

PENGUKURAN KECEPATAN KENDARAAN BERBASIS MIKROKONTROLER GUNA MENUNJANG KESELAMATAN DALAM BERKENDARAN

I Gede Indra Perdana¹, Helmi Wibowo², Asep Ridwan³

^{1,2,3} Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan,

Jalan Perintis Kemerdekaan No 17 Selerok, Kec Tegal Timur, Kota Tegal, Jawa Tengah 51125

E-mail : indraperdanagede@gmail.com¹ , helmi.wibowo@gmail.com²

Abstrak

Tingkat kecelakaan di Indonesia masih tergolong sangat tinggi sampai saat ini, Berdasarkan sumber dari Kepolisian tingkat kecelakaan lalu lintas dari tahun 2018 sampai 2019 paling banyak disebabkan oleh faktor kendaraan terkait dengan pemenuhan persyaratan teknis dan laik jalan hingga mencapai 61%. Setelah dilakukan analisa untuk kendaraan yang beroperasi di jalan ternyata banyak terdapat kegagalan atau malfungsi pada skala speedometer yang terdapat di kendaraan. Metode analisis yang digunakan pada penelitian yaitu teknik analisis t-tes deskriptif. Penelitian ini juga menggunakan 3 (tiga) kendaraan sampel dengan masing-masing kendaraan di uji putaran roda dan propeller shaft dengan kecepatan konstan 10 km/jam. Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa Alat Uji Speedometer ini menggunakan bahan-bahan seperti infrared sensor, LCD, baterai 9 V, jumper serta mikrokontroler kemudian dikemas ke dalam bentuk akrilik yang sudah dibuat agar lebih menarik, Dari 6 percobaan yang dilakukann, didpatkan hasil bahwa alat uji pengukur kecepatan belum bekerja secara optimal kelebihan dari alat ini yaitu Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan Rancang Bangun Alat Uji Speedometer ini tergolong murah serta Alat ini bisa digunakan untuk pengujian speedometer di UPT PKB dan untuk kelemahannya sendiri yaitu Sensor infrared yang digunakan pada alat uji speedometer ini sangat rentan terhadap cahaya, sehingga mempengaruhi hasil pembacaan putaran, Diameter roda maupun propeller shaft sangat berpengaruh pada hasil kecepatan serta Posisi letak penanda untuk pembacaan sensor juga mempengaruhi kecepatan yang dihasilkan.

Kata Kunci : putaran roda, propeller shaft, Liquid Crystal Display, sensor infrared, kecepatan

Abstract

The accident rate in Indonesia is still very high to date. Based on sources from the Police, the rate of traffic accidents from 2018 to 2019 is mostly caused by vehicle factors related to meeting technical and roadworthy requirements, reaching 61%. After analyzing for vehicles operating on the road, it turns out that there are many failures or malfunctions on the speedometer scale contained in the vehicle. The analytical method used in this research is descriptive t-test analysis technique. This research also uses 3 (three) sample vehicles with each vehicle being tested for wheel rotation and propeller shaft with a constant speed of 10 km/hour. Based on this research, it is known that this Speedometer Test Tool uses materials such as infrared sensors, LCD, 9 V battery, jumpers and a microcontroller which is then packaged into an acrylic form that has been made to make it more

attractive. the speedometer has not worked optimally. The advantages of this tool are that the materials used for the manufacture of the Speedometer Test Equipment Design are relatively cheap and this tool can be used for testing the speedometer at UPT PKB and for its own weakness, namely the infrared sensor used in the speedometer test instrument. This is very susceptible to light, so it affects the results of rotation readings, the diameter of the wheel and propeller shaft greatly affects the speed results and the position of the marker for sensor readings also affects the resulting speed.

