

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kecepatan

Suatu pergerakan untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lain selain membutuhkan usaha juga membutuhkan kecepatan. Kecepatan kendaraan adalah rata-rata jarak yang dapat ditempuh oleh suatu kendaraan pada ruas jalan dalam satuan waktu tertentu (Hobbs, 1995). Pengaruh kecepatan khususnya pada kendaraan adalah perilaku pengendara yang menyesuaikan kecepatan kendaraan di suatu ruas jalan untuk melaju dengan kecepatan tertentu. Umumnya terdapat perbedaan dalam kecepatan kendaraan. Perbedaan kecepatan kendaraan dapat dibedakan menjadi.

1. Kecepatan setempat, yaitu kecepatan sesaat. Kecepatan ini dapat diperoleh dari pengukuran pada suatu ruas jalan dengan alat sistem radar, Salah satu alat radar tersebut adalah *radar gun*.
2. Kecepatan setempat rata-rata, yaitu rata-rata kecepatan setempat pada tempat yang sama.
3. Kecepatan rata-rata ruang, yaitu kecepatan yang umumnya diukur dengan cara fotografi/foto udara.
4. Kecepatan tempuh, yaitu kecepatan yang diukur dengan jarak tempuh yang mana waktu tempuh termasuk waktu kendaraan berhenti dan waktu kendaraan pada saat memperlambat kecepatan.
5. Kecepatan tempuh rata-rata, yaitu nilai rerata dari kecepatan tempuh.
6. Kecepatan gerak, yaitu kecepatan yang seperti kecepatan tempuh, akan tetapi dalam perhitungan waktu tempuh nya, kecepatan gerak diperhitungkan pada saat kendaraan bergerak.
7. Kecepatan gerak rerata, yaitu kecepatan nilai rerata dari kecepatan gerak.
8. Kecepatan rencana, yaitu yang digunakan dalam perencanaan ruas jalan ataupun geometrik jalan.

2.1.1. Karakteristik Kecepatan

Beberapa jenis kecepatan untuk menggambarkan karakteristik kecepatan diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Kecepatan rata-rata, yaitu rerata perhitungan dari semua kecepatan kendaraan (jumlah kecepatan kendaraan dibagi dengan banyaknya jumlah data).

$$U_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum F_i \times U_i}{\sum f_i} \quad (2.1)$$

2. *Modal speed*, yaitu kecepatan yang memiliki frekuensi terbesar atau paling dijumpai dari sejumlah data kecepatan.

$$\text{Modal speed} = b + p \times \frac{b_1}{b_1 + b_2} \quad (2.2)$$

dimana:

b = batas bawah kelas mode dengan frekuensi (f) terbanyak

P = panjang kelas *modal*

b1 = f *modal* – (f kelas < dari kelas *modal*)

b2 = f *modal* – (f kelas < dari kelas *modal*),

3. *Median speed*, yaitu nilai kecepatan yang terdapat pada tengah – tengah dari suatu seri data kecepatan yang disusun dari paling kecil ke yang terbesar. Sehingga nilai *median speed* ini akan dilampaui sebanyak 50% dari data sampel dan 50% lebih kecil dari nilai median. *Median speed* dapat diperoleh dari persamaan.

$$Me = b + p \times \frac{\frac{n}{2} - F}{f} \quad (2.3)$$

dimana:

b = batas bawah kelas median

p = panjang kelas median

n = jumlah data

f = jumlah f dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas median

F = frekuensi kelas median,

4. Kecepatan persentil ke – i, yaitu kecepatan dengan nilai i% kecepatan berada di bawahnya, Kecepatan persentil dapat diperoleh dari persamaan.

$$Pi = b + p \times \frac{\frac{i}{100} - F}{f} \quad (2.4)$$

dimana:

b = batas bawah kelas persentil

p = panjang kelas Pi

f = frekuensi kelas Pi

F = jumlah frekuensi dengan tanda kelas < dari tanda kelas Pi,

2.1.2. Kecepatan Mikro dan Makro

Mikro dan makro memiliki arti atau definisi. Definisi umum dari kata mikro berarti kecil, sempit, atau ukuran yang tidak besar. Sedangkan arti dari kata makro sebaliknya dari arti mikro yang dimana makro berarti luas, besar (KBBI). Jika dikaitkan dengan kecepatan, kecepatan mikro adalah kecepatan yang terdapat pada setiap kendaraan yang melintas di suatu ruas jalan atau kecepatan kendaraan itu sendiri. Sedangkan kecepatan makro adalah kecepatan dari suatu kumpulan kendaraan yang lebih dari satu kendaraan.

