di Kawasan Rungkut Industri Surabaya. Pembangunan Rumah Sakit Royal akan menimbulkan bangkitan dan tarikan lalu lintas baru yang berdampak terhadap lalu lintas di beberapa

simpang dan ruas jalan di sekitar rumah sakit. Selain itu akan berdampak langsung akibat keluar masuknya kendaraan pada lokasi rumah sakit. Analisis yang digunakan yaitu kondisi lalu lintas sebelum beroperasinya rumah sakit dan setelah beroperasinya rumah sakit dengan tolak ukur DS (Derajat Kejenuhan).

- Sedayu (2011)

Penelitian oleh Agung Sedayu ini (2011) berjudul Aplikasi Program Visual Basic Dalam Perancangan Ruang Parkir. Pada tulisan ini akan dibahas mengenai aplikasi program VB 6 dalam perhitungan dan parkir dalam suatu terminal yang meliputi volume, kapasitas, akumulasi, durasi, indeks, penggunaan parkir, dan lain-lain. Pembuatan program didasarkan pada rumus-rumus matematis dalam perhitungan parkir. Langkah-langkah penyelesaian terdiri dari pembuatan *setting control*, algoritma, *flowchart*, pengkodean bahasa program, operasi, dan evaluasi. Pembahasan pada kali ini adalah masalah akumulasi, durasi parkir, dan penggunaan parkir yang dibuat programnya dengan bahas Visual Basic 6. Dari hasil pembuatan program didapatkan bahwa program ini sangat efektif digunakan untuk perhitungan dan perencanaan parkir dengan *output* yang dapat dipanggil dan visualisasi yang cukup menarik.

3. Perancangan Program dengan Visual Basic 6.0

Tahap awal pembuatan program hubungan volume arus dan waktu tempuh adalah strategi penyelesaian masalah dengan pembuatan *setting control*, algoritma, dan *flowchart*, *listing program*, operasional program, dan evaluasi penyelesaian. Seluruh tahapan melibatkan persamaan-persamaan matematis untuk perhitungan waktu tempuh dan arus lalu lintas. *Setting control* merupakan langkah pembuatan dan pengaturan dan pengendalian program dengan menggunakan tool-tool yang ada pada Visual Basic, Algoritma adalah urutan langkah-langkah logika yang menyatakan suatu tugas dalam menyelesaikan suatu masalah atau problem. *Flowchart* adalah gambaran dalam bentuk diagram alir dari algoritma-algoritma dalam suatu program, yang menyatakan arah alur program tersebut. Tahapan pembuatan program tersebut terbagi atas tiga bagian sebagai berikut:

a. Setting Kontrol Program

Pada bagian halaman Hubungan Volume Arus dan Waktu Tempuh (form 1) dan video (form 2) dibuat kontrol pemrograman sebagaimana pada Tabel 1 – 2.

Tabel 1. Setting Kontrol Form 1

Form/Control	Properti	Setting
Form1	Caption	Hubungan Volume Arus dan Waktu Tempuh
Command Button 1 – 10	Caption	Eksekusi, Output, ke menu, simpan, hapus,

		reset, grafik, tutup grafik, video, tampilkan grafik
Combobox	List	Diagram batang, diagram 3D Area, diagram 3D step, diagram pie, diagram 3D batang
Label 1 – 7	Caption	Hubungan volume arus lalu lintas dan waktu tempuh Jln. Kol. Sugiyono Malang --- $Y = 56,4 + 25,3X$, Volume arus lalu lintas (X), Waktu tempuh kendaraan (Y), smp/jam, detik/km, table tempuh kebutuhan parker, grafik
Datagrid1	Data Source	Adodc1
Mchart1	Name	Grafik
Adodc1	Record source	Select*from tempo

Tabel 2. Setting Kontrol Form 2

Form/Control	Properti	Setting
Form2	Caption	Video ruas Jln. Kol. Sugiyono Malang
Command Button 1 – 2	Caption	Buka file, keluar
Commondialog1	Cancel error	False
Windowsmediaplayer1	Fullscreen	True

