



## ***Monitoring engine speed and temperature with Internet of Things (IoT) Technology***

### ***Pemantauan kecepatan dan suhu engine dengan Teknologi Internet of Things (IoT)***

Guswandri<sup>1\*</sup>, Khairul Amri<sup>1</sup>, NofriyandiR<sup>1</sup>, Refnal Marzuki<sup>1</sup>, Rino Sukma<sup>1</sup>

#### ***Abstract***

*This study aims to monitor engine speed and temperature. This research and testing uses a standard measuring instrument development method that uses a Tachometer to a measuring instrument with IoT technology that uses sensors. The design of the engine speed and temperature monitoring tool with Internet of Things technology uses several main tools, namely the Arduino Uno module, ESP8266, speed and temperature sensors which can be monitored using a smartphone. The results of engine speed monitoring by comparing standard measuring instruments with IoT technology monitoring tools or presentation of the average failure of the Tachometer and monitoring tools are 1.35. This means that the level of precision of monitoring tools with IoT technology is better than standard tools.*

#### ***Keywords***

*Engine, Sensor, Internet of Things, Arduino*

#### ***Abstrak***

Penelitian ini bertujuan untuk memonitor kecepatan dan suhu *engine*. Penelitian dan pengujian ini menggunakan metode pengembangan alat ukur standar yang menggunakan *tachometer* ke alat ukur dengan teknologi IoT yang menggunakan Sensor. Rancang bangun alat pemantauan kecepatan dan suhu *engine* dengan teknologi *Internet of Things* ini menggunakan beberapa alat utama yaitu Arduino uno modul, ESP8266, sensor kecepatan dan suhu yang monitoringnya menggunakan *smartphone*. Hasil pemantauan kecepatan *engine* dengan membandingkan antara alat ukur standar dengan alat pemantauan teknologi IoT atau presentasi rata-rata kegagalan *tachometer* dan alat monitoring sebesar 1,35. Artinya tingkat presisi alat pemantauan dengan teknologi IoT ini lebih baik dari alat standar.

#### ***Kata Kunci***

*Engine, Sensor, Internet of Things, Arduino*

<sup>1</sup>*Program Studi Teknik Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang  
Jl. Kampus, Limau Manis, Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25164*

*\*[guswandri@pnp.ac.id](mailto:guswandri@pnp.ac.id)*

*Submitted : December 04, 2023. Accepted : December 27, 2023. Published : December 31, 2023*



## PENDAHULUAN

*Engine* merupakan suatu alat yang memiliki kemampuan untuk merubah energi panas yang dimiliki oleh bahan bakar menjadi energi mekanis [1]. Berdasarkan fungsinya, secara *terminology engine* digunakan sebagai sumber tenaga atau *prime power* (penggerak utama) pada *machine, genset, marine vessel* (kapal), lokomotif, pompa, transmisi ataupun berbagai macam peralatan industri [2]. Pada dasarnya sebuah *engine* tidak akan dapat bekerja secara optimal apabila salah satu sistem pada *engine* tidak bekerja secara baik. Sistem ini tidak akan dapat bekerja secara baik karena adanya kerusakan yang terjadi pada salah satu komponen yang terdapat pada sistem tersebut. Dampak yang timbul bila sistem *engine* mengalami kerusakan dapat berupa *engine knocking, engine low power, engine overheating, temperature exhaust manifold high, over speed* dan lain sebagainya [3]. Untuk mengetahui apakah *engine* dalam kondisi prima atau tidak salah satunya yaitu melakukan monitoring kinerja sistem dari *engine* yang mencakup beberapa parameter seperti tekanan, temperatur, kecepatan putar dan lain sebagainya. *Engine* yang digunakan untuk penelitian ini adalah *engine* Honda Jazz i-DSI 2004 4-cylinder 1500 CC, Bore X Stroke. 73.0 mm X 89.4 mm ; Tenaga Maksimum. 86,5 Hp (88 Ps) (Gambar 1).



