

ANALISIS PENGARUH "SPEED HUMPS" TERHADAP KARAKTERISTIK LALULINTAS

A Ikhsan Karim

¹Staf Pengajar Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung
Jl. Z.A. Pagar Alam no.26 Bandar Lampung
Email: ixsan98@yahoo.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi kendaraan bermotor yang semakin pesat menyebabkan kecepatan kendaraan semakin bertambah. Hal tersebut disamping memberikan keuntungan bagi pengguna kendaraan berupa waktu tempuh yang semakin singkat juga dapat menimbulkan kerugian dengan sering terjadinya kecelakaan akibat kecerobohan pengemudi baik roda dua ataupun roda empat, khususnya jika melewati jalan-jalan di lingkungan pemukiman yang padat penduduk. Di lingkungan pemukiman yang padat penduduk, anak-anak sering bermain di jalan akibat terbatasnya fasilitas umum yang tersedia. Hal tersebut tentu saja sangat membahayakan keselamatan jiwa mereka jika ada kendaraan yang lewat. Untuk mengatasi hal tersebut warga di sekitar pemukiman biasanya memasang speed humps (alat pembatas kecepatan) dengan bentuk dan ukuran yang beragam dengan maksud untuk menurunkan kecepatan kendaraan yang melintas, melindungi pejalan kaki ataupun anak-anak yang sedang bermain di lingkungan tersebut.

Penelitian ini menganalisis Speed Humps terhadap kecepatan yang meliputi pengaruh pemasangan speed humps terhadap penurunan kecepatan; mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan kendaraan pada area speed humps serta karakteristik yang mempengaruhi kendaraan ketika melintasi daerah speed humps. Kecepatan kendaraan sebelum di speed humps berbeda dengan kecepatan kendaraan pada saat melintas di speed humps, hal ini menunjukkan bahwa keberadaan speed humps secara nyata mampu untuk menurunkan kecepatan kendaraan.

Hubungan Kecepatan dan Kepadatan diperoleh persamaan linier, sebelum speed humps adalah $Y = 20,032491 - 1,1123 X$ dengan koefisien korelasi sebesar 0,958431; saat melintas adalah $Y = 16,377346 - 0,718344 X$ dengan koefisien korelasi sebesar 0,98294, sedangkan setelah melintas adalah $Y = 27,690623 - 1,643643X$ dengan koefisien korelasi sebesar 0,991433. Hubungan Kecepatan dan Aliran lalu lintas mempunyai persamaan sebelum speed humps adalah $f = ((20,03249 v - v^2))/1,11241$; saat melintas adalah $f = ((16,377346 v - v^2))/(-0,718344)$, sedangkan setelah melintas adalah $f = ((27,690623 v - v^2))/(-1,643643)$. Hubungan Kepadatan dan Aliran lalu lintas mempunyai persamaan sebelum speed humps adalah $f = 20,03249 d - 1,1123 d^2$; saat melintas adalah $f = 16,377346 d - 0,718344 d^2$, sedangkan setelah melintas adalah $f = 27,690623 d - 1,643643 d^2$

Kata kunci : Speed Humps, Arus Lalulintas, Kecepatan, Lingkungan Kampus

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kendaraan bermotor yang semakin pesat menyebabkan kecepatan kendaraan semakin bertambah. Hal tersebut disamping memberikan keuntungan bagi pengguna kendaraan berupa waktu tempuh yang semakin singkat juga dapat

menimbulkan kerugian dengan sering terjadinya kecelakaan akibat kecerobohan pengemudi baik roda dua ataupun roda empat, khususnya jika melewati jalan-jalan di lingkungan pemukiman yang padat penduduk. Kecepatan kendaraan sangat berpengaruh terhadap jarak pengereman. Semakin tinggi kecepatan kendaraan semakin jauh jarak

pengereman yang dibutuhkan untuk membuat kendaraan tersebut berhenti. Menurut Wolfgang (1992), disebutkan bahwa dengan kecepatan 30 mph (48 km/jam), sebuah kendaraan penumpang (car passenger) memerlukan jarak pengereman minimum sejauh 57 ft (17,1 m) untuk dapat berhenti.