Pengaruh dalam menentukan kecepatan mikro dan makro dalam suatu survei kecepatan adalah berdampak pada hasil survei yang dianalisis, Dalam pembahasan penelitian ini, kecepatan yang digunakan adalah kecepatan mikro yang dimana penelitian ini dilakukan dengan survei lapangan untuk mendapatkan kecepatan per-kendaraan dari suatu ruas jalan yang melintasi *speed bump*.

2.2. *Traffic Calming*

Traffic calming didefinisikan sebagai perubahan kondisi kecepatan lalu lintas tertentu dengan melakukan pengurangan kecepatan lalu lintas dan jumlah kendaraan yang melewati daerah pemukiman dengan menitik beratkan pada keselamatan pejalan kaki, pengendara motor, dan pengguna jalan yang rentan terhadap kecelakaan, seperti anak-anak dan para usia lanjut (ADB, 1996).

Traffic calming yang umum digunakan di Indonesia pada jalan lokal kelas III C. Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No. 82 Tahun 2018, alat pembatas kecepatan dapat didefinisikan sebagai kelengkapan tambahan pada jalan yang

berfungsi untuk merubah perilaku pengendara kendaraan untuk mengurangi kecepatan kendaraannya. Kelengkapan ini berupa peninggian sebagian badan jalan yang melintang terhadap sumbu jalan dengan lebar, tinggi, dan kelandaian tertentu. Terdapat beberapa alat *traffic calming* diantaranya, *speed bump*, *speed table*, dan *speed hump*.

2.3. *Speed Hump*

Speed bump merupakan alat tambahan untuk mengurangi kecepatan kendaraan. Bentuk umum *speed bump* adalah peninggian dari suatu peninggian badan jalan dengan ukuran tertentu. Bahan *speed bump* yang umum digunakan di Indonesia adalah aspal dan beton serta adapun *rubber* yang menyesuaikan dengan jenis badan jalan.

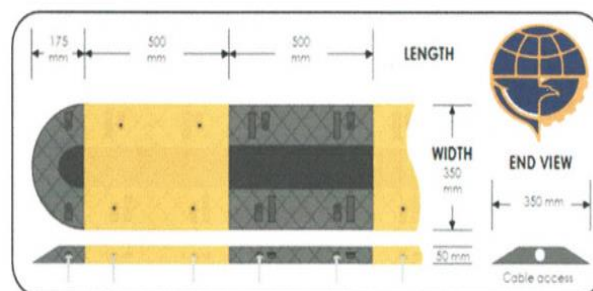
Aturan pemasangan alat pengaman jalan atau *speed bump* diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 82 Tahun 2018 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan Pasal 1 poin ke-2 berbunyi *speed bump* adalah alat pembatas kecepatan yang digunakan pada jalan lokal dan jalan lingkungan dengan kecepatan operasional di bawah 20 kilometer per jam. *Speed bump* memiliki spesifikasi standar yang diterbitkan oleh Kementerian Perhubungan dengan spesifikasi standar sebagai berikut.

Tinggi maksimal : 5 sentimeter hingga 9 sentimeter

Lebar bagian atas : 35 sentimeter hingga 390 sentimeter

Kelandaian maksimal : 50 %

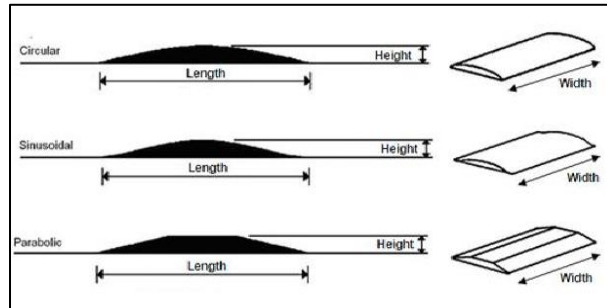
Kombinasi warna kuning atau putih dengan warna hitam berukuran antara 25 sampai dengan 50 sentimeter.



Sumber: Kementerian Perhubungan, 2018

Gambar 2.1 *Speed Hump*

Adapun *speed bump* yang telah terpasang di badan jalan memiliki bentuk yang beragam bentuk dari *speed bump* secara umum dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Sumber: Zainuddin, 2012

Gambar 2.2 Tipe Bentuk *Speed Bump*

Speed Bump di Indonesia yang terpasang di badan jalan umumnya dipasang tidak standar sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan No. 82 Tahun 2018. Ketidak standar pemasangan alat pengendali kecepatan ini dapat berupa tidak diberi marka berwarna, serta material *speed bump* yang sudah tidak baik.