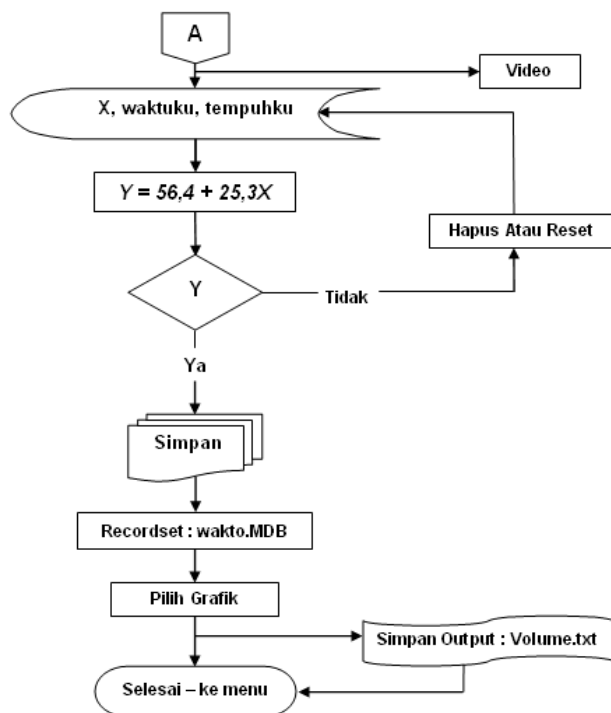
b. Algoritma :

Algoritma pada bagian ini meliputi :

1. Nyatakan X, waktu, tempuhku sebagai variabel
2. Mainkan file AVI kondisi eksisting Jln. Kol. Sugiyono Malang (utara dan selatan)
3. Hitung waktu tempuh kendaraan (T) yang dinyatakan dalam Y menggunakan analisis pendekatan linear dengan rumus: $Y = 56,4 + 25,3X$ (persamaan ini telah diperoleh dari data hasil survei). Variable X adalah volume kendaraan (Q).
4. Jika sepakat dengan nilai perhitungan disimpan, jika tidak dapat dihapus atau reset dan kembali ke langkah ke-2
5. Buat database “Wakto.MDB” untuk menyimpan
6. Tampilkan tabel dan grafik
7. Simpan output ke file “Volume.txt”
8. Selesai atau kembali ke menu utama

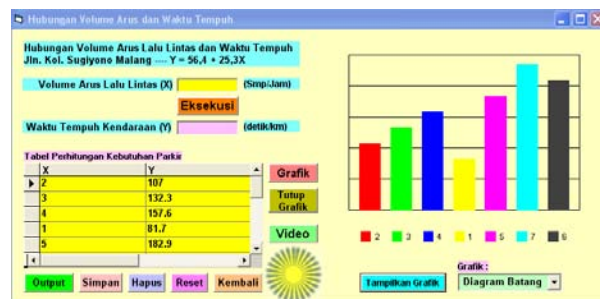
c. Flowchart :

Flowchart atau diagram alir program ditunjukkan pada Gambar 2, sedangkan Gambar 3 adalah visualisasi program hubungan arus dan waktu tempuh. Gambar 4 memberikan visualisasi video untuk mempresentasikan kondisi nyata objek kajian.

