

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Relevan

Salah satu faktor penyebab kecelakaan yang signifikan adalah tidak sesuai kecepatan kendaraan dengan kondisi jalan, lingkungan dan kegiatan, dalam hal ini adalah kecepatan yang terlalu tinggi. Semakin tinggi kecepatan, maka resiko yang ditimbulkan bila terjadi kecelakaan juga semakin tinggi. Menurut National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA, 2005), lebih dari 30% kecelakaan lalu lintas berkaitan dengan faktor kecepatan yang menyebabkan angka kematian dan social cost yang tinggi. Jika ditinjau dari kinerja lalu lintas, kecepatan lalu lintas yang tinggi berarti mobilitas tinggi dan bila ditinjau dari aspek keselamatan lalulintas, kecepatan yang tinggi meningkatkan resiko kecelakaan. Untuk itu diperlukan penetapan batas kecepatan maksimum dan minimum untuk berbagai jenis fungsi jalan, tipe medan dan jenis penggunaan lahan dan tingkat kegiatan. Jalan tol (di Indonesia disebut juga sebagai jalan bebas hambatan) adalah suatu jalan yang dikhususkan untuk kendaraan bersumbu dua atau lebih (mobil, bus, truk) dan bertujuan untuk mempersingkat jarak dan waktu tempuh dari satu tempat ke tempat lain. Secara umum jalan tol di Indonesia telah menetapkan batas kecepatan izin kendaraan yang di atur dalam PM Hub 111/2015 yaitu 40 km/jam untuk tol dalam kota dan 60 km/jam – 100 km/jam untuk tol luar kota. Pada dasarnya, jalan tol memang merupakan jalan dengan tingkat kecepatan laju yang tinggi. Sehingga pembatasan kendaraan pun didasarkan pada kemampuan kendaraan - kendaraan yang menggunakan jalan tersebut. Namun pada situasi tertentu, pada jalan tol dengan medan menanjak/menurun yang

cukup panjang, mendekati ramp, rest area, atau gerbang tol ada rambu yang mengharuskan kendaraan yang tak mampu mencapai tingkat kecepatan rendah yang ditentukan oleh pihak jalan tol. Adapun maksud dan tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk memastikan kecepatan rata-rata kendaraan sesuai dengan alat penunjuk kecepatan pada kendaraan itu sendiri dan mengetahui proses pengujian yang dilakukan terhadap kesesuaian indikator speedometer pada dashboard dengan kecepatan kendaraan sesungguhnya, bilamana diperlukan data primer dan sampel yang diambil.

Berdasarkan hasil analisa permasalahan yang terjadi diatas maka penulis mengangkat judul **“IMPLEMENTASI HASIL KALIBRASI ALAT UJI SPEEDOMETER TESTER”**.

2.2 Dasar Hukum

Undang Undang Nomor 22 Tahun 2009

- Pasal 48 (1)
Setiap Kendaraan Bermotor yang dioperasikan di jalan harus memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan.
- Pasal 48 (3)
Persyaratan laik jalan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditentukan oleh kinerja minimal Kendaraan Bermotor yang diukur sekurang-kurangnya terdiri atas :
 - i. Akurasi alat penunjuk kecepatan;
 - j. Kesesuaian kinerja roda dan kondisi ban;
- Pasal 48 (4)
Ketentuan lebih lanjut mengenai persyaratan teknis dan laik jalan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dan ayat (3) diatur dengan peraturan pemerintah.

Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012

- Pasal 7
Susunan sebagaimana dimaksud dalam pasal 6 ayat (2) huruf a terdiri atas :
 - e. Sistem roda-roda;
- Pasal 16 (1)
Sistem roda-roda sebagaimana dimaksud dalam pasal 7 huruf e terdiri atas :
 - a. Roda;
 - b. Sumbu roda.
- Pasal 16 (2)
Roda sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a terdiri atas pelek, ban bertekanan, dan sumbu atau gabungan sumbu dan roda.
- Pasal 16 (3)
Ban bertekanan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) harus memiliki adhesi yang cukup, baik pada jalan kering maupun jalan basah.
- Pasal 16 (4)
Pelek dan ban bertekanan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) yang digunakan pada Kendaraan Bermotor harus memiliki ukuran dan kemampuan yang disesuaikan dengan JBB atau JBKB.
- Pasal 35
Komponen pendukung sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 huruf j meliputi:
 - a. pengukur kecepatan;
- Pasal 36
 - (1) Pengukur kecepatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 35 huruf a berupa alat penunjuk kecepatan mekanik dan/atau alat penunjuk kecepatan elektronik.
 - (2) Pengukur kecepatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dilengkapi dengan pengukur jarak dan

dipasang pada tempat yang mudah dilihat oleh pengemudi.

- Pasal 72
 - (1) Akurasi alat penunjuk kecepatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 64 ayat (2) huruf i diukur menggunakan alat pengukur kecepatan pada kecepatan tertentu yang memberikan hasil pengukuran yang sama antara alat uji dengan alat penunjuk kecepatan.
 - (2) Dalam hal hasil pengukuran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak sama dengan alat penunjuk kecepatan dapat diberikan batas toleransi.
 - (3) Ketentuan lebih lanjut mengenai kecepatan tertentu dan batas toleransi diatur dengan peraturan menteri yang bertanggungjawab di bidang sarana dan prasarana lalu lintas dan angkutan jalan.

Keputusan Menteri Perhubungan NO. 63 tahun 1993

- Pasal 11
 - (1) Penyimpangan alat penunjuk Kecepatan pada kendaraan bermotor, ditentukan sebesar – 10% sampai dengan + 15% pada kondisi pengukurannya.
 - (2) Penyimpangan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), diukur pada kecepatan 40 Km/jam.

2.3 Pengujian Kendaraan Bermotor

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), arti pengujian adalah proses, cara, perbuatan menguji. Arti lainnya dari pengujian adalah pemeriksaan.

Sedangkan menurut peraturan pemerintah nomor 55 tahun 2012 yang dimaksud dengan Pengujian Kendaraan bermotor adalah serangkaian kegiatan menguji dan/atau memeriksa

bagian atau komponen Kendaraan Bermotor, Kereta Gandengan, dan Kereta Tempelan dalam rangka pemenuhan terhadap persyaratan teknis dan laik jalan.

Yang berhak melakukan proses pengujian kendaraan bermotor disini adalah seorang Penguji Kendaraan Bermotor yaitu petugas yang diberi tugas, tanggung jawab, wewenang, dan hak secara penuh oleh pejabat yang berwenang untuk melakukan pengujian berkala kendaraan bermotor (sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 133 tahun 2015)

2.4 Ban

Menurut *Tyre Management* (2017) Ban adalah piranti yang menutupi *velg* (pelek) suatu roda piranti ini merupakan bagian penting dari kendaraan darat, karena berhubungan (bersentuhan) langsung dengan permukaan jalan.

2.4.1 Jenis-Jenis Ban

a. Ban Bias

Untuk ban bias, ban jenis ini terbuat dari lapisan serat yang dibuat dengan arah yang miring. Selain itu, ban jenis bias ini memiliki tapak atau juga disebut dengan *tread* yang memiliki daya serap terhadap benturan yang baik sehingga akan memberikan kenyamanan pada pengemudi saat berkendara.

b. Ban Radial

Untuk ban radial, ban jenis ini terbuat dari lapisan serat dan lapisan serat tersebut dibuat menyilang pada lingkaran ban. Selain itu, pada ban jenis radial ini lapisan seratnya ditambah dengan lapisan sabuk dengan arahnya yang searah lingkaran ban.

c. *Ban Tubeless*

Untuk ban *tubeless*, ban jenis *tubeless* ini dirancang agar memungkinkan ban dapat menahan udara langsung didalamnya tanpa adanya ban dalam didalam ban luarnya.