2.4. *Speed Bump*

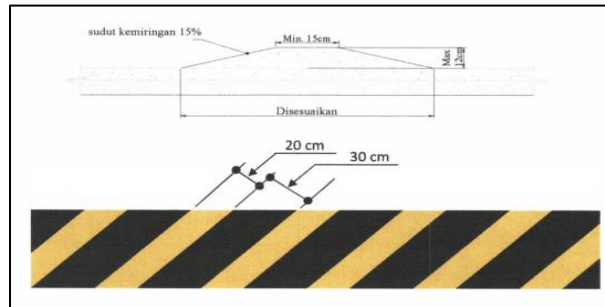
Speed bump merupakan alat pembatas kecepatan yang digunakan hanya pada area parkir, jalan privat, atau jalan lingkungan terbatas dengan kecepatan operasional di bawah 10 (sepuluh) kilometer per jam (Peraturan Menteri Perhubungan No. 82 Tahun 2018). *Speed bump* memiliki spesifikasi standar yang diterbitkan Oleh Kementerian Perhubungan dengan spesifikasi standar sebagai berikut.

Tinggi maksimal : 12 sentimeter

Lebar bagian atas : 15 sentimeter

Kelandaian maksimal : 15 %

Kombinasi warna kuning atau putih berukuran 20 sentimeter sedangkan warna hitam berukuran 30 sentimeter, dengan sudut kemiringan pewarnaan ke kanan sebesar 30 derajat sampai dengan 45 derajat.



Sumber: Kementerian Perhubungan, 2018

Gambar 2.3 *Speed Bump*

2.5. *Speed Table*

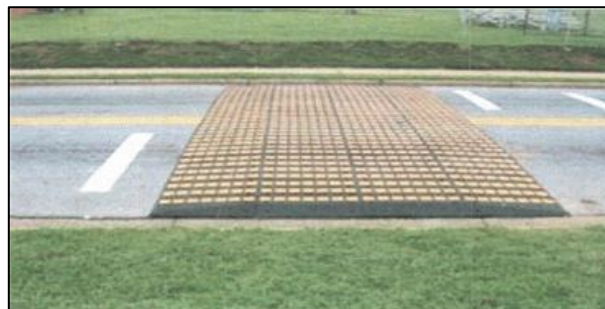
Speed Table adalah alat pembatas kecepatan yang digunakan pada jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan serta tempat penyeberangan jalan (*raised crossing/ raised intersection*) dengan kecepatan operasional di bawah 40 (empat puluh) kilometer per jam (Peraturan Menteri Perhubungan No. 82 Tahun 2018). *Speed table* memiliki spesifikasi standar yang diterbitkan Oleh Kementerian Perhubungan dengan spesifikasi standar sebagai berikut.

Tinggi maksimal : 8 sentimeter hingga 9 sentimeter

Lebar bagian atas : 660 sentimeter

Kelandaian maksimal : 15 %

Kombinasi warna kuning atau putih berukuran 20 sentimeter sedangkan warna hitam berukuran 30 sentimeter.



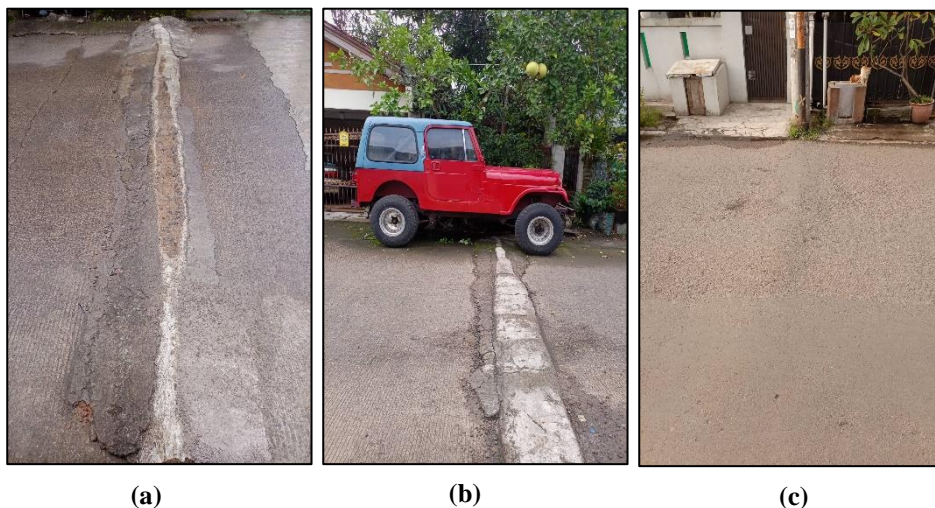
Sumber: Kementerian Perhubungan, 2018

Gambar 2.4 *Speed Table*

2.6. *Speed Bump* dengan Kondisi Tidak Standar

Pemasangan *speed bump* atau pada umumnya sering disebut oleh kebanyakan masyarakat adalah polisi tidur. Terdapat *speed bump* dengan berbagai bentuk, dimensi, dan material yang digunakan. Umumnya pemasangan *speed bump* di lingkungan perumahan *non cluster* yang memiliki akses jalan menuju jalan lokal sering dilalui oleh pengendara yang mengambil jalan alternatif untuk menghindari kemacetan.