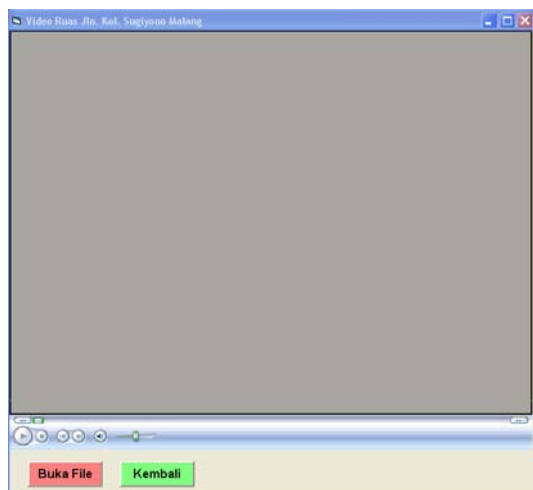


Gambar 2. Flowchart Hubungan Volume Arus dan Waktu Tempuh

Proses operasional program dengan memasukkan data hasil survey Senin pagi hari Jam 08.00-10.00 WIB untuk ruas arah utara-selatan Jln. Sugiyono Kota Malang. Data masukan tersebut diolah dan dieksekusi dengan menggunakan persamaan linear $Y = 56,4 + 25,3X$ yang menunjukkan hubungan antara volume kendaraan dengan waktu tempuh perjalanan. Hasil luaran eksekusi ini dapat disimpan dalam bentuk Output “Volume”txt” yang disimpan oleh program. Output ini dapat dilihat sewaktu-waktu dengan membuka hasil luaran tersebut.



Gambar 3. Visualisasi Form dan Output Hubungan Volume Arus dan Waktu Tempuh



Gambar 4. Visualisasi Form Windows Media Player

4. Hasil Rancangan Program

Hasil perhitungan waktu tempuh dan arus lalu lintas dapat dilihat melalui output hasil berupa file dengan extension “txt”. Perhitungan kinerja dan tingkat pelayanan jalan sangat berhubungan dengan waktu tempuh kendaraan dalam perjalanan dan volume arus lalu lintas. Survei yang dilakukan dalam pendataan aktivitas di jalan akan menghasilkan banyak data numerik. Penggunaan program VB akan sangat membantu dalam waktu relative cepat menganalisis data yang kompleks tersebut. Visualisasi program juga dapat ditampilkan untuk menggambarkan dan menjelaskan hasil perhitungan berupa nilai numerik. Hasil visualisasi bisa berupa grafik (*chart*) yang dapat dipilih terdiri dari grafik pie atau grafik batang. Item input data yang dimasukkan ke dalam program disimpan di dalam database berupa file Microsoft access. Database ini juga dapat dipanggil sewaktu-waktu yang kemudian diolah dan disimpan kembali. Proses iterasi dan simulasi dengan program ini terbukti sangat efektif, namun kelemahannya adalah masih dalam formula matematika yang sederhana yaitu analisis pendekatan linear untuk perhitungan waktu tempuh dan arus lalu lintas ini. Untuk permasalahan dan pemodelan waktu tempuh dan arus lalu lintas yang lebih rumit dan kompleks, pada program ini masih perlu pembenahan dan pengembangan.

5. Kesimpulan

Aplikasi program *Visual Basic* sangat membantu dalam merencanakan dan merancang tatanan ruang parkir dalam terminal dengan efektif dan efisien. Visual Basic juga memberikan aspek visualisasi yang cukup menarik dan komunikatif dalam mempresentasikan hasil perhitungan dan analisis waktu tempuh dan arus lalu lintas. Hasil visual perhitungan dalam program dapat ditampilkan berupa kurva, grafik, tabel, output perhitungan,

diagram atau sejenisnya. Dengan demikian para pengguna program sekalipun dapat dengan jelas memahami apa yang dimaksud dan mudah dalam mengaplikasikan analisis pendekatan linear pada jalur utara-selatan Jln. Kolonel Sugiyono Kota Malang. Dengan VB pula dapat menjadikan data yang banyak dikumpulkan dan disimpan dalam bentuk gudang data yang dapat dijadikan sebagai database dalam rekayasa teknik bidang transportasi yang mampu dengan mudah dipanggil kembali. Waktu tempuh dan volume arus lalu lintas yang berpengaruh terhadap kinerja dan indeks pelayanan prasarana jalan dapat dipantau dan dimonitoring dengan mudah untuk setiap waktu periodiknya. Persamaan linear $Y = 56,4 + 25,3X$ didapatkan dari hasil survei pada Senin pagi hari Jam 08.00-10.00 WIB untuk ruas arah utara-selatan Jln. Sugiyono Kota Malang. Dengan persamaan tersebut dapat diketahui kecenderungan waktu tempuh dan volume arus yang terjadi di jalan tersebut.