Keywords : *wheel rotation, propeller shaft, Liquid Crystal Display, infrared sensor, velocity*

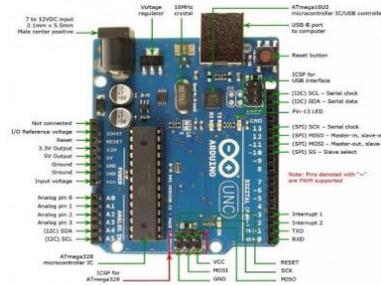
PENDAHULUAN

Berdasarkan sumber dari Kepolisian tingkat kecelakaan lalu lintas dari tahun 2018 sampai 2019 meningkat sebesar 3% dan jumlah peristiwa kecelakaan lalu lintas pada tahun 2019 mencapai 109.215 peristiwa dengan jumlah korban mencapai 23.530 orang, peristiwa tersebut di sebabkan oleh faktor manusia (terkait dengan kemampuan serta karakter pengemudi) 61%, faktor kendaraan (terkait dengan pemenuhan persyaratan teknis dan laik jalan) 9% dan faktor prasarana dan cuaca 30% (Haryanto,2012).

Untuk menindaklanjuti kecelakaan lalu lintas yang semakin tinggi, pemerintah mengeluarkan Rencana Umum Nasional Keselamatan Jalan (RUNK) yang ditindaklanjuti dengan Instruksi Presiden RI Nomor 4 Tahun 2013 tentang program aksi keselamatan jalan dengan target mewujudkan 5 (lima) Pilar Aksi Keselamatan Jalan, yang salah satu pilarnya yaitu Kendaraan yang berkeselamatan dengan koordinator Menteri Perhubungan yang berfokus salah satunya dengan Penyelenggaraan dan Perbaikan Prosedur Uji Berkala dan Uji Tipe. Dalam penyelenggaraan pengujian secara berkala dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan pengujian. Peralatan pengujian sebagaimana dimaksud dalam Keputusan Menteri Perhubungan nomor 133 tahun 2015 tentang Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor salah satunya terdapat alat uji penunjuk kecepatan.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu ¹untuk membuat rancang bangun alat pengukur kecepatan kendaraan berbasis Mikrokontroler Arduino Uno, ²untuk mengetahui kinerja sistem rancang bangun alat pengukur kecepatan kendaraan berbasis Mikrokontroler Arduino Uno serta ³untuk mengetahui kelemahan dan kelebihan rancang bangun alat pengukur kecepatan kendaraan berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Adapun beberapa alat yang digunakan penelitian ini antara lain :

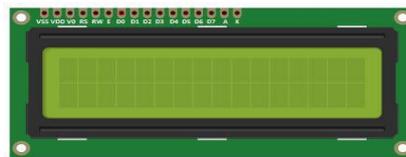
Arduino Uno



Gambar 1. Board Arduino Uno

Board Arduino terdiri dari *hardware* / modul mikrokontroler yang siap pakai dan *software* IDE yang digunakan untuk memprogram sehingga kita bisa belajar dengan mudah. Kelebihan dari Arduino yaitu kita tidak direpotkan dengan rangkaian minimum sistem dan *programmer* karena sudah *built in* dalam satu *board*.

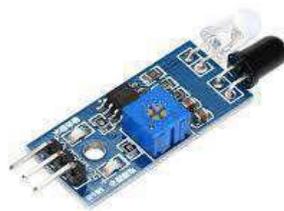
LCD 16 x 2 dan 12C



Gambar 2. LCD 16 x 2

LCD bisa untuk menampilkan huruf dan angka, bahkan ada yang bisa untuk menampilkan gambar. LCD ini bisa bekerja pada 5 volt, sehingga Anda bisa menyambungkannya secara langsung ke pin VCC pada board Arduino

Infrared Sensor



Gambar 3. Infrared Sensor

Sensor Infrared adalah komponen elektronika yang dapat mendeteksi objek ketika cahaya infra merah terhalangi oleh benda. Sensor infrared terdiri dari led infrared sebagai pemancar dan infrared receiver sebagai penerima cahaya infra merah (Utami, 2020)