Pejalan kaki, anak-anak dan lanjut usia merupakan bagian dari lalu lintas yang sangat sensitif dan rentan terhadap kecelakaan, karena mereka berada pada posisi yang lemah jika pergerakannya bercampur dengan kendaraan. Pergerakannya terdiri dari berjalan, menelusuri dan memotong jalan. Pada sebagian wilayah pemukiman, jalan tidak dilengkapi dengan fasilitas pejalan kaki berupa trotoar sehingga kelompok tersebut perlu dilindungi dari kemungkinan terjadinya kecelakaan oleh kendaraan baik beroda dua maupun empat.

Kecepatan yang diijinkan pada suatu jalan pemukiman berkisar antara 25 sampai dengan 30 km/jam. Tetapi pada umumnya pengendara kendaraan bermotor menjalankan kendaraannya melebihi kecepatan yang telah ditetapkan walaupun sudah terdapat tanda batas kecepatan, sehingga dibutuhkan suatu alat yang digunakan untuk mereduksi kecepatan tersebut

Di lingkungan pemukiman yang padat penduduk, anak-anak sering bermain di jalan akibat terbatasnya fasilitas umum yang tersedia. Hal tersebut tentu saja sangat membahayakan keselamatan jiwa mereka jika ada kendaraan yang lewat. Untuk mengatasi hal tersebut warga di sekitar pemukiman biasanya memasang speed humps (alat pembatas kecepatan) dengan bentuk dan ukuran yang beragam dengan maksud untuk menurunkan kecepatan kendaraan yang melintas, melindungi pejalan kaki ataupun anak-anak yang sedang bermain di lingkungan tersebut.

2. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dilaksanakannya penelitian adalah: menganalisis pengaruh pemasangan speed humps terhadap penurunan kecepatan, mencari faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan kendaraan pada area speed humps

serta mengetahui karakteristik yang mempengaruhi kendaraan ketika melintasi daerah speed humps.

3. PEMBATASAN MASALAH

Dalam penelitian ini, kegiatan akan dipusatkan pada studi kasus mengenai pengaruh speed humps terhadap kecepatan, kepadatan dan volume kendaraan dengan lokasi penelitian pada lingkungan kampus Universitas Lampung, Kota Bandar Lampung. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kecepatan, kepadatan dan volume kendaraan, koefisien korelasi serta kapasitas. Speed humps yang akan diteliti adalah yang terpasang di ruas jalan lingkungan kampus Universitas Lampung.

4. LANDASAN TEORI

Pengertian

Alat pembatas kecepatan (speed humps) dapat didefinisikan sebagai kelengkapan tambahan pada jalan yang berfungsi untuk membuat pengemudi kendaraan bermotor mengurangi kecepatan kendaraannya.

Kelengkapan tambahan ini berupa peninggian sebagian badan jalan yang melintang terhadap sumbu jalan dengan lebar, tinggi dan kelandaian tertentu (KM.3 Th1994, Departemen Perhubungan). Analisis pada penelitian ini menggunakan satuan mobil penumpang (smp) serta volume kendaraan dalam jumlah sesuai dengan tipe kendaraan dan karakteristik ke-3 jenis kendaraan yang diteliti

Pemasangan dan Penempatan Speed Humps

Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 3 Tahun 1994 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pemakai Jalan, alat pembatas kecepatan ditempatkan pada: jalan di lingkungan pemukiman; Jalan lokal yang mempunyai kelas jalan III C; Pada jalan-jalan yang sedang dilakukan pekerjaan konstruksi.

Penempatan speed humps dilakukan pada posisi melintang tegak lurus dengan jalur lalu lintas, sedang lokasi dan pengulangan penempatan alat tersebut disesuaikan dengan

hasil manajemen dan rekayasa lalu lintas.

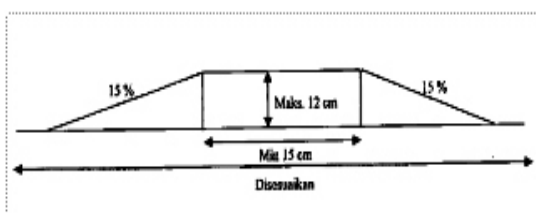
Wolfgang (1992), menyebutkan bahwa humps hanya digunakan pada beberapa kondisi jalan sebagai berikut: Fungsi jalan hanya melayani akses lokal; Mempunyai tidak lebih dari satu lajur per arah; Jalan tersebut bukan rute atau tempat transit kendaraan truk; Lokasi jalan tidak dekat dengan kantor pemadam kebakaran, kantor polisi atau rumah sakit; Jalan tersebut bukan daerah dengan kecepatan lalu lintas di atas 25 mph atau 40 km/jam;