Seiring dengan perkembangan waktu dan zaman, penggunaan kendaraan pribadi dapat bertambah dengan nilai pertumbuhan lalu lintas sebesar 1%. Pertumbuhan lalu lintas ini mengakibatkan kendaraan akan bertambah dan jalan yang terpasang *speed bump* akan dilalui oleh kendaraan yang cukup banyak. Kendaraan yang melalui jalan yang terpasang *speed bump* mengakibatkan *speed bump* akan menerima repetisi beban kendaraan berulang yang akan mengakibatkan *speed bump* mengalami kerusakan serta tidak adanya perawatan berkala pada jalan dan *speed bump* itu sendiri.



Gambar 2.5 Contoh Bentuk *Speed Bump* Tidak Standar

Gambar 2.5 (a) dan (b) menunjukkan *speed bump* dengan material beton. *Speed bump* tersebut dikatakan tidak standar dikarenakan memiliki material yang sudah cukup rusak dan tidak terdapat marka berwarna kuning hitam guna memperingati pengendara pada saat mendekati *speed bump* untuk mengurangi kecepatan. Sedangkan untuk gambar 2.5 (c) *speed bump* tersebut memiliki material yang cukup baik dan tidak rusak, namun tidak terlihat secara kasat mata dari jarak jauh dari segi bentuknya serta

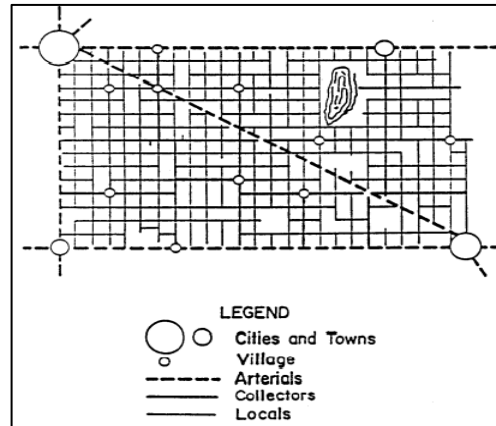
tidak ada marka berwarna untuk memperingati pengemudi agar mengurangi kecepatan pada saat mendekati *speed bump*.

2.7. Jalan

Jalan adalah seluruh bagian jalan termasuk bangunan pelengkap termasuk pelengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada di permukaan tanah, diatas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Mengenai Teknis Pemeliharaan Pelengkap Jalan Pasal 1, 2017).

Jalan memiliki fungsi yang berbeda sesuai dengan pelayanan angkutan, ciri – ciri perjalanan, kecepatan, dan jumlah kendaraan yang masuk pada jalan tersebut. Fungsi jalan tersebut diantaranya.

1. Jalan arteri, merupakan jalan yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri– ciri perjalanan jauh, kecepatan rata–rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
2. Jalan kolektor, merupakan jalan yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan lokal, merupakan jalan yang memiliki fungsi untuk melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
4. Jalan lingkungan, merupakan jalan yang memiliki fungsi untuk melayani angkutan lingkungan dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah (Silvia S, 2015).



Sumber: AASHTO, 2004

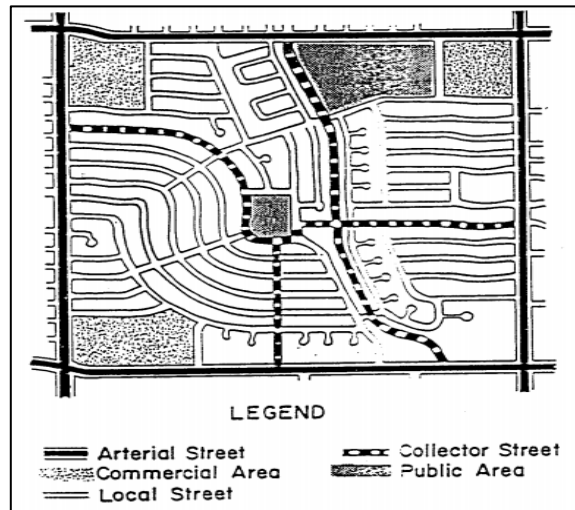
Gambar 2.6 Fungsi jalan pada sistem jaringan primer