Baterai 9V

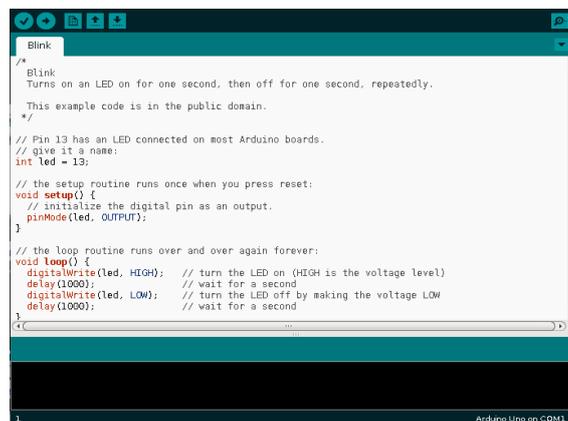


Gambar 4. Baterai 9V

Baterai merupakan komponen yang berfungsi sebagai sumber energi, perubahan energi yang terjadi pada baterai yaitu perubahan energi kimia menjadi energi listrik, dimana bahan dasar pada baterai yaitu batang karbon.

Software *Arduino Integrated Development Environment (IDE)*

Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit *source code* Arduino (*Sketches*, para *programmer* menyebut *source code* Arduino dengan istilah "*sketches*"). *Sketch* merupakan *source code* yang berisi logika dan algoritma yang akan didownload ke dalam IC mikrokontroler (Arduino Uno) (Santoso, 2015: 7). Pengoperasiannya *software Integrated Development Environment (IDE)* ini menggunakan bahasa C atau *assembler* yang merupakan bahasa yang digunakan dalam pemrograman mikrokontroler.

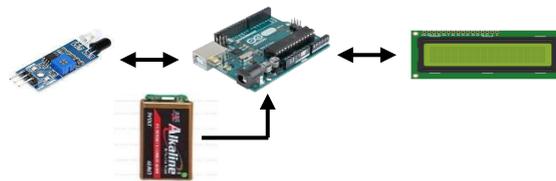


Gambar 5. *Arduino (IDE)*

Dari beberapa penelitian baik yang dilakukan dengan eksperimen maupun survey terkait permasalahan ini belum ada satupun yang menerapkan pada kendaraan langsung tetapi masih banyak menggunakan *prototype* sehingga peneliti ingin membuat sebuah alat uji yang mampu membaca kecepatan kendaraan hanya dengan memanfaatkan putaran roda dan propeller shaft pada kendaraan.

METODE

Eksperimen dilakukan dengan menggunakan kendaraan mobil suzuki carry 1.5 ST (2015), Daihatsu Grand Max (2016) serta Bus Kecil (2016). Dari 3 kendaraan tersebut akan di uji menggunakan alat uji speedometer dengan mengukur putaran roda dan propeller shaft adapun peralatan yang dibutuhkan yaitu speedometer tester, alat tulis serta laptop. Perancangan alat uji speedometer



Gambar 6. rancang alat uji speedometer

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Alat



Gambar 7. Hasil Alat Uji Speedometer

Pada dasarnya pengujian speedometer ini sangat rentan terhadap bahaya karena ketika melakukan pengujian speedometer akan mengeluarkan asap yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan sekitar, alat yang dibuat peneliti ini mengandalkan putaran dari roda

sehingga berpotensi bahaya bagi peneliti maka dari itu untuk menjaga kesehatan dan keselamatan kerja (K3) peneliti dari pengujian alat speedometer ini. Maka perlu diperhitungkan kecepatan yang digunakan pada saat uji alat speedometer tersebut. Kecepatan yang digunakan pada masing-masing kendaraan sampel adalah 10 km/jam pada kondisi konstan. Sebelum dilakukan pengukuran objek yang akan diamati (putaran roda dan propeller shaft) harus diberi tanda agar dapat mempermudah pembacaan sensor infrared.