Daftar Pustaka:

- Anonim. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Direktorat Bina Jalan Kota Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum RI.
- Basuki, Rachmad, Sony, Jufri. 2011. *Analisis Dampak Lalu Lintas Terhadap Kinerja Simpang dan Ruas Jalan Akibat Pembangunan Rumah Sakit Royal Di Kawasan Rungkut Industri Surabaya*. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah ITS Surabaya.
- Sedayu, Agung. 2011. *Aplikasi Program Visual Basic Dalam Perancangan Ruang Parkir*. Prosiding SENTIA 2011 Volume 3 ~ ISSN: 2085-2347. Malang : Politeknik Negeri Malang.
- Sedayu, Agung. 2013. *Pemrograman Indeks, Ketersediaan, dan Kebutuhan Parkir dengan Visual Basic*. Prosiding SENTIA 2013 Volume 3 ~ ISSN: 2085-2347. Malang : Politeknik Negeri Malang.
- Tamin, Ofyar Z. 2008. *Perencanaan, Pemodelan, dan Rekayasa Transportasi : Teori, Contoh Soal, dan Aplikasi*. Bandung : Penerbit ITB

IDENTIFIKASI KECELAKAAN LALU LINTAS PADA RUAS JALAN MAYJEN SUNGKONO KOTA MALANG

Dwi Ratnaningsih

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang
dwiratna.polinema@gmail.com

Abstrak

Jumlah kendaraan bermotor yang terus bertambah memberi dampak yaitu masalah kemacetan dan bertambahnya angka kecelakaan lalu lintas. Ruas Jalan Mayjen Sungkono Kecamatan Kedung Kandang Kota Malang memiliki angka kecelakaan yang tinggi sejak tahun 2008 sampai 2012 menurut data dari Unit Laka Polresta Malang. Karakteristik kecelakaan lalu lintas berdasarkan jenis kecelakaan yang paling besar adalah type kecelakaan ringan 26,02%, type tabrakan depan-depan 28,36% dan kendaraan ganda 69,014%. Berdasarkan waktu kejadian hari kerja 76,39% dan waktu kejadian siang hari 31,94%. Berdasarkan tingkat kecelakaan pertahun pada tahun terjadi kecelakaan paling tinggi sebesar yaitu 38,89%

Kata kunci : kecelakaan lalu lintas, Jalan Mayjen Sungkono, karakteristik kecelakaan lalu lintas

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Jumlah kendaraan bermotor di Kota Malang terus bertambah, seakan tidak dapat dibendung lagi. Data yang dikeluarkan oleh Dispenda Propinsi Jawa Timur menyebutkan bahwa pada tahun 2010 jumlah kendaraan bermotor di Kota Malang mencapai 292.753 buah. Pada tahun berikutnya, jumlah kendaraan bermotor bertambah menjadi 340.753 buah. Artinya, dalam jangka waktu satu tahun kendaraan bermotor di Kota Malang bertambah menjadi 48.000 buah. Nampaknya pertambahan jumlah kendaraan bermotor itu berjalan linear. Hal itu bisa kita lihat dari kecenderungan pertambahan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia, yang terus menerus mengalami penambahan jumlah. (Sumber: Dispenda Propinsi Jawa Timur). Masalah pada sistem lalu lintas seperti kemacetan dan meningkatnya angka kecelakaan dapat timbul karena buruknya perilaku pengguna jalan serta tidak adanya peningkatan prasarana jalan yang memadai.

Jalan Mayjen Sungkono Kecamatan Kedung Kandang Kota Malang termasuk jalan lokal primer. Menurut UU No.38 Tahun 2004 Tentang Jalan, jalan lokal primer merupakan jalan lokal dalam skala wilayah tingkat lokal. Pada ujung sebelah utara jalan Mayjen Sungkono Kecamatan Kedung Kandang Kota Malang memiliki lebar ± 6 meter dengan turunan dan tanjakan yang cukup tinggi, namun semakin ke selatan ruas jalan semakin lebar yaitu ± 7 meter dan tanpa adanya turunan dan tanjakan yang tajam. Ruas Jalan Mayjen Sungkono

Kecamatan Kedung Kandang Kota Malang memiliki angka kecelakaan yang tinggi sejak tahun 2008 sampai 2012 menurut data dari Unit Laka Polresta Malang.