Gambar 1. Engine Honda Jazz i-DSI

Untuk monitoring kinerja sistem dari *engine* dibutuhkan sensor yang dipasangkan pada bagian-bagian *engine*. Sensor digunakan untuk mengukur parameter fisik seperti kecepatan, temperatur, tekanan, dan posisi. Sensor akan mengkonversi parameter fisik tersebut ke dalam bentuk signal elektronik [4]. Pada penelitian ini akan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* untuk mempermudah memonitoring kinerja dari *engine* ini. *Internet of things* merupakan sebuah konsep di mana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti *speed sensor* dan *software* dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet [5].

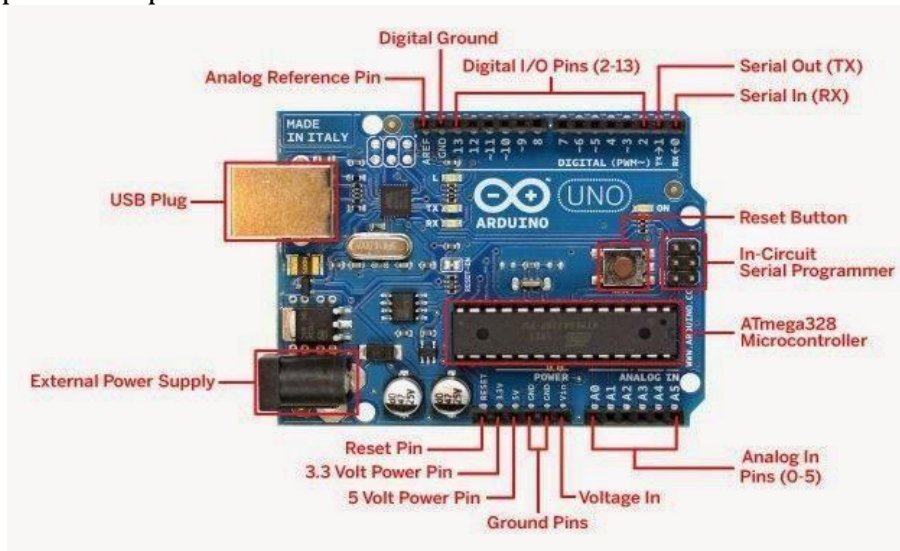
*Internet of Things* merupakan suatu konsep dimana suatu objek dapat mempunyai kemampuan dalam hal komunikasi via jaringan, seperti proses pentransferan data tanpa adanya proses komunikasi yang dilakukan antar manusia (manusia ke manusia) maupun antar manusia ke perangkat sistem seperti komputer atau sebuah kontroler [6][7]. Dengan adanya teknologi *Internet of Things* ini proses kerja sebuah sistem dapat dilakukan semangkin luas, jarak jangkauannya juga semangkin luas, proses pengolahan data dan analisis data terhadap sebuah sistem juga semangkin bagus. Teknologi IoT ini benar-benar mendukung kerja sistem sebagai suatu kesatuan meliputi komponen/elemen dalam hal memudahkan proses aliran informasi data. Sistem pada penelitian ini menggabungkan tiga bagian penting, yaitu mekanik,

hardware (elektronik) dan algoritma kontrol, dimana ketiga bagian tersebut saling berinteraksi dan tidak dapat dipisahkan dalam satu kesatuan sistem [6]. Secara sederhana konsep IoT dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Konsep Internet of Things (IoT)

Arduino Uno module adalah salah satu alat untuk memantau kecepatan dan suhu engine dengan rangkaian elektronika development kit mikrokontroler yang berbasis Atmega328. Arduino merupakan sebuah rangkaian elektronik yang bersifat open source, dan mempunyai piranti keras dan lunak sesuai spesifikasinya dan mudah untuk digunakan [8]. Arduino yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 1 berikut.