Tabel 1. Diameter Roda Maupun Propeller Shaft Kendaraan

Jenis Kendaraan	Diamter Roda	Diamter Propeller Shaft
Suzuki New Carry Pick Up	13 inci	2 inci
Grand Max	14 inci	4 inci
Bus Kecil	16 inci	6 inci

- Perhitungan hasil putaran roda dan propeller shaft kendaraan Suzuki Carry 1.5 ST.
Putaran roda

Percobaan Ke-	Skala Pengukuran (km/jam)		Selisih Pengukuran (km/jam)
	Skala Speedometer kendaraan (km/jam)	Putaran Roda (km/jam)	
1	10	8	2
2	10	9,3	0,7
3	10	8,4	1,6
4	10	7,9	2,1
5	10	10,2	0,2
6	10	11	1
7	10	10,8	0,8
8	10	10	0
9	10	10,5	0,5
10	10	9,6	0,4
Rata-rata (\bar{x})		9,57	0,93
Simpangan Baku (S)		1,53	
Jumlah anggota sampel (n)		10	
Nilai yang dihipotesiskan (μ_0)		10	

- Perhitungan t-hitung

$$t = \frac{9,57 - 10}{\frac{1,53}{\sqrt{10}}} = -0,89$$

Dari hasil yang sudah didapatkan dapat diketahui bahwa harga t-hitung lebih besar dari harga t-tabel ($-0,89 \geq -0,7$), dengan demikian hipotesis nol (H_0) ditolak, maka Hipotesis Alternatif (H_a) diterima yaitu pengujian alat uji speedometer \neq 10 km/jam.

Putaran propeller shaft

Percobaan Ke-	Skala Pengukuran (km/jam)		Skala Pengukuran (km/jam)
	Skala Speedometer kendaraan (km/jam)	Skala Speedometer kendaraan (km/jam)	
1	10	8,5	1,5
2	10	8,0	2
3	10	8,2	1,8
4	10	8,5	1,5
5	10	8,6	1,4
6	10	9,0	1
7	10	9,8	0,2
8	10	9,2	0,8
9	10	9,5	0,5
10	10	9,9	0,1
Rata-rata (\bar{x})		8,5	1,08
Simpangan Baku (S)		0,71	
Jumlah anggota sampel (n)		10	
Nilai yang dihipotesiskan (μ_0)		10	

- Perhitungan t-hitung

$$t = \frac{8,5 - 10}{\frac{0,71}{\sqrt{10}}} = -0,47$$

Dari hasil yang sudah didapatkan dapat dilihat bahwa harga t-hitung lebih kecil dari harga t-tabel ($-0,47 < -0,7$), dengan demikian hipotesis nol (H_0) diterima yaitu pengujian alat uji speedometer = 10 km/jam.

2. Perhitungan hasil putaran roda dan propeller shaft kendaraan Daihatsu Grandmax.

Putaran roda

Percobaan Ke-	Skala Pengukuran (km/jam)		Selisih Pengukuran (km/jam)
	Skala Speedometer kendaraan (km/jam)	Putaran Roda (km/jam)	
1	10	8,6	1,4
2	10	9,0	1
3	10	9,0	1
4	10	9,4	0,6
5	10	9,5	0,5
6	10	10,2	0,2
7	10	10,0	0
8	10	9,7	0,3
9	10	9,2	0,8
10	10	9,5	0,5
Rata-rata (\bar{x})		9,41	0,68
Simpangan Baku (S)		0,48	
Jumlah anggota sampel (n)		10	
Nilai yang dihipotesiskan (μ_0)		10	