1.2. Rumusan Permasalahan

Rumusan masalah untuk penelitian ini :

Bagaimana karakteristik kecelakaan pada ruas jalan Mayjen Sungkono kota Malang?

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dan Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kecelakaan pada ruas jalan Mayjend Sungkono kota Malang.

1.4. Lingkup Pembahasan

Sesuai dengan judul dari penelitian ini, maka lingkup pembahasan meliputi:

1. Karakteristik Kecelakaan pada ruas jalan Mayjend Sungkono Kota Malang.
2. Peraturan menggunakan UU no 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan

2. Dasar Teori

2.1. Pengertian Jalan

Menurut UU No.22 tahun 2009, jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu Lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan

tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

2.1.1. Macam-Macam Jalan Berdasarkan Fungsi
Menurut UU No.38 tahun 2004 tentang jalan, macam-macam berdasarkan fungsinya yaitu:

- Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
- Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
- Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

2.1.2 Macam-Macam Jalan Berdasarkan Kelas

Berikut ini kelas jalan berdasarkan UU No.22 tahun 2009:

- Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 (sepuluh) ton.
- Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 (dua belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.
- Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 (dua ribu seratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 (sembilan ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 (tiga ribu lima ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.
- Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus)

milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 (sepuluh) ton.

2.2 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik tiap satuan waktu. Satuan volume adalah SMP (Satuan Mobil Penumpang). ADT (Average Daily Traffic) = LHR (LALU LINTAS HARIAN)

LHR adalah total volume lalu lintas harian berdasarkan pengumpulan data x hari ($1 < x < 365$) (Sukirman, 1999). Rumus yang digunakan adalah (Silvia Sukirman, 1999) :

$$ADT = \frac{dx}{x} \quad (2.1)$$

Dalam hal ini :

dx = volume lalu lintas yang diamati ($1 < x < 365$)

x = lamanya pengamatan.

Data yang diperoleh dari survey volume lalu lintas akan diolah dalam bentuk tabel dimana dari kendaraan per lima menit menjadi jumlah kendaraan per jam untuk masing-masing jenis kendaraan. Dari data satuan kendaraan per jam tersebut akan diubah menjadi satuan SMP / jam (Satuan Mobil Penumpang per jam). Dimana untuk mengubah ke SMP per jam maka untuk masing-masing jumlah kendaraan per jam dikalikan dengan EMP (Equivalent Mobil Penumpang) sesuai dengan jenis kendaraannya).

2.3 Kecepatan Kendaraan

Kecepatan adalah laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam). Ada banyak jenis dari kecepatan antara lain kecepatan sesaat (*Spot Speed*), kecepatan bergerak (*Running Speed*), dan kecepatan perjalanan (*Journey Speed*). Namun pada studi karakteristik kecelakaan kali ini data kecepatan yang akan dipakai adalah kecepatan sesaat (*Spot Speed*).

(F.D. Hobs :1995)

2.3.1 Kecepatan Sesaat (*Spot Speed*)

Kecepatan sesaat adalah kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu jarak yang telah ditentukan. Rumus yang digunakan untuk menghitung kecepatan adalah sebagai berikut (Panduan Survey dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas, 1990) :

$$V = \frac{3,60 \times D}{T} \quad (2.2)$$

$$V = \frac{\sum V}{n} \quad (2.3)$$

Dalam hal ini :

- V = Kecepatan (km/jam)
- D = Jarak pengamatan (m)
- T = Waktu tempuh (detik)
- n = Jumlah sampel
- $\sum V$ = Kecepatan seluruh sampel
- \bar{V} = Kecepatan sesaat rata-rata (km/jam)

2.4 Tata Cara Berlalu Lintas

Menurut UU No.22 tahun 2009 menjelaskan bahwa setiap orang yang menggunakan jalan wajib berperilaku tertib dan mencegah hal-hal yang dapat merintangi, membahayakan keamanan dan keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan,atau yang dapat menimbulkan kerusakan jalan.

2.5 Definisi Kecelakaan

UU No.22 tahun 2009 menyatakan bahwa kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda.