2.4.2 Bagian-Bagian Ban

a. *Inner Tire*

Lapisan ban dalam terbuat dari bahan karet tipis yang memiliki pori cukup kecil hingga tak mampu ditembus molekul udara. Fungsinya adalah untuk menjaga angin ban agar tidak keluar sehingga ban bisa menggelembung dan bisa digunakan.

b. *Belt Package*

Serangkaian sabuk ban adalah komponen inti yang membentuk lingkaran ban.

c. *Tread*

Lapisan terluar ban yang bersentuhan langsung dengan ban disebut dengan *tread* ban. Fungsi utama dari *tread* adalah untuk menambah daya cengkram ban terhadap jalan, sehingga ban tidak mudah selip.

d. *Sidewall*

Sidewall adalah lapisan karet tebal disamping ban, fungsi lapisan ini antara lain untuk menutup area *belt package*, melindungi area samping ban dari korosi, dan sebagai tempat untuk menuliskan logo serta spesifikasi ban.

e. *Bead*

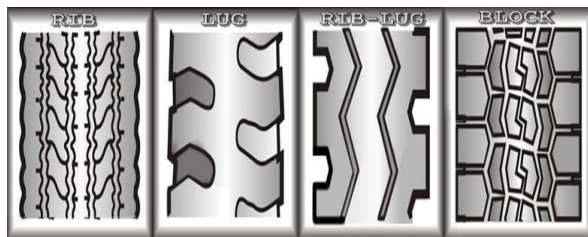
Bead adalah komponen ban yang bertugas sebagai *frame* ban yang bersentuhan dengan *velg*. Dengan kata lain, *bead* ini seperti tangan

yang membuat ban tetap bisa menempel pada *velg*.

2.4.3 Tipe Tapak Ban

Tapak ban adalah area ban yang menyentuh jalan. Di pasaran banyak beredar berbagai jenis ban yang memiliki desain tapak yang berbeda. Desain ini bervariasi dan memiliki fungsi memaksimalkan traksi dan bisa juga mengakomodasi gaya mengemudi. Pada dasarnya ada 4 tipe tapak ban yang umum beredar di pasaran, dapat dilihat pada **Gambar 2.1**

- Rib*, yaitu pola vertikal sepanjang lingkaran ban.
- Lug*, yaitu alur tegak lurus di seluruh lingkaran ban.
- Kombinasi *Rib-Lug*, yaitu pola *rib* di tengah ban memberikan kontrol arah yang baik sedangkan pola *lug* di sisi ban menjaga pengereman yang baik.
- Block*, yaitu pola *block* yang independen. Alur terhubung satu sama lain.



Gambar 2.1 Tipe Tapak Ban (<https://hino-sales.net>)

2.4.4 Kode dan Ukuran Ban

- a. Ukuran sebuah ban dapat dinyatakan sebagai berikut :
175 / 55 R13
- b. Keterangan ukuran ban tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut :
175 : lebar bagian ban (mm)
55 : perbandingan bagian tinggi ban dengan lebar (%)
R : konstruksi ban dengan lapisan radial
13 : diameter pelek roda (inchi)

2.4.5 Indeks Beban Ban

Dapat dilihat pada **Tabel 2.1**

Tabel 2 1 Indeks Beban Ban

(Fotomotif.kompas.com)

Load index	Load in Kg per tyre	Load index	Load in Kg per tyre	Load index	Load in Kg per tyre	Load index	Load in Kg per tyre	Load index	Load in Kg per tyre
62	265	75	387	88	560	101	825	114	1180
63	272	76	400	89	580	102	850	115	1215
64	280	77	412	90	600	103	875	116	1250
65	290	78	425	91	615	104	900	117	1285
66	300	79	437	92	630	105	925	118	1320
67	307	80	450	93	650	106	950	119	1360
68	315	81	462	94	670	107	975	120	1400
69	325	82	475	95	690	108	1000	121	1450
70	335	83	487	96	710	109	1030	122	1500
71	345	84	500	97	730	110	1060	123	1550
72	355	85	515	98	750	111	1090	124	1600
73	365	86	530	99	775	112	1120	125	1650
74	375	87	545	100	800	113	1150	126	1700

Speed Symbol	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	H	V	W	Y	VR	ZR
Speed in kmh	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	240	270	300	>210	>240

2.4.6 Tekanan Angin Ban

Berdasarkan pada tekanan udara, ban dapat digolongkan menjadi ban bertekanan tinggi (*high pressure*), ban tekanan rendah (*low pressure*), dan ban tekanan ekstra rendah (*extra low pressure*).