Bahan Pembuat Speed Humps

Alat pembatas kecepatan dapat dibuat dengan menggunakan bahan yang sesuai dengan bahan dari badan jalan, karet atau bahan lainnya yang mempunyai pengaruh serupa. Pemilihan bahan memperhatikan keselamatan pemakai jalan dan konstruksinya harus dibuat dengan baik untuk menghindarkan terjadinya kerusakan serius pada kendaraan serta ketidaknyamanan penumpang meskipun pada kecepatan sedang saat melintasi speed humps

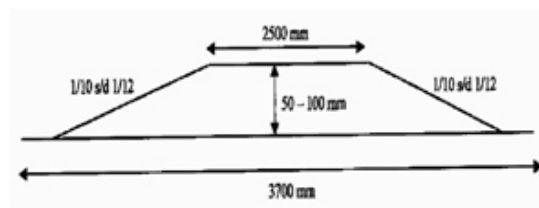
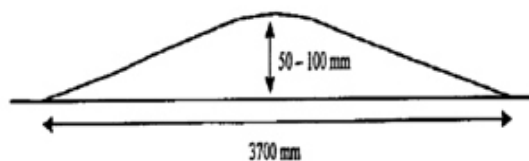
Bentuk dan Ukuran Speed Humps

Bentuk penampang melintang alat pembatas kecepatan menyerupai bentuk trapezium dan bagian yang menonjol di atas badan jalan maksimum 12 cm, kedua sisi miringnya mempunyai kelandaian 15 %, lebar mendatar bagian atas proporsional dengan bagian menonjol di atas badan jalan dan minimum 15 cm (KM. 3 Tahun 1994, Departemen Perhubungan).



Standar road hump yang berbentuk circular cross-section (sinusoidal) mempunyai panjang 3700 mm dengan tinggi minimum 50 mm dan maksimum 100 mm, sedang road hump dengan bentuk trapezoidal flat - top road humps dibuat dengan ketinggian minimum 50 mm dan maksimum 100 mm dengan panjang bagian atas minimum 2500 mm, panjang seluruh road hump minimum 3700 mm dengan

kemiringan 1 : 10 sampai dengan 1 : 12 (Flaherty, 1997).



Wolfgang (1992), menyebutkan bahwa speed humps merupakan gundukan aspal dengan panjang 12 ft, tinggi 3 - 4 " dan diletakkan melintang di jalan yang berfungsi untuk mengurangi kecepatan kendaraan.

Speed Humps Bagian dari Traffic Calming

Traffic Calming dapat didefinisikan sebagai perbaikan atau perubahan dari kondisi lalu lintas dengan melakukan reduksi atau pengurangan terhadap kecepatan lalu lintas dan barangkali juga jumlah kendaraan yang lewat terutama pada daerah pemukiman dengan titik berat pada keselamatan pejalan kaki, pengendara sepeda dan pengguna jalan yang rentan terhadap kecelakaan seperti anak-anak dan para lanjut usia (ADB, 1996). Tujuan dari traffic calming (Flaherty, 1997) adalah :

Mereduksi atau mengurangi kecepatan kendaraan yang terlalu tinggi dalam arus lalu lintas; Menciptakan kondisi jalan sedemikian rupa, sehingga mendorong pengemudi untuk menjalankan kendaraannya dengan pelan dan hati-hati; Mengalihkan kendaraan dan angkutan umum dari jalan raya menjadi pelan; Memperbaiki dan meningkatkan kondisi lingkungan; Mengurangi terjadinya angka kecelakaan.

Keuntungan dan Kekurangan Penggunaan Speed Humps

Dalam buletin yang dikeluarkan oleh City of Bellevue Washington, disebutkan mengenai kelebihan dan kekurangan dalam pemakaian speed humps. Keuntungan pemakaian speed

humps di lingkungan pemukiman antara lain: Memperlambat kecepatan lalu lintas, berkurang menjadi 5 sampai dengan 10 mph di sekitar lokasi speed humps; Kemungkinan adanya pengalihan arus lalu lintas jika pemukiman berdekatan dengan jalan arteri; Memaksakan untuk ditaati (self-enforcing); Sedang kekurangan pemakaian speed humps di lingkungan pemukiman antara lain : Dalam kondisi darurat menimbulkan tundaan antara satu sampai dengan sembilan detik setiap humps; Kemungkinan terjadi pengalihan arus lalu lintas ke jalan pemukiman lain yang letaknya berdekatan; Menimbulkan penambahan atau pengurangan suara di sekitar lokasi speed humps.