Gambar 3. Arduino Uno Module

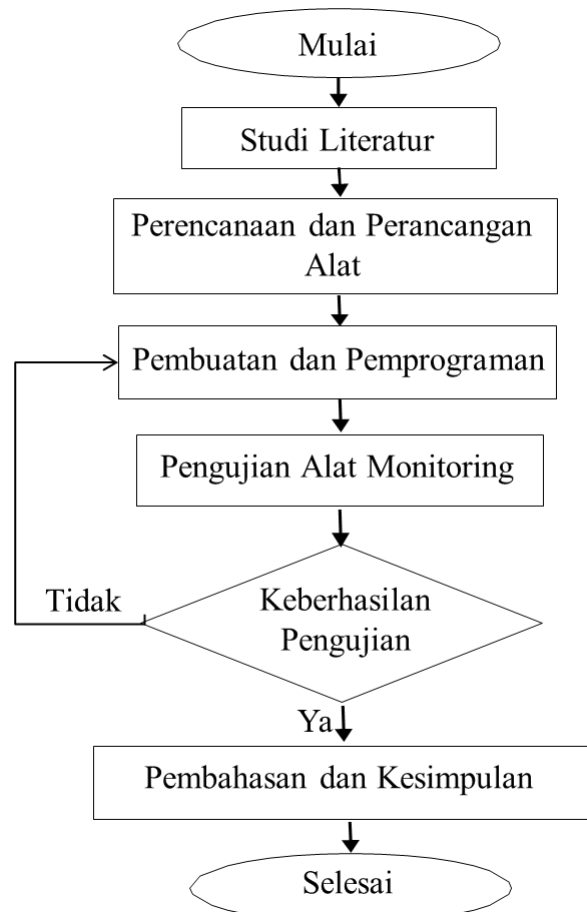
Tabel 1. Spesifikasi Arduino Uno

Input Voltage (recommended) 7-12V	Digital I/O Pins 14 (of which 6 provide PWM output)
Operating Voltage 5V	Analog Input Pins 6
Microcontroller ATmega328P	Berat 25 g
Input Voltage (limit) 6-20V	Panjang 68.6 mm
PWM Digital I/O Pins 6	Lebar 53.4 mm

Pada penelitian ini bertujuan membuat alat untuk memonitor dua parameter *engine* yaitu kecepatan dan suhu *engine* dengan memanfaatkan teknologi IoT berbasis mikrokontroler Arduino Uno sehingga mempermudah dalam melakukan monitoring terhadap kondisi *engine*.

## METODE

Perancangan pemantauan suhu dan kecepatan *engine* dengan teknologi *Internet of Things* ini dilakukan untuk mempermudah memonitor kecepatan (*engine speed*) dan suhu *engine* (*engine temperature*) dengan menggunakan *smartphone* yang secara teknis metode yang digunakan dapat dilihat pada [Gambar 4](#).