2.5.1 Klasifikasi Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan lalu lintas dibagi kedalam 4 macam kelas (Khisty & Lall,2003) sebagai berikut :

a. Klasifikasi kecelakaan menurut jenis kecelakaan:

1. Berdasarkan Tingkat Keparahan Korban Kecelakaan
 - a. Klasifikasi Berat (Fatal Accident)
 - b. Klasifikasi Sedang
 - c. Klasifikasi Ringan
 - d. Klasifikasi Lain-lain
2. Berdasarkan Tipe Tabrakan
 - a. Tabrakan Depan – Depan
 - b. Tabrakan Depan – Belakang
 - c. Tabrakan Depan – Samping
 - d. Serempetan
 - e. Kehilangan Kendali (*Out Of Control*)
 - f. Tabrak lari
 - g. Tabrak manusia

2.5.2. Karakteristik Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas

Lalu lintas ditimbulkan oleh adanya pergerakan dari alat-alat angkutan, karena adanya kebutuhan perpindahan manusia dan atau barang. Unsur-unsur sistem transportasi adalah semua elemen yang dapat berpengaruh terhadap lalu lintas.

a. Pemakai jalan

Pemakai jalan adalah semua orang yang menggunakan fasilitas langsung dari suatu jalan termasuk pengemudi pejalan kaki,dan pedagang kaik lima.

b. Kendaraan

Faktor-faktor utama kendaraan yang langsung menimbulkan kecelakaan adalah karena keterbatasan perancangan atau cacat yang ditimbulkan dari kurangnya pemeliharaan, penyesuaian yang tidak baik dan rusaknya beberapa komponen yang penting misalnya rem, ban, dan lampu (FD. Hobs : 1995).

C. Jalan dan fasilitas penunjangnya

1. Geometrik jalan
2. Fasilitas pejalan kaki
3. Marka jalan
4. Rambu - rambu lalu lintas

c. Lingkungan

Kondisi lingkungan sekitar jalan memberikan karakteristik tertentu bagi pengemudi. Dalam hal ini hal-hal yang memberikan karakteristik tertentu pada pengemudi adalah :

- a. Keadaan medan sekitar jalan : datar, pesisir, pantai, pegunungan, dll.
- b. Cuaca sekelilingnya : cerah, hujan, berkabut, berdebu, berasap, dll.
- c. Keadaan arus lalu lintas : heterogen, homogenya, lancar, macet, dll.

3. Metode Penelitian

1. Lokasi Survey

Lokasi survey yaitu di Jalan Mayjen Sungkono Kecamatan Kedung Kandang Kota Malang.



Gambar 3.1 Jalan Mayjen Sungkono Kecamatan Kedung Kandang-Kota Malang

Sumber: Goggle Map.com

2. Data Penelitian

Data yang digunakan untuk penelitian ini :
 Data primer meliputi : data geometrik jalan
 Data sekunder meliputi : data –data kecelakaan lalu lintas.

4. Analisa Pembahasan

4.1 Analisa Jenis Kecelakaan Lalu Lintas

a. Berdasarkan Tingkat Keparahan Korban

Berdasarkan tingkat keparahan korban akibat kecelakaan maka besarnya jumlah kecelakaan pada ruas jalan Mayjen Sungkono Kecamatan Kedung Kandang Kota Malang selama periode 2008 - 2012 dapat dikelompokkan menjadi:

- a. Kecelakaan berat (*fatal accident*)
- b. Kecelakaan sedang
- c. Kecelakaan ringan

Penyajian data dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1 Klasifikasi Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Keparahan Korban.

NO	KLASIFIKASI	TAHUN					JUMLAH	%
		2008	2009	2010	2011	2012		
1	BERAT	2	7	9	13	1	32	26,016
2	SEDANG	0	1	3	3	1	8	6,504
3	RINGAN	27	14	6	29	7	83	67,479
JUMLAH		29	22	18	45	9	123	100
TOTAL								