Perbedaan fungsi jalan berada pada jaringan jalan primer, maka jalan dapat dibedakan kembali atas jalan arteri primer, kolektor primer, dan lokal primer. Sesuai dengan Peraturan Menteri PU No 03/PRT/M/2021 fungsi jalan dalam sistem jaringan jalan primer dan jaringan jalan sekunder dapat dibedakan seperti pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Fungsi Jalan Dalam Sistem Jaringan Jalan

Sistem Jaringan Primer	Sistem Jaringan Sekunder
Jalan Arteri Primer	Jalan Arteri Sekunder
Jalan Kolektor Primer-1	Jalan Kolektor Sekunder
Jalan Kolektor Primer-2	
Jalan Kolektor Primer-3	
Jalan Kolektor Primer-4	
Jalan Lokal Primer	Jalan Lokal Sekunder
Jalan Lingkungan Primer	Jalan Lingkungan Sekunder

Sumber: Peraturan Menteri PU No 03, 2012



Sumber: AASHTO, 2004

Gambar 2.7 Fungsi jalan pada sistem jaringan sekunder

2.8. Survei Kecepatan

Pada pengambilan data pendukung suatu penelitian, metode yang digunakan adalah survei. Survei adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan pertanyaan terstruktur yang sama pada setiap orang, kemudian semua jawaban yang diperoleh peneliti dicatat, diolah, dan dianalisis (Sugiyono, 2010). Pada penelitian yang akan dilakukan, survei yang dilakukan adalah survei kecepatan kendaraan.

survei kecepatan bertujuan untuk mendapatkan data-data kecepatan suatu kendaraan yang melewati suatu ruas jalan. Survei kecepatan yang dilakukan adalah Survei kecepatan dengan menggunakan kamera untuk merekam kendaraan yang melintas.

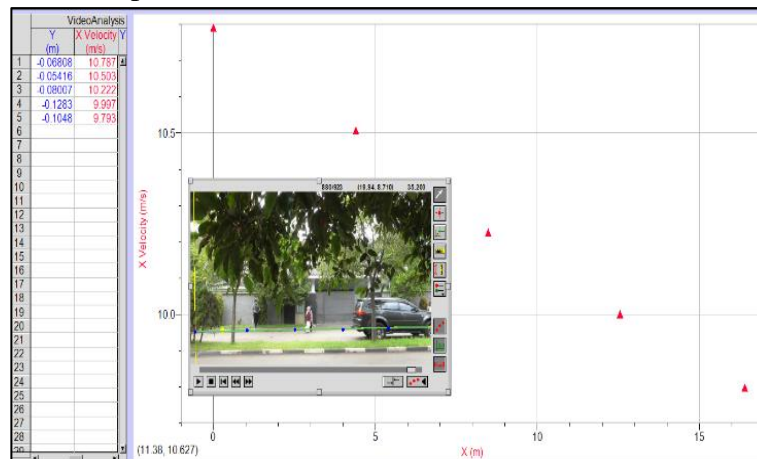
Tujuan survei kecepatan dalam penelitian ini adalah mendapatkan data kecepatan aktual dari kendaraan yang akan melintasi *speed bump* dengan kendaraan yang telah melewati *speed bump* dengan metode survei yang dilakukan sebagai berikut.

1. Menempatkan kamera pada titik hulu, titik tengah pada *speed bump* dan titik hilir dengan cangkupan kamera hulu -30 meter hingga -10 meter, titik tengah cangkupan -10 meter hingga +10 meter dan titik hilir cangkupan +10 meter hingga +30 meter.
2. Dibutuhkan tiga orang surveyor. Surveior pertama mengoperasikan kamera di hulu *speed bump* dengan cangkupan perekaman dari titik -30 meter hingga -20 meter,

surveior kedua mengoperasikan kamera di titik *speed bump* antara rentang -20 meter hingga +20 meter, dan surveior ketiga mengoperasikan kamera di hilir *speed bump* dengan cakupan perekaman +20 meter hingga +30 meter.

2.9. Penggunaan Alat Bantu Analisis Kecepatan

Analisis kecepatan kendaraan pada hulu dan hilir *speed bump* menggunakan alat bantu kamera untuk merekam pergerakan kendaraan dan *software logger pro* untuk menganalisis kecepatan kendaraan. *Logging data (data logging)* adalah proses otomatis pengumpulan dan perekaman data dari sensor untuk tujuan pengarsipan atau tujuan analisis (Dessy Wahyuningrum, 2013). *Software logger pro* bekerja dengan sensor dalam hal ini adalah video rekaman yang telah direkam pada lokasi studi penelitian survei kecepatan kendaraan.