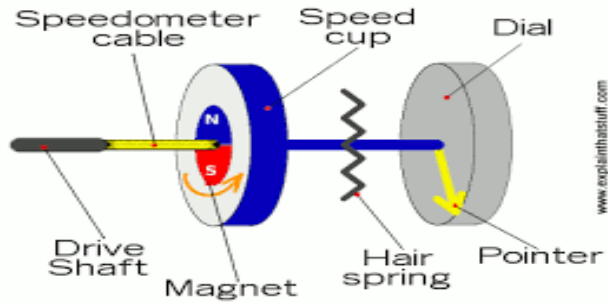
- a. Ban bertekanan tinggi memiliki tekanan udara $4,22 \text{ kg/cm}^2$ sampai dengan $6,32 \text{ kg/cm}^2$ (60-90 psi).
- b. Ban bertekanan rendah mempunyai tekanan udara $2,10 \text{ kg/cm}^2$ sampai dengan $2,53 \text{ kg/cm}^2$ (30-36 psi).
- c. Ban bertekanan ekstra rendah memiliki tekanan udara $1,00 \text{ kg/cm}^2$ sampai $2,10 \text{ kg/cm}^2$ (14-30 psi).

2.5 Speedometer

Speedometer adalah sebuah alat pengukur [kelajuan kendaraan](#) darat yang merupakan perlengkapan standar setiap kendaraan yang beroperasi di [jalan](#).

Speedometer berfungsi agar [pengemudi](#) mengetahui kelajuan kendaraan yang dijalanannya dan dijadikan informasi utama untuk mengendalikan kelajuan di kawasan/jalan agar tidak terlalu lambat atau terlalu cepat, bisa mengatur [waktu](#) perjalanan dan mengendalikan kelajuan di jalan yang kelajuannya dibatasi.

2.5.1 Cara Kerja *Speedometer*



Gambar 2 2 Sistem Kerja *Speedometer*

➤ Koneksi *Driveshaft*

Driveshaft adalah komponen yang ada di mobil yang digunakan untuk meneruskan torsi dan rotasi ke roda. Ada kabel memutar panjang yang menghubungkan *driveshaft* ini ke *speedometer*.

Setelah daya diberikan ke mesin, *driveshaft* berputar dan begitu kabel terhubung antara *speedometer* dan poros.

➤ Magnet *Spins*

Sebelum Anda tahu cara kerja *speedometer*, memahami mekanisme magnet menjadi penting. Setelah kabel *speedometer* mulai berputar, magnet yang ada di dalam perangkat keras *speedometer* juga berubah menjadi rotasi. Magnet ini mulai berputar dengan kecepatan yang sama dengan *driveshaft* dan kabel *speedometer* berputar.

Satu hal yang perlu diperhatikan di sini adalah bahwa magnet berputar ke arah yang sama tanpa variasi.

➤ *Speed Cup*

Magnet biasanya tertanam dalam *speed cup*. *Speed cup* ini meskipun bebas berotasi disimpan di tempat dengan gulungan kawat tipis yang disebut pegas rambut (*hairspring*). Ketika magnet berputar, medan magnet muncul di *speed cup*. Penjelasan untuk penciptaan medan elektromagnetik ini terletak pada hukum elektromagnetisme. Dengan demikian medan magnet yang dibuat mengarah ke aliran arus di dalam *speed cup*.

Ini yang disebut arus “*edgy*” lebih lanjut menyebabkan putaran kecepatan berlawanan arah jarum jam sehingga dapat disinkronkan dengan kecepatan magnet.