Kecepatan

Kecepatan didefinisikan sebagai laju dari suatu pergerakan kendaraan dihitung dalam jarak per satuan waktu. Untuk menetapkan kecepatan kendaraan yang melintas pada daerah yang diamati setelah ditetapkan jarak antara dua tempat dilakukan dengan cara melihat waktu lamanya melintas.

Dengan mengukur waktu, kecepatan kendaraan dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Box, 1976) : $V=3,6 L/T$, dimana

V = Kecepatan (Km/jam)

L = Jarak antara 2 tempat yang telah ditandai (meter)

T = Waktu (detik)

Analisis Regresi

Pendekatan hubungan fungsional pada suatu set data eksperimen dicerminkan oleh sebuah persamaan prediksi yang disebut persamaan regresi. Untuk kasus dengan suatu variable tergantung atau y tunggal dan suatu variable bebas x tunggal, dikatakan regresi y pada x maka dengan regresi linier berarti bahwa y dihubungkan secara linier dengan x oleh persamaan regresi :

$$Y = a + bX$$

Dimana koefisien regresi a dan b adalah koefisien yang diestimasi dari data sample.

Namun pada berbagai kasus, hubungan perubah tak bebas (dependent variable) terhadap perubah bebasnya (independent variable) tidak bersifat linier, maka terjadilah suatu hubungan non linier diantara keduanya. Dengan prosedur Curve Estimation dapat

ditampilkan plot model matematisnya bisa fungsi polinomial, eksponensial, logaritma atau fungsi power, dengan persamaan umum sebagai berikut:

Polynomial $Y = a + bX + cX^2$

Eksponensial $Y = ae^{-x}$

Logaritma $Y = a \ln X - b$

Power $Y = ax - b$

Analisis korelasi

Dalam melihat hubungan antara satu perubah dengan perubah lainnya, maka digunakan analisis korelasi untuk mengetahui seberapa besarnya hubungan yang terjadi. Jika nilai-nilai satu perubah naik sedangkan nilai-nilai perubah lainnya menurun, maka kedua perubah tersebut mempunyai korelasi negatif. Sedangkan jika nilai-nilai satu perubah naik dan diikuti oleh naiknya nilai-nilai perubah lainnya atau nilai-nilai satu perubah turun dan diikuti oleh turunnya nilai-nilai perubah lainnya, maka korelasi yang terjadi adalah bernilai positif.

Derajat atau tingkat hubungan antara dua peubah diukur dengan indeks korelasi, yang disebut sebagai koefisien korelasi dan ditulis dengan simbol r . apabila nilai koefisien korelasi tersebut dikuadratkan (r^2), maka disebut sebagai koefisien determinasi yang berfungsi untuk melihat sejauh mana ketepatan fungsi regresi. Nilai koefisien korelasi dapat dihitung dengan memakai rumus:

$$r = \frac{n \sum X_i \cdot \sum Y_i - \sum X_i \cdot \sum Y_i}{\sqrt{[n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2] [n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2]}}$$

Nilai koefisien korelasi r berkisar dari 1 sampai dengan +1. Nilai negatif menunjukkan suatu korelasi negatif sedangkan nilai positif menunjukkan suatu korelasi positif. Nilai nol menunjukkan bahwa tidak terjadi korelasi antara satu peubah dengan peubah lainnya.

5. METODOLOGI PENELITIAN

Teknik Pengambilan Data

Dalam penentuan lokasi speed humps yang akan diamati ditentukan beberapa kriteria atau asumsi terlebih dahulu. Penetapan kriteria dimaksudkan untuk mendapatkan data dengan

kondisi-kondisi yang diinginkan. Kriteria-kriteria tersebut adalah :

1. Survai kecepatan hanya dilakukan satu arah dengan asumsi arah sebaliknya akan menghasilkan kecepatan yang sama;
2. Kendaraan disurvei secara menerus di area 1, area 2 dan area 3;
3. Kendaraan yang disurvei adalah kendaraan yang melakukan perjalanan secara individu, bukan berombongan atau beriringan, tidak berpapasan dengan kendaraan di depannya atau belok ke rumah. Jika ada kendaraan yang berjalan beriringan, maka kendaraan dengan posisi terdepan yang diambil sebagai sampel;
4. Speed humps yang disurvei adalah yang sudah terpasang di ruas jalan pemukiman dan dipasang secara seri.