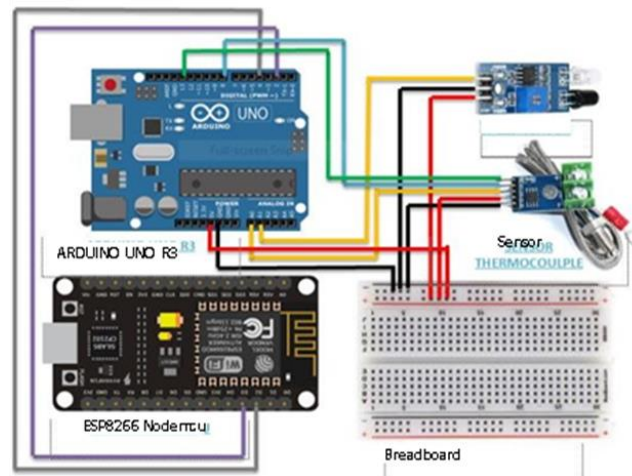


[Gambar 4](#). Diagram alir pembuatan alat

- Studi Literature, melakukan studi literatur yang merujuk kepada beberapa referensi yang mendukung teori-teori yang berhubungan dengan Sensor dan Microcontroller.
- Perencanaan dan Perancangan Alat, membuat rancangan schematic dan rancangan mekanik sebelum pembuatan alat dilakukan agar pembuatan alat menjadi tertata.
- Pembuatan dan Pemrograman Alat Sensor, melakukan perakitan serta melakukan pemrograman alat sensor sebelum digunakan untuk mendapatkan nilai hasil pembacaan yang sesuai.
- Pengujian dan Kalibrasi, melakukan pengujian keseluruhan alat untuk mendapatkan nilai dan hasil yang diharapkan.
- Pengumpulan Data, Mengumpulkan semua yang dibutuhkan dalam proses pengetesan sensor *pressure*, yang merujuk pada referensi yang digunakan.

### Rancangan Electric

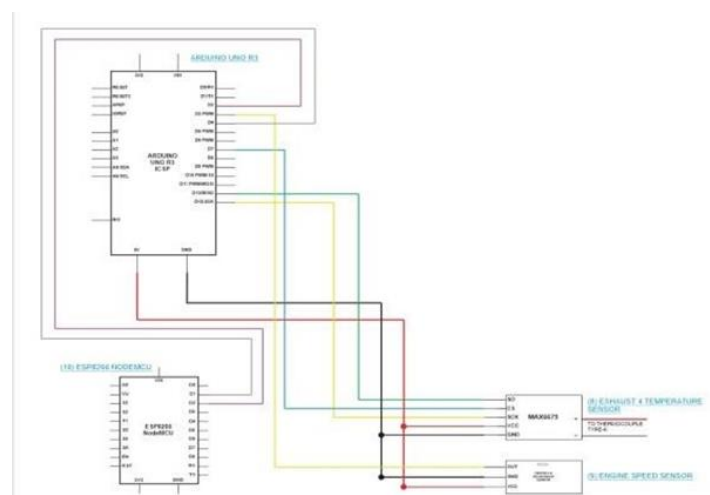
Rancangan *electric* di buat dengan menggunakan beberapa komponen yang saling terintegrasi (*smartphone*, ESP 8266, *Breadboard*, sensor *thermocouple* dan arduino uno modul) dengan *supply* tegangan sebesar 5 VDC, semua komponen ditempatkan pada stand dan dihubungkan dengan cable sehingga menjadi sebuah rangkaian sistem [9].



Gambar 5. Rangkaian sistem elektrik

### Rancangan Schematic

Rancangan *Schematic* dibuat supaya memudahkan pengguna dalam memahami dan mengerti tentang *electric arduino uno module* pada rangkaian alat ukur temperature ini, yang pembuatannya mengacu pada *schematic* secara umum dan kemudian barulah disesuaikan dengan keadaan aktual pada alat monitoring *engine* sistem [10]. *Schematic electric* dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Schematic electric [11]

### Rancangan Mechanic

Langkah pertama yang harus dilakukan dalam membuat alat monitoring ini adalah merancang dan mendesain *stand schematic*, *sensor speed engine*, *sensor water temperature* dan *box alat pemantauan mesin*.

1. *Stand schematic*, adalah tempat ditaruh nya rangkaian *schematic* yang telah dibuat seperti terlihat pada Gambar 7. Adapun landasannya dibuat dari bahan akrilik dengan panjang 66,80 cm dan tingginya 53,50 cm dengan ketebalan akrilik 3 mm dan kerangka dari stand tersebut

menggunakan besi siku dengan tebal 3 mm, panjang dan tingginya menyesuaikan dari akrilik.



