

Pengukuran dan Perolehan Error Pada Sistem Monitoring Kondisi Ban Kendaraan

Revinda imawan putra¹, milda gustiana husada², asef nana hermana³

^{1,2,3} Prodi Informatika Institut Teknologi Nasional Bandung

Email : revindaimawan@mhs.itenas.ac.id

Received DD MM YYYY | *Revised* DD MM YYYY | *Accepted* DD MM YYYY

ABSTRAK

Ban merupakan salah satu komponen penting dalam kendaraan karena berhubungan langsung dengan permukaan jalan yang berfungsi untuk mengurangi getaran yang disebabkan tidak teraturnya permukaan jalan. Berdasarkan KNKT, 80% kecelakaan kendaraan di jalan raya disebabkan oleh masalah yang terjadi pada ban yang besar tekanannya tidak sesuai dengan standar yang ditentukan. Tekanan udara dan suhu mengindikasikan kondisi ban. Kajian ini adalah sebagai kajian awal sistem pemantauan berbasis mikrokontroler Arduino yaitu melakukan pengukuran dan perolehan error dari parameter suhu dan tekanan ban. Nilai error pengukuran yang diperoleh untuk tekanan udara dan suhu adalah masing-masing 1.25% dan 0.36%.

Kata kunci: *Error pengukuran, ban, suhu, tekanan udara*

ABSTRACT

Tires are one of the important components in vehicles because they are directly touch to the road surface which serves to reduce vibrations caused by irregular road surfaces. Based on the KNKT, 80% of vehicle accidents on the highway are caused by problems that occur in tires which the pressure is not proper against specified standard. Air pressure and temperature indicate the condition of the tires. This study is an initial study of the Arduino microcontroller-based monitoring system, which is to measure and obtain errors of temperature and tire pressure parameters. The measurement of error obtained for air pressure and temperature are 1.25%, and 0.36% respectively

Keywords: *Measurement error, tire, temperature, air pressure.*

1. PENDAHULUAN

Ban merupakan salah satu komponen penting dalam kendaraan karena berhubungan langsung dengan permukaan jalan dan berfungsi untuk mengurangi getaran yang diakibatkan permukaan jalan yang tidak rata (**Management, 2017**). Tekanan angin ban sangat berpengaruh terhadap performa suatu kendaraan, jika tekanan ban mengalami kekurangan ataupun kelebihan dari standar yang telah ditentukan akan sangat berbahaya bagi pengemudi ataupun penumpang.

Menurut ketua komite nasional keselamatan transportasi (KNKT), Soerjanto Tjahjono menyebutkan bahwa 80% kecelakaan kendaraan di jalan raya diakibatkan oleh masalah yang terjadi pada ban yang kekurangan angin (**Liputan6.com, 2019**). Selain tekanan angin suhu juga berpengaruh dalam status kondisi ban, jika suhu panas serta tekanan angin rendah dapat mengakibatkan rusak pada telapak ban dan bisa menyebabkan ban pecah, dan juga jika pada saat suhu dingin dan tekanan angin ban dalam keadaan tinggi mengakibatkan kesulitan dalam sistem *handling* karena permukaan ban yang menyentuh tanah semakin kecil dan mengakibatkan ban menjadi licin (**Danukusumo, 2018**).

Pada makalah ini dibahas pengkajian awal mengenai sistem monitoring kondisi ban yaitu mulai dari perancangan dan pengujian tingkat error parameter pengukuran. Parameter pengukuran yang disajikan pada makalah ini adalah untuk memperoleh nilai suhu dan tekanan ban beserta error-nya. Sistem ini berbasis mikrokontroler Arduino uno dengan dukungan sensor suhu dan tekanan. Pengukuran dan perolehan error dilakukan berdasarkan pengujian secara *off-board*.

2. METODOLOGI

Tahapan pengembangan sistem dilakukan dengan mengimplementasikan metodologi pengembangan *prototype*, metode ini dipilih karena waktu dalam pembangunan sistem relatif lebih singkat. Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai perancangan dari sistem monitoring tekanan ban untuk bagian pembacaan parameter suhu dan tekanan ban.