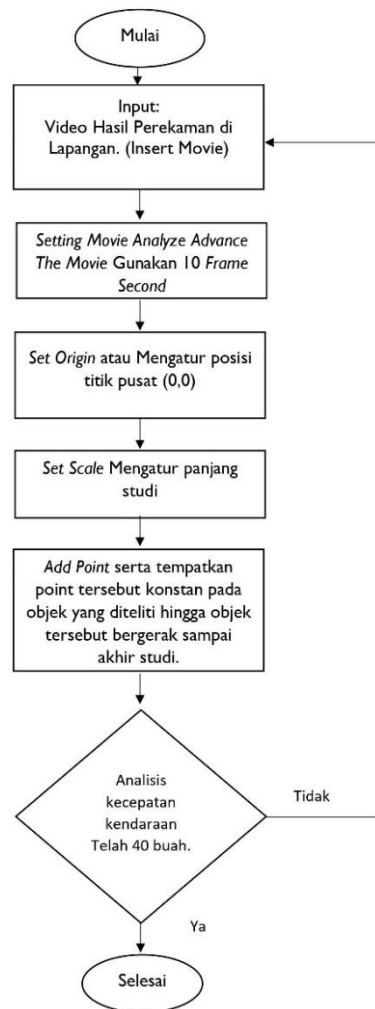


Gambar 2.8 Analisis Kecepatan Menggunakan *Logger Pro*

Metode *software logger pro* untuk mendapatkan kecepatan kendaraan dan jarak adalah dengan mengukur titik awal dan titik akhir menggunakan *ruler* serta memberikan titik-titik untuk mengetahui kecepatan kendaraan tersebut.

Logger pro dapat menganalisis kecepatan dengan video. Analisis tersebut dibutuhkan spesifikasi kamera yang memadai dan tripod sebagai tumpuan kamera agar berdiri tegak lurus terhadap objek yang bergerak. Spesifikasi kamera yang umum digunakan dengan ukuran *fps* sebesar 30 *fps* dengan arti bahwa terdapat 1/30 detik

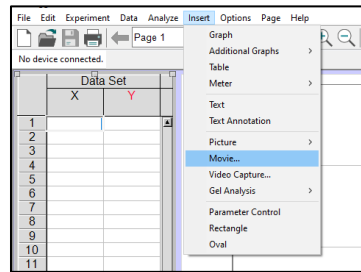
antara dua *frame* yang saling berurutan. Berikut tahapan analisis *software Logger Pro* pada pengolahan data.



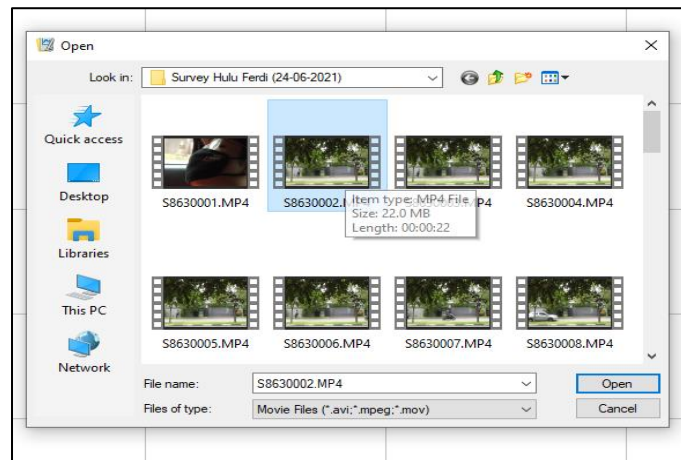
Gambar 2.9 Alur Pengoprasian *Software Logger Pro*

2.9.1. Input *Software Logger Pro*

Tahap analisis kecepatan menggunakan *software logger pro*, langkah pertama yang dilakukan adalah *insert movie*. Tahapan *insert movie* membutuhkan rekaman video dengan format *avi*, *mpeg*, dan *mov*.



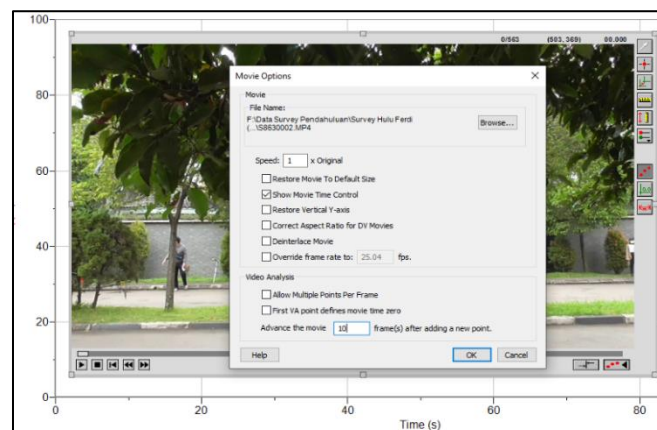
Gambar 2.10 Insert Movie



Gambar 2.11 Pemilihan Video

2.9.2. Setting Frame Second Video

Tahap berikutnya mengatur *frame second video*. Pengaturan ini bertujuan untuk mengatur kecepatan video bergerak pada saat pemberian point. Semakin besar nilai *frame second video*, maka semakin cepat pergerakan video tersebut.