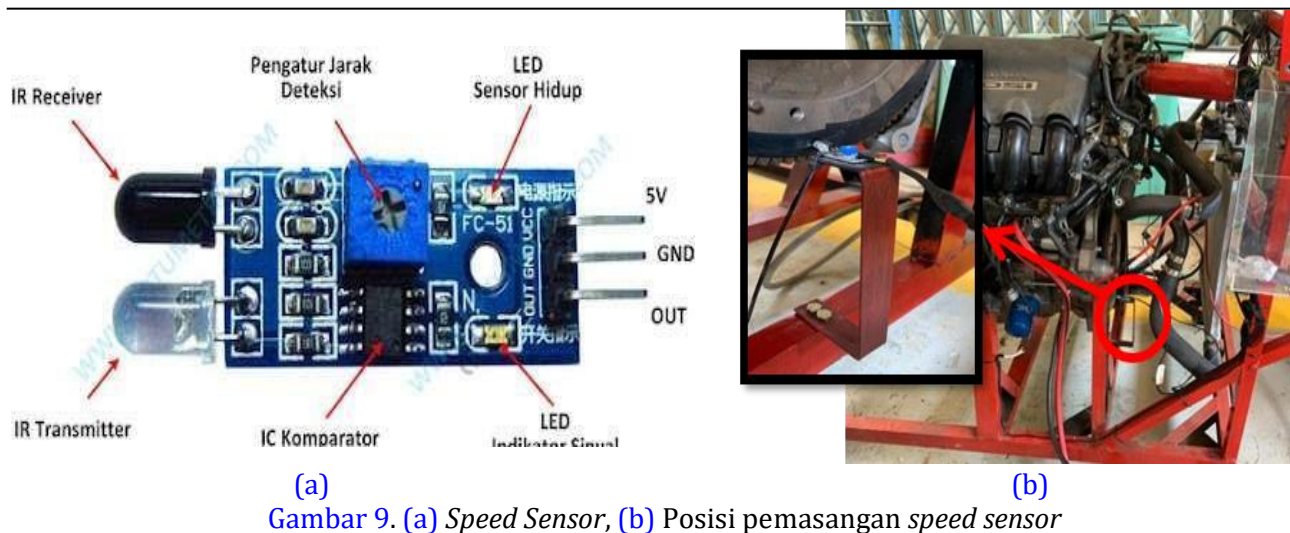
Gambar 7. Stand Schematic

2. Sensor *Thermocouple*, ditempatkan pada saluran water temperatur dengan cara melubangi dengan dengan bor. Besar lobang dan thread yang dibuat menyesuaikan dari sensor *thermocouple* yaitu sebesar M10x1.25. Sensor *thermocouple* yanh digunakan dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Sensor *Thermocouple*

3. *Box* alat monitoring, dibuat dari bahan akrilic tebal 3 mm.
4. *Engine Speed Sensor*, pemasangan komponen *sensor speed* pada simulator dibat berdekatan dengan *Flywheel*, agar putaran dari *Flywheel* bisa terbaca langsung oleh *sensor*. Jenis sensor dan posisi pemasangan dapat dilihat pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9. (a) Speed Sensor, (b) Posisi pemasangan speed sensor

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Pengukuran putaran *engine*, pengukuran menggunakan alat *tachometer* dan *speed sensor* yang dilakukan beberapa tahapan pengukuran guna mendapatkan persentasi kegagalan alat (*error*) dari kedua alat ukur kecepatan tersebut. Berikut beberapa hasil data pengukuran RPM dengan menggunakan *tachometer* dan *Speed Sensor*. Pengukuran pertama dengan hasil *tachometer* 1815 rpm sedangkan dengan *speed sensor* menggunakan *Smartphone* adalah 1811 rpm. Pengambilan data *engine speed* dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengukuran engine speed

Perbandingan data pengujian menggunakan *tachometer* dan *speed sensor*, pengujian tingkat keakuratan alat monitoring. Didapatkan hasil presentasi rata-rata kegagalan *Tachometer* dan alat monitoring adalah 1.35 Namun perbedaan antara alat monitoring tidak berbeda jauh dari *tachometer*. Data hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 2. Sementara untuk hasil pengukuran *Coolant Temperature* dengan menggunakan sensor *thermocouple* yang terpasang pada saluran *coolant* dapat dilihat pada Tabel 3. Dari hasil pengujian yang dilakukan

dapat kita lihat bahwasanya hasil data pengujian secara aktual sudah membuktikan *water temperature sensor* berfungsi dengan baik.