- Perhitungan t-hitung

$$t = \frac{9,41 - 10}{\frac{0,48}{\sqrt{10}}} = -3,85$$

Dari hasil yang sudah didapatkan dapat diketahui bahwa harga t-hitung jauh lebih besar dari harga t-tabel ($-3,85 \geq -0,7$), dengan demikian hipotesis nol (H_0) ditolak, maka Hipotesis Alternatif (H_a) diterima yaitu pengujian alat uji speedometer $\neq 10$ km/jam

Putaran propeller shaft

Percobaan Ke-	Skala Pengukuran (km/jam)		Skala Pengukuran (km/jam)
	Skala Speedometer kendaraan (km/jam)	Skala Speedometer kendaraan (km/jam)	
1	10	9,3	1,7
2	10	9,6	1,3
3	10	8,6	1,4
4	10	10,4	1,6
5	10	10,8	1,2
6	10	9,4	1
7	10	9,6	0,6
8	10	10,7	0,8
9	10	10,3	0
10	10	9,8	0,6
Rata-rata (\bar{x})		9,9	1,02
Simpangan Baku (S)		0,72	
Jumlah anggota sampel (n)		10	
Nilai yang dihipotesiskan (μ_0)		10	

- Perhitungan t-hitung

$$t = \frac{9,9 - 10}{\frac{0,72}{\sqrt{10}}} = -0,44$$

Dari hasil yang sudah didapatkan dapat dilihat bahwa harga t-hitung lebih kecil dari harga t-tabel ($-0,44 < -0,7$), dengan demikian hipotesis nol (H_0) diterima yaitu pengujian alat uji speedometer = 10 km/jam.

3. Perhitungan hasil putaran roda dan propeller shaft kendaraan Bus Kecil

Putaran roda

Percobaan Ke-	Skala Pengukuran (km/jam)		Skala Pengukuran (km/jam)
	Skala Speedometer kendaraan (km/jam)	Skala Speedometer kendaraan (km/jam)	
1	10	8,3	0,7
2	10	9,5	0,5
3	10	10	0
4	10	10,5	0,5
5	10	10,8	0,8
6	10	10	0

Percobaan Ke-	Skala Pengukuran (km/jam)		Skala Pengukuran (km/jam)
	Skala Speedometer kendaraan (km/jam)	Skala Speedometer kendaraan (km/jam)	
7	10	9,8	0,2
8	10	9,4	0,6
9	10	9,5	0,5
10	10	10,2	0,2
Rata-rata (\bar{x})		9,8	0,4
Simpangan Baku (S)		0,7	
Jumlah anggota sampel (n)		10	
Nilai yang dihipotesiskan (μ_0)		10	

- Perhitungan t-hitung

$$t = \frac{9,8 - 10}{\frac{0,7}{\sqrt{10}}} = -0,91$$

Dari hasil yang sudah didapatkan dapat dilihat bahwa harga t-hitung lebih kecil dari harga t-tabel ($-0,91 \geq -0,7$), dengan demikian hipotesis nol (H_0) ditolak, maka Hipotesis Alternatif (H_a) diterima yaitu pengujian alat uji speedometer $\neq 10$ km/jam.

Putaran propeller shaft

Percobaan Ke-	Skala Pengukuran (km/jam)		Selisih Pengukuran (km/jam)
	Skala Speedometer kendaraan (km/jam)	Putaran Propeller Shaft (km/jam)	
1	10	8,0	2
2	10	8,5	1,5
3	10	8,2	1,8
4	10	8,7	1,3
5	10	9,0	1
6	10	9,3	0,7
7	10	9,0	1
8	10	9,5	0,5
9	10	9,4	0,6
10	10	9,6	0,4
Rata-rata (\bar{x})		8,92	1,08
Simpangan Baku (S)		0,56	
Jumlah anggota sampel (n)		10	
Nilai yang dihipotesiskan (μ_0)		10	