Sumber Data: Satlantas Unit Laka-Lantas Polresta Malang

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa jumlah kecelakaan pada sepanjang ruas jalan Mayjen Sungkoko Kecamatan Kedung Kandang Kota Malang banyak yang mengalami kecelakaan ringan dengan prosentase 67,479% terdiri dari 83 kejadian. Pada urutan kedua yaitu kecelakaan berat yang menyebabkan korban meninggal dunia dengan prosentase 26,016% terdiri dari 32 kejadian dan tingkat terakhir ditempati oleh kecelakaan sedang yang menyebabkan korban mengalami luka berat dengan prosentase 6,504% terdiri dari 8 kejadian.

b. Berdasarkan Tipe Tabrakan

Berdasarkan tipe tabrakan maka besarnya jumlah kecelakaan pada ruas jalan Mayjen Sungkono Kecamatan Kedung Kandang Kota Malang selama periode 2008-2012 dapat dilihat di tabel berikut :

Tabel 2 Klasifikasi Kecelakaan Berdasarkan Tipe Tabrakan

NO	KLASIFIKASI	TAHUN					JUMLAH	%
		2008	2009	2010	2011	2012		
1	DEPAN-DEPAN	4	1	3	11	0	19	28,35821
2	DEPAN-BELAKANG	2	2	1	1	0	6	8,955224
3	DEPAN-SAMPING	3	1	3	6	0	13	19,40299
4	SEREMPETAN	1	1	0	0	1	3	4,477612
5	LEPAS KENDALI	1	1	2	1	3	8	11,9403
6	TABRAK LARI	2	4	4	7	1	18	26,86567
JUMLAH		13	10	13	26	5	67	100
TOTAL								

Sumber Data: Satlantas Unit Laka-Lantas Polresta Malang

Kecelakaan yang paling sering terjadi pada ruas jalan Mayjen Sungkono berupa kecelakaan dengan tipe tabrak depan-depan dengan prosentase sebesar 28,358% terdiri dari 19 kejadian selama kurun waktu lima tahun terakhir.

c. Berdasarkan Jumlah Kendaraan Yang Terlibat

Berdasarkan jumlah kendaraan yang terlibat dalam kecelakaan maka besarnya jumlah kecelakaan pada ruas jalan Mayjen Sungkono Kecamatan Kedung Kandang Kota Malang untuk periode 2008-2012 dapat dikelompokkan menjadi :

- a. Kecelakaan tunggal
- b. Kecelakaan ganda
- c. Kecelakaan beruntun

Untuk datanya dapat dilihat pada tabel dibawah ini
Tabel 3 Klasifikasi Kecelakaan Berdasarkan Kendaraan Yang Terlibat

NO	KLASIFIKASI	TAHUN					JUMLAH	%
		2008	2009	2010	2011	2012		
1	TUNGGAL	1	3	4	3	4	15	21,12676
2	GANDA	10	6	9	21	3	49	69,01408
3	BERUNTUN	2	1	0	4	0	7	9,859155
JUMLAH		13	10	13	28	7	71	100
TOTAL								

Sumber Data: Satlantas Unit Laka-Lantas Polresta Malang

Dalam suatu kejadian kecelakaan ada yang melibatkan satu kendaraan dua kendaraan atau bahkan melibatkan lebih dari dua kendaraan atau yang kita sebut kecelakaan beruntun. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa prosentase kecelakaan yang tertinggi berdasarkan jumlah kecelakaan yang terlibat adalah kecelakaan ganda sebesar 69,014% yang terdiri dari 49 kejadian kecelakaan.

4.2 Analisa Waktu Kejadian Kecelakaan

a. Berdasarkan Jenis Hari Kejadian

Hasil analisa mengenai kecelakaan berdasarkan jenis hari kejadian dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel 4 Klasifikasi Kecelakaan Berdasarkan Jenis Hari Kejadian

NO	KLASIFIKASI	TAHUN					JUMLAH	%
		2008	2009	2010	2011	2012		
1	HARI KERJA	9	9	11	21	5	55	76,38889
2	AKHIR MINGGU	2	1	0	3	1	7	9,722222
3	MINGGU & HARI LIBUR	2	1	2	4	1	10	13,88889
JUMLAH		13	11	13	28	7	72	100
TOTAL								