**Tabel 2.** Hasil pengukuran engine speed

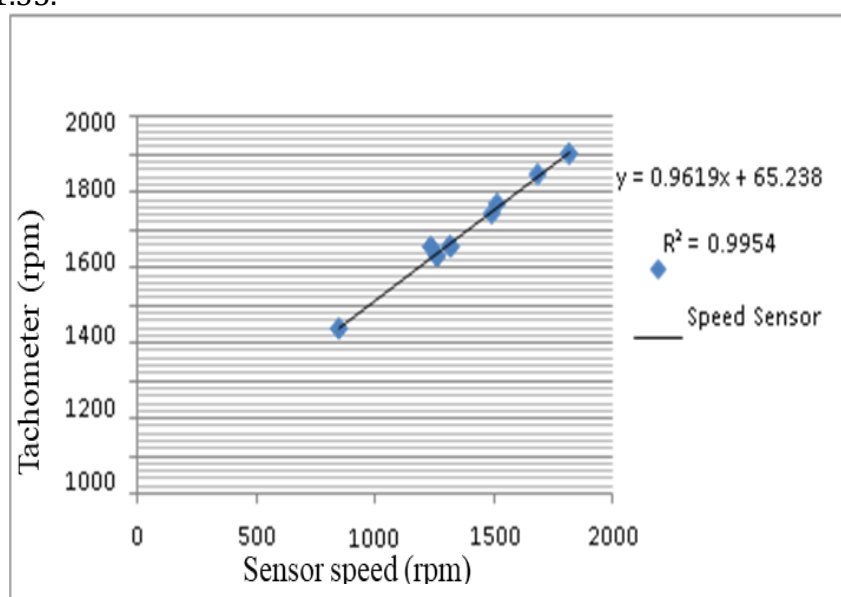
No / Tahap	Engine Speed (rpm)		Presentase Kegagalan
	Tachometer	Speed Sensor	
1	849	878	3.14
2	1263	1263	0
3	1313	1317	0.3
4	1319	1316	0.22
5	1489	1483	0.4
6	1512	1535	1.52
7	1684	1691	0.41
8	1815	1811	0.22

**Tabel 3.** Hasil pengukuran temperatur

Suhu	Timer
36°C	0 menit
43°C	3 menit
55°C	5 menit
66°C	7 menit
95°C	10 menit
103°C	13 menit

## Pembahasan

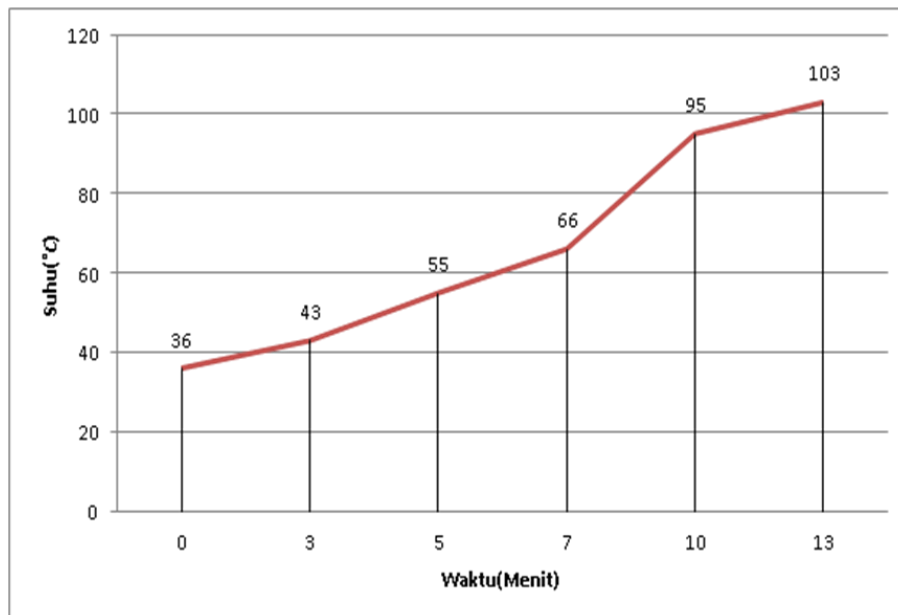
Setiap engine pada dasarnya sudah mempunyai alat untuk mengukur kecepatan dan suhu yang masing-masing engine mempunyai karakteristik yang berbeda-beda sesuai dengan manufacture dan alat sensor yang digunakan. Dari [Gambar 11](#) dapat dilihat grafik persamaan regresi linear dimana terlihat ada perbedaan antara data antara *existing tachometer* dengan *speed sensor*, namun tidak signifikan. Tingkat ketelitian *speed sensor* jauh lebih baik dari pada menggunakan *tachometer*, presentasi rata-rata kegagalan *tachometer* dan alat *monitoring speed sensor* adalah 1.35.