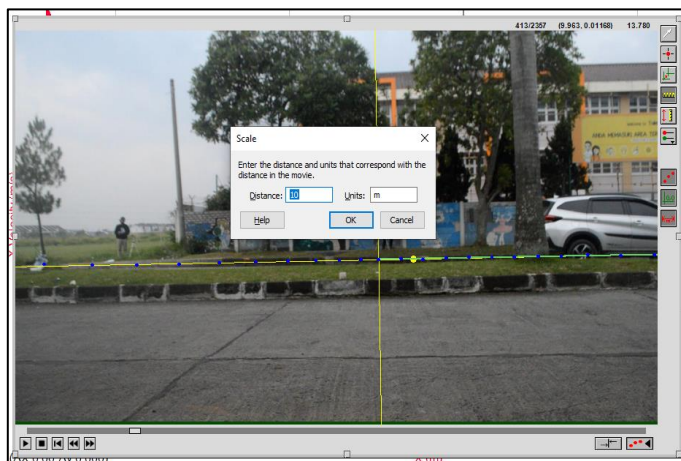
Gambar 2.12 Pengaturan Frame Second Video

2.9.3 Menempatkan Titik Pusat Acuan Garis Koordinat Kartesius dan Jarak

Setelah tahap pengaturan *frame second video* selesai, selanjutnya menambahkan garis kartesius koordinat (0,0) di titik yang telah ditentukan dengan perintah *set origin*. Lalu menambahkan jarak dari titik koordinat (0,0) menuju titik yang telah ditentukan dengan menggunakan perintah *set scale* satuan meter.



Gambar 2.13 Set Origin



Gambar 2.14 Set Scale

2.9.4 Add Point

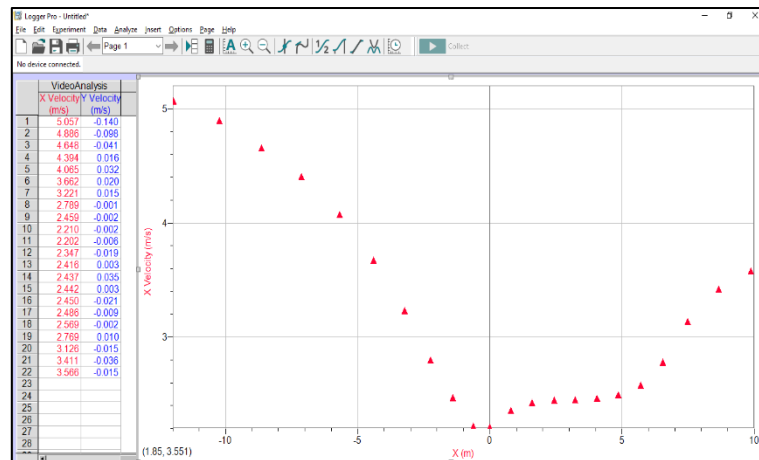
Add point atau penambahan titik pada objek bertujuan untuk mengetahui kecepatan kendaraan atau objek yang diteliti. Pada saat akan melakukan *add point*, pastikan posisi pada penambahan titik konstan. Misal penambahan titik pada as roda mobil hingga objek bergerak sampai akhir.



Gambar 2.15 Add Point Object

2.9.5 Output

Output dari analisis ini adalah tabel dan grafik. Tabel menampilkan waktu dengan satuan detik, kecepatan arah x dan y dalam satuan meter per detik serta jarak arah x dan y dengan satuan meter.



Gambar 2.16 Output Graphic

2.10. Analisis Regresi Linear

Secara umum persoalan penelitian dengan menggunakan analisis regresi memerlukan lebih dari satu peubah bebas dalam model regresi nya. Mekanisme yang mendasari persoalan umumnya begitu rumit dengan lebih dari satu peubah bebas dengan notasi x dan satu peubah acak terikat dengan notasi Y sehingga diperlukan

model regresi linear berganda agar dapat memprediksi respon yang penting (Walpole and Myers, 1995), Persamaan model regresi linear sederhana dirumuskan sebagai berikut.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_n x_n + \dots + e, \quad (2.5)$$

dimana:

Y : nilai prediktor

β : konstanta

x : variable bebas

e : distribusi *error*.