Sumber Data: Satlantas Unit Laka-Lantas Polresta Malang

Kecelakaan yang paling sering terjadi adalah kecelakaan pada waktu hari kerja dengan prosentase 76,389 % dengan kejadian sebanyak 55 kejadian kecelakaan selama kurun waktu lima tahun terakhir.

b. Berdasarkan Waktu Kejadian

Berdasarkan hasil analisa data kecelakaan berdasarkan waktu kejadian kecelakaan dapat dilihat pada tabel berikut ini

Table 5 Klasifikasi Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kejadian Kecelakaan

NO	KLASIFIKASI	TAHUN					JUMLAH	%
		2008	2009	2010	2011	2012		
1	DINI HARI	0	0	0	0	0	0	0
2	PAGI HARI	2	5	1	4	2	14	19,44444
3	SIANG HARI	5	3	2	11	2	23	31,94444
4	SORE HARI	0	0	0	5	1	6	8,333333
5	MALAM HARI	6	3	10	8	2	29	40,27778
JUMLAH		13	11	13	28	7	72	100
TOTAL							72	100

Sumber Data: Satlantas Unit Laka-Lantas Polresta Malang

Kecelakaan yang paling sering terjadi adalah kecelakaan pada waktu malam hari dengan prosentase 40,278%, dengan kejadian sebanyak 29 kejadian kecelakaan pada ruas jalan tersebut selama kurun waktu lima tahun terakhir.

4.3 Analisa Tingkat Kecelakaan Per Tahun

Pada ruas jalan Mayjen Sungkono Kecamatan Kedung Kandang Kota Malang ini prosentase pertumbuhan kecelakaan sangat tinggi dan ruas jalan ini telah dipilih menjadi daerah pantauan *Black Site Teraphy* (Pantauan Daerah Rawan Kecelakaan) selama kurun waktu 5 tahun terakhir dari pihak kepolisian Satlantas Poresta Malang.

Tabel 6 Analisa Tingkat Kecelakaan Per Tahun

TAHUN	JUMLAH KEJADIAN LAKA	PROSENTASE PER TAHUN %
2008	13	18,056
2009	11	15,278
2010	13	18,056
2011	28	38,889
2012	7	9,722
TOTAL	72	100

Sumber Data: Satlantas Unit Laka-Lantas Polresta Malang

Tingkat pertumbuhan kecelakaan mengalami penurun namun juga kenaikan yang sangat besar pada tahun pada tahun 2011. Pada tahun 2009 angka kecelakaan menurun dari 18,056% menjadi 15,278%,, namun pada tahun

2010 angka kecelakaan kembali naik sebesar 18,056%. Parahnya, tahun 2011 angka kecelakaan meningkat sangat cepat menjadi 38,889% Untuk sementara prosentase angka kecelakaan tahun 2012 sebesar 9,722%. Apabila tidak segera dilakukan tindakan, bisa jadi angka kecelakaan pada akhir tahun 2012 nanti akan naik kembali.

5. Kesimpulan

1. Berdasarkan jenis kecelakaan yang paling besar adalah type kecelakaan ringan, Tingkat Keparahan Korban kecelakaan lalu lintas yang terbesar adalah type ringan, type tabrakan depan –depan, jumlah kendaraan yang terlibat ganda.
2. Berdasarkan waktu kejadian kecelakaan hari kerja dan terjadi di siang hari menjadi penyumbang terbesar .
3. Berdasarkan tingkat kecelakaan per tahun 2011 terjadi kecelakaan yang paling besar.

Daftar Pustaka:

Anonym. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta : Direktorat Jendral Bina Marga.

Anonym. 2009. *Undang-Undang Republik Indonesia No 22 Tahun 2009*, Jakarta : Direktorat Jendral Bina Marga.

Clarkson H. Oglesby, Gary Hicks R. 1988. *Teknik Jalan Raya Edisi Ke Empat, Jilid I*, Jakarta : Erlangga.

Hobbs, F. D. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.

Morlock, Edward. K. 1998. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta : Erlangga.

Munawar Ahmad, 2009, *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*, Yogyakarta, Beta Offset

Tamin Ofyar, 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Bandung, ITB

Khisty & Lall. 2003. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi*, Jakarta: Erlangga.