Survai lapangan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi :

1. Pengukuran panjang area yang akan diamati dan dibagi dalam area 1, area 2 dan area 3;
2. Dimensi speed humps yang meliputi tinggi, lebar, bentuk dan bahan yang dipergunakan serta ada atau tidaknya marka atau tanda yang menunjukkan adanya alat pembatas kecepatan di lokasi tersebut;
3. Pencatatan waktu kendaraan yang melintas di masing-masing area untuk menghitung kecepatan kendaraan.

Panjang pengamatan dibagi dalam 3 area untuk masing-masing speed humps yang terpasang pada ruas jalan yang akan diteliti. Kendaraan yang melintas di speed humps diukur kecepatannya pada area-area yang telah ditetapkan. Pembagian area dimaksudkan untuk memudahkan pencatatan waktu / kecepatan kendaraan yang melintas. Pembagian area tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

Area1: dipergunakan untuk mencatat waktu / kecepatan kendaraan sebelum: melintas speed humps (pada area ini kecepatan kendaraan dianggap normal);

Area2: dipergunakan untuk mencatat waktu / kecepatan kendaraan pada saat melintas di speed humps.

Area3: dipergunakan untuk mencatat waktu / kecepatan kendaraan setelah melintas speed humps.

Menghitung volume kendaraan

Volume kendaraan yang lewat adalah jumlah kendaraan yang lewat dalam satuan waktu tertentu (satu arah). Dalam penelitian ini waktu perhitungan ditentukan selama 15 menit. Kendaraan di kategorikan dalam 3 macam yaitu:

1. Sepeda motor / Motorcycle (MC), contohnya: sepeda motor.
2. Kendaraan pribadi / Private car (PC), contohnya: mobil, taksi, pick up, dan lain-lain
3. Kendaraan berat / Heavy vehicle (HV), contohnya: Truk, Bus, Alat berat, dan lain-lain

Menghitung kepadatan lalu lintas

Kepadatan lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang lewat dalam satuan luas (m²). Pengukuran kepadatan lalu lintas dilakukan dengan cara merekam lalu lintas dengan video recorder selama 15 menit. Waktu pengukuran/ perekaman disamakan saat pengukuran volume.

Mengukur kecepatan kendaraan

Kecepatan adalah jarak per satuan waktu. Metode yang digunakan adalah metode pengukuran jarak dibagi waktu. Dalam hal ini dilakukan pengukuran dalam satuan (m/s).

Pengukuran kecepatan dilakukan selama 15 menit dan secara bersamaan dengan penghitungan volume dan kepadatan lalu lintas. Setiap 1,5 menit dipilih secara acak 1 MC, 1 PC, 1 HV untuk diukur kecepatannya.

Setiap kendaraan diukur waktunya dalam jarak 10 meter sebelum speed humps, saat melewati speed humps, dan setelah melewati speed humps selama 10 meter.

6. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum

Penelitian telah dilaksanakan di lokasi ruas jalan pada lingkungan kampus Universitas Lampung, jalan Soemantri Brojonegoro dalam wilayah Kota Bandar Lampung. Pada lokasi tersebut, speed humps yang dijumpai berbentuk sinusoidal dengan ukuran tinggi dan lebar bawah yang sama tetapi dengan ketinggian yang berbeda. Demikian juga jarak pemasangan antar speed humps, mempunyai variasi penempatan yang beragam. Adapun

bahan pembuat speed humps umumnya sama dengan jenis perkerasan di mana speed humps itu dibuat dengan konstruksi perkerasan jalan.

Jalan Soemantri Brojonegoro merupakan jalan dua arah memiliki median, yang masing-masing arah lebarnya 7 meter. Tinggi speed humps 8 cm dengan lebar bawah 60 cm.

Pelaksanaan Pengambilan Data Penelitian

Dengan menggunakan perangkat lunak editing video akan dihitung jumlah kendaraan yang lewat dalam satuan waktu. Kemudian dihitung komposisi jumlah kendaraan yang lewat berdasarkan tipe kendaraan tersebut (MC, PC, HV).