➤ Peran Pegas Rambut

Pegas rambut seperti yang dibahas adalah gulungan kawat tipis yang menahan *speed cup* dari gerakan apa pun. Ketika *speed cup* berputar dari efek arus *edgy*, inilah pegas rambut yang mengontrol kecepatannya. Pegas rambut mencoba untuk menghentikan cup dari bergerak dalam sinkronisasi magnet.

Saat *speed cup* berputar dalam kecepatan terbatas, pada gilirannya, menarik penunjuk ke atas dial untuk menampilkan kecepatan bergerak mobil.

➤ Inferensi

Saat Anda menginjakkan kaki di pedal gas untuk meningkatkan kecepatan mobil; kabel *driveshaft* berubah. Ketika kabel *driveshaft* berputar kabel *speedometer* juga berputar. Kabel *speedometer* kemudian mengatur gerakan ke magnet, yang pada gilirannya, mengarah pada penciptaan arus *edgy* di *speed cup*.

Kekuatan arus pada *speed cup* lebih lanjut mengarah untuk menarik pointer ke atas dial. Kemudian kita bisa melihat di tampilan *speedometer* apa kecepatan yang kita akan lakukan.

Ada beberapa jenis sensor pengukuran kecepatan :

- a. Mekanis adalah perangkat pengukur kecepatan yang dihubungkan langsung dengan [roda](#) depan ataupun [transmisi](#) dengan menggunakan suatu kabel yang ikut berputar saat kendaraan bergerak, gerakan berputar ini kemudian diubah untuk menggerakkan jarak kecepatan.
- b. Elektronik adalah pengukur kecepatan yang bekerja atas dasar [sensor](#) yang ditempatkan di poros penggerak kendaraan yang mendeteksi jumlah putaran [poros](#) untuk selanjutnya data dikirim ke *speedometer* dengan prinsip *arus Edgy* yang menggerakkan jarum kecepatan ataupun menunjukkan kecepatan secara [digital](#).
- c. GPS adalah perangkat pengukur kecepatan yang menggunakan perubahan data posisi [koordinat bumi](#) yang diperoleh dari [satelit GPS](#) yang diolah oleh [prosesor](#) menjadi informasi kecepatan.

- ❖ Cara kerja *speedometer* analog menggunakan mekanisme roda bergigi yang terhubung ke poros roda dan dilengkapi dengan jarum sebagai penunjuk kecepatan pada instrument cluster di mobil Anda. Pada indikator tertulis angka dari 0 hingga kecepatan maksimum. Jenis analog tersebut dioperasikan melalui kabel yang dilengkapi dengan kawat baca. Keunggulan dari jenis *speedometer* analog ini, harga suku cadangnya terjangkau dan mudah didapat pada setiap dealer resmi.



Gambar 2 3 *Speedometer Analog*

- ❖ Perbedaannya dengan *speedometer* digital, menggunakan pulsa magnetik dan pulser pada roda (sistem gigi). Cara kerjanya putaran roda depan melalui sistem gear memutar kawat kopel yang terhubung ke instrument cluster pada kendaraan. Di dalam instrument cluster tersebut, kawat speedo memutar roda berlubang. Pada setiap lubang melalui optokopler akan menghasilkan sinyal *logic*. Sinyal tersebut akan berkerja secara terus menerus selama roda depan

berputar. Sinyal *logic* ini dihitung melalui *microcontroller* untuk kemudian ditampilkan melalui LCD



Gambar 2 4 Speedometer Digital

2.5.2 Jarak Aman Pengereman

Jarak antar kendaraan ada dua macam yaitu jarak aman dan jarak minimal. Jarak aman adalah jarak yang paling disarankan. Jarak minimal adalah jarak paling dekat yang tidak boleh dilewati antara mobil belakang dengan mobil di depannya. Untuk kecepatan kendaraan 30 km/jam jarak minimal yang disarankan adalah 15 meter sementara jarak aman 30 meter. Kecepatan 40 km/jam pengendara harus menjaga jarak minimal 20 meter dan jarak aman 40 meter. Kecepatan 50 km/jam sebaiknya kendaraan dijaga dijarak 25 meter juga jarak aman 50 meter. Semakin cepat kendaraan maka jarak minimalnya semakin tinggi, dapat dilihat pada **Gambar 2.5**