2.1. ANALISIS KEBUTUHAN SISTEM

Dalam melakukan perancangan sistem monitoring tekanan ban ini terdapat dua jenis kebutuhan yaitu kebutuhan perangkat lunak (*software*) dan kebutuhan perangkat keras (*hardware*). Perangkat lunak (*software*) utama yang digunakan untuk sistem pengukuran adalah *Arduino IDE* yang dijalankan pada platform *Windows 10 64bit*. Selain komputer sebagai perangkat pemrograman mikrokontroler, perangkat keras (*hardware*) lainnya yang digunakan adalah dapat dilihat pada Tabel 1 dan untuk gambar perangkat keras yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 7.

Tabel 1 Komponen Perangkat Keras

No.	Perangkat Keras	Jumlah
1	Arduino Uno R3	1
2	Sensor MPX5700AP (Sensor Tekanan Udara)	1
3	Sensor LM35 (Sensor Suhu)	1
4	Breadboard	1

5	Kabel Jumper	Sesuai kebutuhan
6	Termometer Standar Digital	1
7	Pressure gauge / Manometer	1



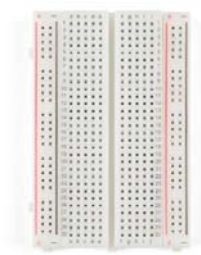
Gambar 1. Arduino Uno R3



Gambar 2. Sensor MPX5700AP (Sensor Tekanan Udara)



Gambar 3. Sensor LM35 (Sensor Suhu)



Gambar 4. Breadboard



Gambar 5 Kabel jumper



Gambar 6 Termometer standar digital



Gambar 7 Pressure gauge / manometer

2.2. PERANCANGAN

Pada Gambar 1 merupakan perancangan bagian perolehan masukan parameter suhu dan tekanan dari sistem *monitoring* tekanan angin. Hasil pembacaan sensor tekanan udara dan sensor suhu diterima dan diproses oleh *Arduino UNO R3*. Hasil pembacaan ditampilkan ke layar *LCD*:



Gambar 8 Blok perolehan data parameter

2.3. RANCANGAN PROGRAM PENGUKURAN

Algoritma program Arduino untuk pengukuran parameter suhu dan tekanan secara umum adalah sebagai berikut :

- a) Tentukan port-port analog yang akan dihubungkan dengan kedua sensor, yaitu sensor suhu dan sensor tekanan.
- b) Lakukan proses pembacaan sinyal analognya
- c) Hitung data digital dari kedua sensor berdasarkan spesifikasi ADC yang dimiliki
- d) Kirimkan data tersebut melalui fasilitas 'terminal' di Arduino IDE

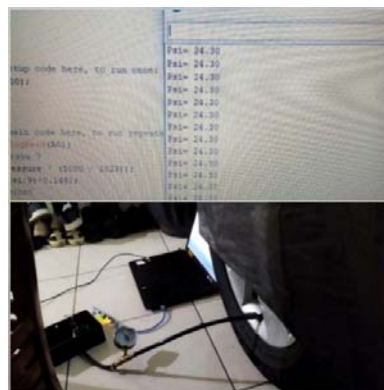
2.4. PROSEDUR PENGUKURAN

Pengukuran parameter suhu lingkungan dan tekanan ban dilakukan secara *off-board* dimana prosesnya menggunakan sensor yang sesuai peruntukannya dan kemudian dibandingkan dengan alat ukur sebenarnya pada kondisi yang sama untuk tujuan mendapatkan kesalahan (*error*) pengukuran. Gambar 9 dan Gambar 10 memperlihatkan proses pengukuran yang melibatkan alat ukur sebenarnya.



Gambar 3

Pengukuran suhu dengan termometer digital terhadap sensor suhu LM35



Gambar 2

Pengukuran tekanan dengan manometer terhadap sensor tekanan udara MPX5700AP

3. HASIL PENGUJIAN

Nilai error yang diperoleh dihitung dengan menggunakan formulasi (1) dan formulasi (2).

$$\text{Error} = \text{Nilai pembacaan Alat Ukur} - \text{Nilai pembacaan Sensor} \quad (1)$$

$$\text{Error (\%)} = \frac{\text{Nilai Alat Ukur} - \text{Nilai Sensor}}{\text{Nilai Alat Ukur}} \times 100\% \quad (2)$$

Sumber: (Greelane, 2016)

Berikut ini adalah hasil pengujian dan error yang diperoleh untuk pengukuran kedua parameter ini.