**Gambar 11.** Grafik persamaan regresi linear



Dari Gambar 12 pengukuran temperature dibawah ini, didapatkan kenaikan temperature secara berkala sudah sesuai dengan periode waktu sampai *Engine Operation Temperature* tercapai.



Gambar 12. Grafik pengukuran temperatur

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Penelitian ini telah dilakukan dengan menghasilkan alat pemantauan kecepatan engine (*engine speed*) dan suhu engine (*engine temperature*) dengan menggunakan teknologi *Internet of Things* sudah siap untuk digunakan dengan baik. Alat pemantauan ini sangat berguna karena tingkat kepresisiannya yang cukup tinggi, dan lebih efisien karena dapat dimonitor menggunakan *smartphone*. Hasil pengujian alat ini sudah dibandingkan dengan alat ukur yang ada (*calibration*) sesuai dengan spesifikasi *engine*, sehingga alat ini sudah bisa digunakan.

### Saran

Penelitian ini masih banyak memiliki kekurangan-kekurangan yang terdapat di dalamnya dan jauh dari kata sempurna. Pada penelitian ini baru bisa memonitoring untuk 2 kinerja engine yang telah memanfaatkan teknologi *Internet of Things*. Untuk kedepannya perlu dilakukan penambahan beberapa sensor sehingga dapat memonitor seluruh kinerja *engine* yang memanfaatkan teknologi *Internet of Things*.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Training Centre Cileungsi, *Intermediate Engine System*. Bogor: PT. Trakindo Utama, 2014.
- [2] Training Centre Cileungsi, *Heavy Equipment Maintenance Management*. Bogor: PT. Trakindo Utama, 2014.
- [3] Training Centre Cileungsi, *Fundamental Engine System*. Bogor: PT. Trakindo Utama, 2014.
- [4] Training Centre Cileungsi, *Electronic Engine*. Bogor: PT. Trakindo Utama, 2014.
- [5] Junaidi, *INTERNET OF THINGS" Sejarah, Teknologi dan penerapannya, Jurusan Ilmu Teknologi Informatika Terapan*. 2015.
- [6] F. Masykur, *Konsep Dasar Internet of Things*. Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 2021.

- 
- [7] "Pengertian Internet of Things (IoT)," *PT Cloud Hosting Indonesia*.  
<https://idcloudhost.com/pengertian-internet-of-things-iot>.
- [8] A. Kadir, *From Zero to a Pro: Arduino*. Andi Offset, 2015.
- [9] "Modul Wifi ESP8266," 2016. <http://www.sinuarduino.com/artikel/esp8266/>.
- [10] Islahudin, *Eletronika Digital*. Yogyakarta: Deepublis, 2018.
- [11] Training Centre Cileungsi, *Fundamental Electric System*. Bogor: PT. Trakindo Utama, 2014.