Pada saat yang bersamaan juga, dilakukan pengukuran kecepatan kendaraan sebelum, saat, sesudah melewati speed humps. Kendaraan tersebut dikelompokkan berdasarkan tipe-tipe kendaraan. Masing-masing tipe di ambil 1 sampel. Cara mengukur kecepatan kendaraan dengan cara mengukur waktu tempuh kendaraan dengan stopwatch.

Data Kepadatan, Volume dan Kecepatan Kendaraan

Untuk perhitungan smp digunakan motor Cycle = MC x 0,5; Passenger Car = PC x 1; High Vehicle = HVx 1,6. Kepadatan = MC + PC + HV

Kepadatan rata-rata = Jumlah kepadatan rentang waktu 1,5 menit dibagi 3.

$$\text{Kecepatan} = \frac{\text{Waktu Tempuh}}{\text{Jarak}}$$

Kecepatan rata-rata merupakan =

$$\frac{\text{Jumlah kecepatan sebelum, saat atau sesudah PT}}{\text{Jumlah kecepatan yang ada}}$$

Panjang lintasan adalah: Sebelum speed humps = 10 m = 0,01 km; Saat speed humps = 5,60 m = 0,0056 km; Sesudah speed humps = 10 km = 0,01 km.

Hubungan Kecepatan dan Kepadatan

Sebelum melintasi Speed humps $Y = 20,032491 - 1,1123 X$; Saat melintasi Speed humps $Y = 16,377346 - 0,718344 X$; Setelah melintasi Speed humps $Y = 27,690623 - 1,643643X$.

Hubungan Kecepatan dan Aliran

Sebelum melintasi Speed humps didapatkan hasil:

$$f = \frac{(20,03249 v - v^2)}{1,11241}$$

Saat melintasi Speed humps diperoleh:

$$f = \frac{(16,377346 v - v^2)}{-0,718344}$$

Setelah melintasi Speed humps didapatkan hasil:

$$f = \frac{(27,690623 v - v^2)}{-1,643643}$$

Hubungan Kepadatan dan Aliran

Sebelum melintasi Speed humps didapatkan persamaan $f = 20,03249 d - 1,1123 d^2$; Saat melintasi Speed humps persamaannya adalah $f = 16,377346 d - 0,718344 d^2$; Sedangkan setelah melintas Speed humps diperoleh persamaan $f = 27,690623 d - 1,643643 d^2$

Koefisien Korelasi

Koeffisien korelasi (R) yang dihasilkan sebelum, sesaat dan setelah melintasi Speed Humps sebesar 0,958431; 0,991433 dan 0,956923.

Kapasitas Dasar Lalu Lintas

$H = L + S$; $SSD = 0,28 v + 0,01 v^2$;

$$\text{Kapasitas per jam} = \frac{V \times 1000}{H}; \text{ Rasio}$$

Volume/ Kapasitas =

$$\frac{(\text{Volume rata-rata}/0,5) \times 4}{\text{Kapasitas per jam}}$$

V= kecepatan kendaraan (km/h)

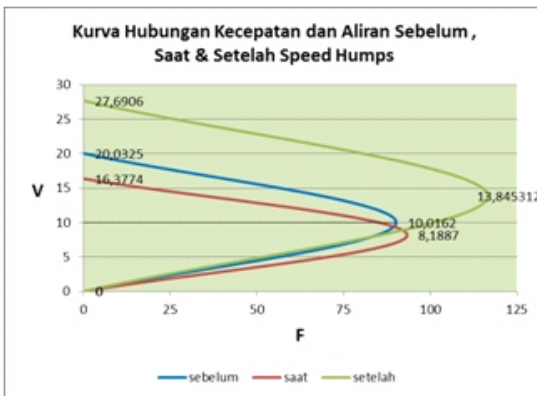
H= rata-rata jarak kendaraan yang satu dengan yang lain dalam (m)

L = Rata- rata panjang kendaraan

Dari perhitungan yang dilakukan diperoleh hasil: Sebelum melintasi Speed Humps

kapasitas per jam didapat 1341,62; V/C ratio sebesar 0,32. Saat melintas Speed Humps kapasitas per jam didapat 1317,76; V/C ratio sebesar 0,33. Setelah melintasi Speed Humps kapasitas per jam didapat 1433,70; V/C ratio sebesar 0,30.