Jarak Minimal dan Jarak Aman Antar Kendaraan

Kecepatan	Jarak Minimal	Jarak Aman
30 km / jam	15 meter	30 meter
40 km / jam	20 meter	40 meter
50 km / jam	25 meter	50 meter
60 km / jam	40 meter	60 meter
70 km / jam	50 meter	70 meter
80 km / jam	60 meter	80 meter
90 km / jam	70 meter	90 meter

Gambar 2 5 Jarak Minimal dan Jarak aman antar kendaraan

[\(https://www.instagram.com/kemenhub151/\)](https://www.instagram.com/kemenhub151/)

2.6 Uji Speedometer

Cara menguji *speedometer* kendaraan bermotor sesuai dengan keputusan menteri perhubungan nomor 63 tahun 1993, yaitu diukur/diuji pada kecepatan kendaraan 40 Km/jam diatas alat uji speedometer dan mempunyai batas toleransi dengan alat adalah -10% dan +15%. Alat yang digunakan adalah *speedometer* tester.



Gambar 2 6 Kalibrasi Oleh Kementerian Perhubungan

2.7 Speedometer Tester

Alat yang digunakan untuk mengukur keakuratan penunjuk kecepatan kendaraan bermotor sesuai dengan

kecepatan sebenarnya. Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah merk *iyasaka*.

2.7.1 Pengoperasian Alat

A. Prosedur Pemeriksaan :

- 1) Kendaraan wajib uji masuk gedung uji.
- 2) Memastikan alat uji dalam kondisi baik dan siap untuk digunakan.
- 3) Melaksanakan pemeriksaan berkas administrasi (LHP).
- 4) Melakukan pengujian alat pengukur kecepatan dengan alat uji *speedometer tester*.
- 5) Memberikan rekomendasi perbaikan untuk kendaraan yang tidak lulus uji.
- 6) Melaksanakan pengetesan ulang bagi kendaraan yang telah melaksanakan perbaikan.

B. Operasi Alat

- 1) Pastikan alat sudah terhubung dengan sumber listrik.
- 2) Hidupkan Speedometer Tester dengan menekan saklar “ON” pada CPU.
- 3) Letakan bagian roda yang berpengerak ke atas plat pada alat uji.
- 4) Tekan tombol “DOWN” dan biarkan pelat turun sehingga roller mengapit roda.
- 5) Masukkan gigi/gear kendaraan secara bertahap dari 1 sampai 3.
- 6) Jalankan kendaraan dan injak pedal gas secara konstan sampai speedometer pada kendaraan menunjukkan angka 40 km/jam.
- 7) Lihat indikator pada display layar alat uji, catat hasil pengukuran

- 8) Hentikan putaran roda kendaraan.
 - 9) Tekan tombol UP untuk menaikan pelat sehingga roda terbebas dari jepitan roll.
 - 10) Hitung penyimpangan speedometer dengan data yang telah didapat.
- C. Cara Mematikan Alat
- 1) Pastikan alat sudah tidak bekerja.
 - 2) Tekan saklar “OFF” pada CPU alat uji.
 - 3) Putuskan sumber arus listrik.

2.7.2 Perawatan Alat

- a. Menjaga kebersihan pit. Jagalah agar tidak ada lumpur maupun debu yang terkumpul di dalam pit, karena akan menyebabkan disfungsi pada lift.
- b. Menjaga kebersihan *roller*, dan jangan mengubah bentuk atau mekanisme *roller*, contohnya dengan mengisi alur (*groove*) untuk menghilangkan jejak roda.
- c. Menjaga agar *Tachometer Generator* tetap kering. Jauhilah alat ini dari air, atau zat lain yang serupa. Jagalah agar indikator tidak terkena matahari dan lembab.
- d. Pemeliharaan harian: Pelumasan cup dari selang udara, bersihkan sisa-sisa air dari *kompresor* dan *filter* dari *lift valve*.