Tahap untuk menganalisis dengan menggunakan regresi linear berganda, terdapat asumsi – asumsi model regresi. Menurut Gujarati (2003), asumsi model pada analisis regresi berganda adalah sebagai berikut.

1. Model regresi berbentuk linear dalam parameter
2. Nilai rata – rata dari *error* adalah nol
3. Varians dari *error* adalah constant
4. Tidak terjadi auto korelasi pada *error*
5. *Error* berdistribusi normal.

Sebelum tahapan analisis dengan model regresi linear dilakukan, perlu adanya pengujian distribusi F dan pengujian distribusi t, Pengujian distribusi F simultan pada dasarnya menunjukkan sebuah variabel terikat dan variabel bebas yang dimasukkan pada model mempunyai pengaruh yang sama terhadap variabel bebas maupun variabel terikat (Ghozali, 2012), Perumusan uji F dapat disajikant dari persamaan di bawah ini.

$$F = \frac{\frac{R^2}{k}}{\frac{(1-R^2)}{(n-k-1)}} \quad (2.6)$$

dimana:

R^2 : koefisien determinasi

n : jumlah data

k : jumlah variabel interikat.

Pengujian distribusi t digunakan untuk menguji seberapa jauh pengaruh variabel bebas yang dilakukan pada penelitian ini secara individual dalam menerangkan variabel terikat secara parsial (Ghozali, 2012). Perumusan nilai t dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (2.7)$$

dimana:

t : t hitung

n : jumlah sampel

\bar{x} : Rata – rata yang diperoleh dari hasil pengumpulan data

μ_0 : nilai yang dihipotesiskan

s : Standar deviasi sampel yang dihitung.

Dasar pengambilan keputusan pada uji t adalah sebagai berikut:

1. Jika probabilitas dengan signifikansi $> 0,05$, maka hipotesis ditolak. Arti pada hipotesis ditolak yaitu variabel bebas tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat.
2. Jika probabilitas dengan signifikansi $< 0,05$, maka hipotesis diterima. Arti pada hipotesis diterima yaitu variabel bebas berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat.

2.11. Karya Ilmiah Sebelumnya

Dalam pengerjaan tugas akhir terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan serta menjadi acuan tinjauan pustaka dalam pembahasan terkait tugas akhir ini. Penelitian sebelumnya digunakan sebagai referensi untuk pengolahan data ataupun metode survei yang dilakukan. Penelitian serupa yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Penelitian Yang Telah Dilakukan

No	Nama, Tahun	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1	Tri Basuki Joewono, Argya Jaganaputra, 2011.	Pengaruh Penggunaan <i>Speed humps</i> Terhadap Tingkat Kebisingan.	Analisis tingkat kebisingan yang diakibatkan oleh pemasangan <i>speed bump</i> dan membandingkan tingkat kebisingan sebelum dan setelah kendaraan melewati <i>speed bump</i> tersebut.	Menghasilkan hasil intensitas suara kendaraan pada saat melewati <i>speed hump</i> dan setelah melewati <i>speed bump</i> .
2	A Ikhsan Karim, 2012.	Analisis Pengaruh " <i>Speed humps</i> " Terhadap Karakteristik Lalulintas.	Menganalisis pengaruh pemasangan <i>speed bump</i> terhadap penurunan kecepatan.	Dihasilkan kecepatan kendaraan sebelum pada <i>speed hump</i> berbeda dengan kecepatan kendaraan setelah melewati <i>speed hump</i> .
3,	Mursheda Rahman, Aya Kojima, Hisashi Kubota, 2019	<i>Predicting Individual Vehicle Speed Profile of Urban Residential</i>	Menentukan jarak pengurangan kecepatan kendaraan pada jarak 120 meter pada hulu dan 80	Mengimplementasikan dan menyempurnakan pedoman standar pemasangan <i>speed hump</i> pada lingkungan perumahan.

No	Nama, Tahun	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
		<i>Streets where Singlel bump is Present Considering the Road Geometric Features.</i>	meter pada hilir <i>speed bump.</i>	
4	Sayed A, Shwaly, Mohamed H, Zakaria, Amal H, Al-Ayaat, 2018	<i>Development of Ideal Bump Geometric Characteristics for Different Vehicle Types “Case Study” Urban Roads in Kafr El-SBeikh City (Egypt).</i>	Mengembangkan ideal pada <i>Bump</i> dari segi geometrik <i>Bump</i> dengan perbedaan kendaraan yang melintas.	Mencari atau menentukan hubungan yang kuat antara kecepatan kendaraan pada saat melewati <i>bump</i> dengan karakteristik <i>speed bump</i>