Adapun untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



7. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil pengolahan dan analisa data yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan :

Kecepatan kendaraan sebelum di speed humps berbeda dengan kecepatan kendaraan pada saat melintas di speed humps, hal ini menunjukkan bahwa keberadaan speed humps secara nyata mampu untuk menurunkan kecepatan kendaraan.

Efek speed humps terhadap Kecepatan, Volume, dan Kapasitas lalu lintas. Pada saat kendaraan belum melewati speed humps, pengemudi sudah bersiap siap dan menurunkan kecepatannya sehingga pada saat melewati speed humps kecepatan kendaraan berkurang dan meningkat saat meninggalkan speed humps.

Hubungan Kecepatan dan Kapasitas diperoleh persamaan linier, sebelum speed humps adalah $Y = 20,032491 - 1,1123 X$ dengan koefisien korelasi sebesar 0,958431; saat melintas adalah $Y = 16,377346 - 0,718344 X$ dengan koefisien korelasi sebesar 0,98294, sedangkan setelah melintas adalah $Y = 27,690623 - 1,643643 X$ dengan koefisien korelasi sebesar 0,991433.

Hubungan Kecepatan dan Aliran lalu lintas mempunyai persamaan sebelum speed

$$\text{humps adalah } f = \frac{(20,03249 v - v^2)}{1,11241} ; \text{ saat}$$

$$\text{Melintas adalah, } f = \frac{(16,377346 v - v^2)}{-0,718344}$$

sedangkan setelah melintas adalah .

$$f = \frac{(27,690623 v - v^2)}{-1,643643}$$

Hubungan Kapasitas dan Aliran lalu lintas mempunyai persamaan sebelum speed humps adalah $f = 20,03249 d - 1,1123 d^2$; saat melintas adalah $f = 16,377346 d - 0,718344 d^2$, sedangkan setelah melintas adalah $f = 27,690623 d - 1,643643 d^2$

Saran

Penelitian ini mempunyai keterbatasan karena hanya dapat mengakomodir speed humps dengan bentuk dan ukuran saat

Penelitian ini;

Tidak dijumpainya ukuran speed humps yang standar, menyebabkan tidak dapat dibandingkannya penurunan kecepatan antara speed humps yang dipasang oleh masyarakat dengan penurunan kecepatan yang dapat dihasilkan oleh speed humps yang berukuran standar (sebagaimana tercantum dalam KM Nomor 3 Tahun 1994 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pemakai Jalan).

Sebaiknya pemasangan speed humps sesuai standar dan aturan yang berlaku dan tentunya adanya efek speed humps terhadap karakteristik lalu lintas

Perlu kedisiplinan pengemudi untuk mematuhi rambu yang ada, sehingga tidak perlu dibuat alat pengendali kecepatan, karena masih dalam lingkungan akademik, dalam hal ini Universitas Lampung.

8. DAFTAR PUSTAKA

Asian Development Bank. (1996), *Road Safety Guidelines for the Asia and Pasific Region*, ADB, Manila.

Box, PC. and Oppenlander, JC. (1976), *Manual of Traffic Engineering Studies*, Edition, Institute of Transportation Engineers, Virginia.

Departemen Perhubungan. (1994), *Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 3 Tahun 1994 Tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pemakai Jalan*, Departemen Perhubungan, Jakarta.

MTS, UBL (2003), *Pedoman Penulisan Tesis, Magister Teknik Sipil*, PPs-MTS UBL, Bandar Lampung.

Nazir, M. (2003), *Metode Penelitian*, Penerbit Ghalia Indonesia, Jakarta.

Flaherty, C A. (1997), *Transport Planning and Traffic Engineering*, Arnold, London.

Papacostas, CS. and Prevedouros, PD. (1996), *Transportation Engineering & Planning*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

Sudjana. (1992), *Metoda Statistika*, Edisi ke - 5, Penerbit Tarsito, Bandung.

Santoso, Singgih. (2000), *Mengolah Data Statistik Secara Profesional*, Penerbit PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.

Sugiyono. (2004), *Statistik Untuk Penelitian*, Cetakan keenam, Penerbit CV Alfabeta, Bandung.

Walpole & Myers. (1995), *Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuawan*, Edisi ke - 4, Penerbit ITB, Bandung.

Wolfgang, S. Homburger. (1992), *Fundamental of Traffic Engineering*, Insstitute of Transportation Studies, University of California at Barkeley, Barkeley.