1. Pengujian Sensor Tekanan Udara

Pengujian sensor tekanan udara MPX5700AP dengan *Tire Pressure Gauge* atau *Manometer* mengalami nilai error 1.25% dengan perbedaan tekanan udara yang dihasilkan +0.3. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Pengujian Sensor Tekanan Udara

No	Pembacaan Sensor (PSI)	Pembacaan Manometer (PSI)	Error	Error (%)
1	24.3	24	0.3	1.25
2	24.3	24	0.3	1.25
3	24.3	24	0.3	1.25
4	24.3	24	0.3	1.25
5	24.3	24	0.3	1.25
6	24.3	24	0.3	1.25
7	24.3	24	0.3	1.25
8	24.3	24	0.3	1.25

9	24.3	24	0.3	1.25
10	24.3	24	0.3	1.25
Rata-rata			+ 0.3	1.25

2. Pengujian Sensor Suhu

Pengujian sensor suhu LM35 dengan Termometer mengalami nilai error 0.36% dengan perbedaan suhu yang dihasilkan +0.1. Dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Pengujian Sensor Suhu

No	Pembacaan Sensor (°C)	Pembacaan Termometer (°C)	Error	Error (%)
1	27.35	27.4	0.05	0.18
2	27.35	27.4	0.05	0.18
3	27.35	27.4	0.05	0.18
4	27.35	27.4	0.05	0.18
5	27.35	27.4	0.05	0.18
6	27.35	27.4	0.05	0.18
7	27.35	27.4	0.05	0.18
8	27.35	27.4	0.05	0.18
9	27.35	27.4	0.05	0.18
10	26.86	27.4	0.54	1.97
Rata-rata			+ 0.1	0.36

4. KESIMPULAN

Pada kajian ini telah dilakukan perancangan perangkat pengukuran berbasis mikrokontroler Arduino. Parameter yang diukur adalah suhu dan tekanan ban Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh error pengukuran tekanan udara terhadap alat ukur standar *tire pressure gauge* atau *manometer* adalah 1.25% dengan perbedaan tekanan udara yang dihasilkan yaitu +0.3, dan error pengukuran suhu terhadap alat ukur *thermometer* didapatkan tingkat *adalah* 0.36%, dan perbedaan yang dihasilkan +0.1.

DAFTAR PUSTAKA

- Danukusumo, R. P. D. T. (2018). Ini 4 Faktor Penyebab Ban Mobil Tiba-Tiba Pecah. Retrieved March23,2020,fromKamis,28Juni2018website:
<https://www.gridoto.com/read/221029248/ini-4-faktor-penyebab-ban-mobil-tiba-tiba-pecah?page=all>
- Freescale Semiconductor, I. (2012). Datasheet MPX5700. *Time*, (2), 1–9. Retrieved from <https://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/MPX5700.pdf>
- Greelane. (2016). Ini Adalah Cara Menghitung Persen Kesalahan. Retrieved from EncyclopediaofMachineLearningandDataMiningwebsite:
<https://www.greelane.com/id/sains-teknologi-matematika/ilmu/how-to-calculate-percent-error-609584/>

- Instruments, T. (2017). LM35 Precision centigrade temperature sensors. *Retrieved September 13th*, (November), 1–13.
Retrieved from <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf>
- Liputan6.com. (2019). KNKT: 80 Persen Kecelakaan Kendaraan karena Ban Kurang Angin. Retrieved from <https://www.liputan6.com/bisnis/read/4104440/knkt-80-persen-kecelakaan-kendaraan-karena-ban-kurang-angin>
- Management, T. (2017). Pengertian ban dan konstruksi ban. Retrieved from <http://tyrecare.org/pengertian-ban-dan-konstruksi-ban-detail-57233.html>