- Perhitungan t-hitung

$$t = \frac{8,92 - 10}{\frac{0,56}{\sqrt{10}}} = -6,14$$

Dari hasil yang sudah didapatkan dapat diketahui bahwa harga t-hitung jauh lebih besar dari harga t-tabel ($-6,14 \geq -0,7$), dengan demikian hipotesis nol (H_0) ditolak, maka Hipotesis Alternatif (H_a) diterima yaitu pengujian alat uji speedometer $\neq 10$ km/jam.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Alat Uji Speedometer ini menggunakan bahan-bahan seperti *infrared sensor*, LCD, baterai 9 V, jumper serta mikrokontroler kemudian dikemas ke dalam bentuk akrilik yang sudah dibuat agar lebih menarik.
2. Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan dari 6 percobaan yang dilakukann, didapatkan hasil bahwa alat uji pengukur kecepatan belum bekerja secara optimal.
3. Adapun kelebihan dari alat ini yaitu Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan Rancang Bangun Alat Uji Speedometer ini tergolong murah serta Alat ini bisa digunakan untuk pengujian speedometer di UPT PKB dan untuk kelemahannya sendiri yaitu Sensor *infrared* yang digunakan pada alat uji speedometer ini sangat rentan terhadap cahaya, sehingga mempengaruhi hasil pembacaan putaran, Diameter roda maupun propeller shaft sangat berpengaruh pada hasil kecepatan serta Posisi letak penanda untuk pembacaan sensor juga mempengaruhi kecepatan yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfons, G. D., Argo, B. D., & Lutfi, M. (2015). *Rancang Bangun Mesin Pamarut Portable Menggunakan Motor Listrik Ac Dengan Variasi Kecepatan Putaran (Rpm) Design Of Coconut Grater Portable Machine Using Electric Ac Motors With Speed Rotational Variations (Rpm)*. 3(3), 349–355.
- Anarwati, A., & Setiono, I. (2017). *Motor Dc Power Windows Berbasis Plc Panasonic Menggunakan Human Machine Interface (Hmi)*. 19(3), 32–37.
- Fadlil, A., & Fathurrozaq, E. (N.D.). *Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler At89s52*. 103–108.
- Frayyeh, H. F., Mukhlif, M. A., Abbood, A. M., & Keream, S. S. (2019). *S Peed C Ontrol Of D Irect C Urrrent M Otor U Sing M Echanical*. 54(4), 1–9.
- Haryanti, M., & Awaludin, M. (2019). *Rancangan Sensor Kecepatan Angin Pada Wind Tunnel*. 21(1), 44–49.
- Haryanto, H. C., Psikologi, P. S., & Jakarta, U. P. (2012). *Keselamatan Dalam Berkendara: Kajian Terkait Dengan Usia Dan Jenis Kelamin Pada Pengendara*. 92–107.
- Jakfar, U. (1993). *Perancangan Dan Pembuatan Prototype Alarm*. (43), 1–6.
- Maung, M. M., Latt, M. M., & Nwe, C. M. (2019). *Dc Motor Angular Position Control Using Pid Controller With Friction Compensation*. (December). <https://doi.org/10.29322/Ijsrp.8.11.2018.P8321>
- Musthofa, F., & Winarno, H. (2015). *Sistem Deselerasi Kecepatan Otomatis Pada Mobil Berdasarkan Jarak Menggunakan Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Berbasis Arduino Mega 2560*. 18(3), 110–116.
- Peraturan Pemerintah No 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan
- Presman, Roger S. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Andi . Yogyakarta
- Radsanjani, M. F., & Astharini, D. (2017). *Pc Based Real Time Control Of Dc Motor*. 4(2), 66–69.
- Santoso, H. (2005). *Arduino Untuk Pemula*. Elang, Sakti.Com
- Sugiyono. (2008). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Cv Alfabeta
- Utami, I. T. R. I. (2020). *Rancang Bangun Alat Pembatas Kecepatan Kendaraan Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino*. Tegal; Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
- Undang-Undang No 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan