

## Rancang Bangun Suhu dan Kecepatan Putaran Motor *Central Suction* Berbasis IoT

Heri Setiawan<sup>1)\*</sup>, Muhtar<sup>2)</sup>

<sup>1)2)</sup> Program Studi Teknik Elektromedik, Fakultas Kesehatan, Universitas Mohammad Husni Thamrin  
**Correspondence Author:** [herryst07@gmail.com](mailto:herryst07@gmail.com), Jakarta. Indonesia

### Abstrak

Vakum medis adalah peralatan dengan spesifikasi khusus yang dipergunakan dalam prosedur medis di institusi kesehatan untuk menyedot cairan tubuh. Vakum medis berisi kumpulan perangkat vakum secara *sentral* dan pemipaan untuk ekstraksi gas limbah anestesi selama operasi, serta untuk penyedotan pasien. Beberapa gangguan vakum medis yang sering terjadi diantaranya *overheat* dan *under speed*. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan sensor untuk membaca keadaan motor, yang kemudian diproses oleh arduino nano beserta ESP32, dengan memberikan informasi peringatan tentang status motor sehingga motor tidak bekerja terlalu keras. SDLC (*Software Development Life Cycle*) adalah mengacu pada proses pembuatan *system* perangkat lunak baru atau membuat perubahan pada yang sudah ada dengan menggunakan model dan prosedur yang telah digunakan untuk membuat sistem perangkat lunak di masa lalu. sistem kerja dari rancang bangun suhu dan kecepatan putaran motor *central suction* berbasis *IoT* yaitu sensor suhu dan kecepatan bisa mengambil data nilai pada motor, hasil nilai bisa ditampilkan pada LCD lalu ESP32 bisa terhubung ke wifi dan aplikasi bisa menampilkan hasil data nilai dari kedua sensor. Dengan rata-rata hasil nilai pada sensor MLX90614 sebesar 39.0°C dengan rata-rata *error* 0.05% atau 0.06%, untuk rata-rata hasil nilai pada sensor IR sebesar 1415.2 rpm dan 1528.3 rpm didapatkan rata-rata *error* 0.102%. Secara umum, alat ini bisa bekerja sesuai yang diharapkan.

**Kata kunci:** Vakum Medik, Motor, *Central Suction*, Rancang Bangun Suhu Dan Kecepatan Motor

### Abstract

A medical vacuum is an equipment with unique specifications that are used in medical procedures in health institutions to suck out body fluids. The medical vacuum contains a central collection of vacuum devices and piping for the extraction of anesthetic waste gas during surgery and for suctioning patients. Some of the frequent medical vacuum faults include overheating and underspeeding. This can be done by using sensors to read the state of the motor, which is then processed by Arduino Nano along with ESP32, by providing warning information about the status of the motor so that the motor does not work too hard. SDLC (*Software Development Life Cycle*) refers to creating new software systems or making changes to existing ones using models and procedures used to create software systems in the past. The working system of the IoT-based central suction motor rotation temperature and speed design is that the temperature and speed sensors can take data values on the motor, and the value results can be displayed on the LCD. The ESP32 can connect to wifi, and the application can display the results of the value data from the two sensors. With an average value result on the MLX90614 sensor of 39.0°C with an average error of 0.05% or 0.06%, for the average value result on the IR sensor of 1415.2 rpm and 1528.3 rpm an average error of 0.102% is obtained. In general, this tool can work as expected.

**Keywords:** Medical Vacuum, Motor, *Central Suction*, Motor Temperature And Speed Design

## PENDAHULUAN

Menurut PERMENKES [1], tentang penggunaan gas medik dan vakum medik pada fasilitas pelayanan kesehatan. Bahwa vakum medik adalah peralatan dengan spesifikasi khusus yang dipergunakan dalam prosedur medis di institusi kesehatan untuk menyedot cairan tubuh. Vakum medis berisi kumpulan perangkat vakum secara *sentral* dan pemipaan untuk ekstraksi gas limbah anestesi selama operasi, serta untuk penyedotan pasien. Pada penggunaan gas medik dan vakum medik di rumah sakit tidak luput dari peran penting teknologi mesin.

Motor induksi seharusnya dapat beroperasi dengan baik dan aman sesuai dengan tujuan dan tugasnya, namun terdapat berbagai gangguan yang dapat menghambat kinerjanya atau bahkan merugikan secara fisik. Gangguan berikut dapat terjadi diantaranya *overheat* dan *under speed*. Analisis kondisi operasi motor (suhu dan kecepatan putaran) pada saat terjadi gangguan diperlukan untuk menentukan jenis gangguan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan sensor untuk mengukur nilai kerja motor, yang kemudian diproses oleh Arduino nano beserta ESP32, dan dengan memberikan informasi peringatan tentang status motor sehingga motor tidak bekerja terlalu keras [2].

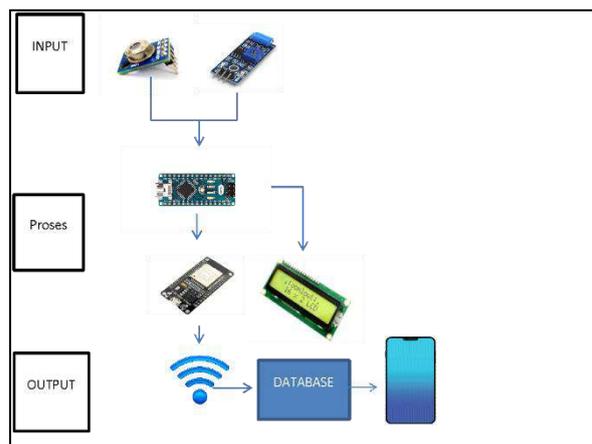
Berdasarkan penelitian tersebut perlu adanya suatu alat yang dapat memantau kondisi motor *central suction* secara terus menerus dan memberikan informasi peringatan kondisi motor agar motor tidak sampai mengalami kerusakan atau mati total. Maka dari itu penulis tertarik untuk mengambil penelitian yang berjudul “**Rancang Bangun Suhu dan Kecepatan Putaran Motor Central Suction Berbasis IoT**”.

## METODE

### 2.1 Jenis Penelitian

SDLC (Software Development Life Cycle) adalah mengacu pada proses pembuatan sistem perangkat lunak baru atau membuat perubahan pada yang sudah ada dengan menggunakan model dan prosedur yang telah digunakan untuk membuat sistem perangkat lunak di masa lalu (berdasarkan praktik terbaik atau metode yang ditetapkan) [6].

### 2.2 Blok Diagram

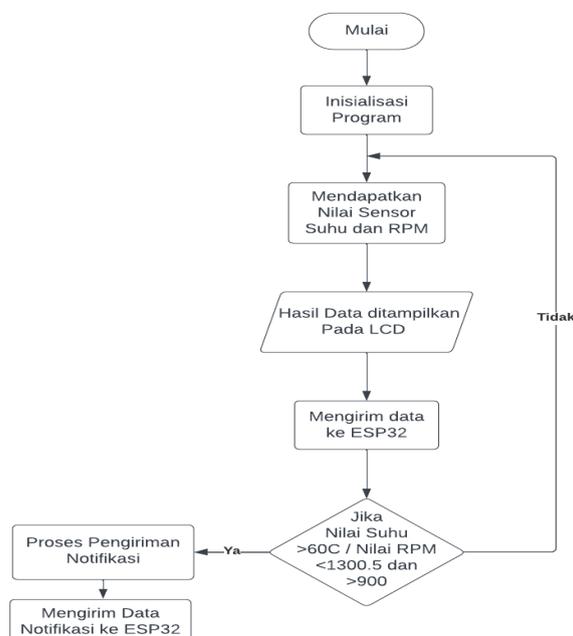


**Gambar 1.** Blok Diagram

Prinsip Kerja Blok Diagram:

Sensor MLX90614 dan Sensor IR akan mengukur nilai suhu dan kecepatan yang kemudian hasilnya akan diproses oleh Arduino Nano kemudian akan ditampilkan pada LCD. Nilai suhu dan kecepatan yang didapat kemudian akan di proses lagi lalu dikirim melalui modul wifi ESP32 yang sudah terhubung ke database untuk disimpan, selanjutnya hasil data dari Sensor MLX90614 dan Sensor IR akan ditampilkan di software yang digunakan dan mengirim notifikasi ketika nilai dari kedua sensor sudah mencapai batas nilai yang ditentukan melalui aplikasi.

### 2.3 Flowcharts Pemrograman Arduino Nano

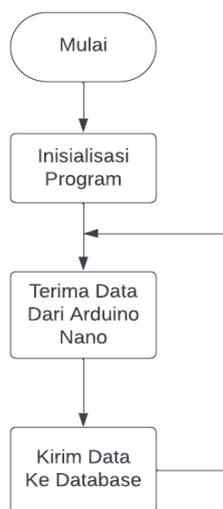


**Gambar 2.** Flowcharts Pemrograman Arduino Nano

Keterangan :

Pada saat alat sudah dinyalakan arduino nano akan melakukan inisialisasi program dan deklarasi variabel, kemudian mendapatkan data nilai suhu beserta kecepatan pada motor central suction setelah data nilai didapat lalu hasil data nilai ditampilkan pada LCD dan dikirim ke ESP32 melalui serial komunikasi. Ketika nilai suhu lebih dari 60 C atau nilai kecepatan lebih dari 900 RPM dan kurang dari 1300.5 RPM maka arduino akan mengirimkan kode notifikasi ke ESP32.

#### 2.4 Flowchart Pemrograman ESP32

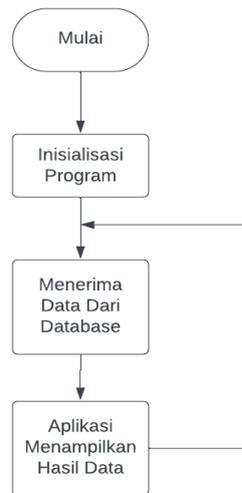


**Gambar 3.** Flowchart Pemrograman ESP32

Keterangan:

Pada saat alat sudah dinyalakan maka ESP32 akan melakukan inisialisasi program dan deklarasi variabel kemudian ESP32 akan menerima data dari arduino nano yang dikirim melalui serial komunikasi. Setelah data didapatkan, data tersebut akan dikirim ke firebase.

## 2.5 Flowchart Aplikasi



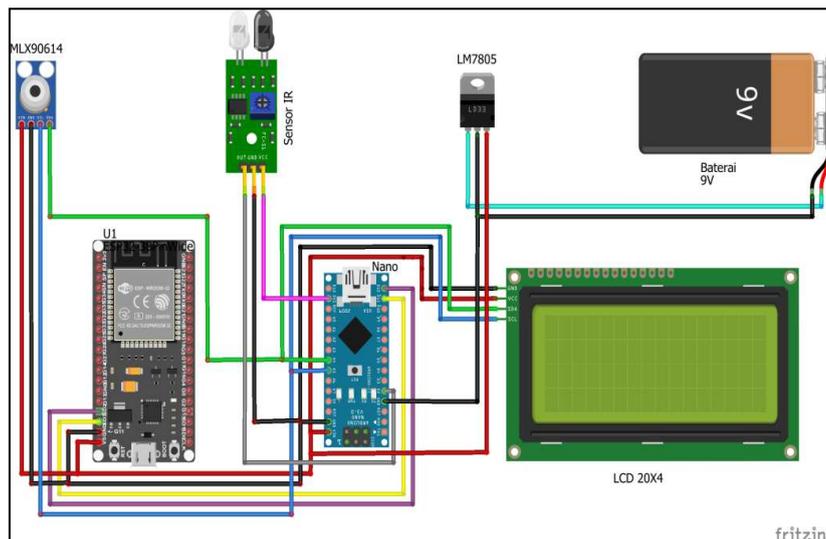
**Gambar 4.** Flowcharts Aplikasi

Keterangan :

Pada saat aplikasi dibuka maka aplikasi akan melakukan inisialisasi program kemudian menerima data nilai sensor mlx90614 dan sensor ir dari firebase lalu hasil data ditampilkan berupa angka.

## 2.6 Skema Rangkaian

Rangkaian perangkat yang digunakan dalam penelitian ini seperti terlihat pada gambar 5. Ada beberapa sensor, mikrokontroler , dan LCD.



**Gambar 5.** Skema Rangkaian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Penelitian

Dalam bab ini penulis akan menguraikan mengenai pengujian alat yang di dapat mulai dari standar pengoprasian alat, mencari hasil akurasi nilai sensor suhu beserta kecepatan putaran menggunakan alat pembanding thermometer gun dan *tachometer*, setelah itu pengambilan data dari alat rancang bangun suhu dan kecepatan putaran motor *central suction* berbasis *IoT*. Dalam pengambilan data dari alat tersebut maka akan didapatkan hasil data nilai pada motor *central suction* di rumah sakit dan ditampilkan melalui aplikasi.

### 3.2 Persiapan

1. Persiapkan smartphone yang sudah terdapat aplikasi pemantau kondisi motor *central suction* untuk menampilkan hasil nilai pengukuran
2. Memastikan smartphone sudah terdapat data jaringan seluler dengan baik
3. Hidupkan wifi
4. Memastikan nama wifi dan sandi wifi sudah sesuai dengan program yang sudah terpasang pada ESP32

### 3.3 Pengoperasian Alat

1. Memastikan sensor sudah terpasang atau terarah dengan benar pada motor *central suction* yang akan diambil data nilainya
2. Menekan tombol push button yang terdapat pada alat
3. Memastikan kabel USB ESP32 sudah terhubung dengan tegangan listrik
4. Ketika alat sudah siap, maka dilakukan pengambilan data nilai sensor suhu dan kecepatan putaran motor *central suction*

### 3.4 Kalibrasi Sensor IR (Kecepatan) dan Sensor MLX90614 (Suhu)

Setelah dilakukannya kalibrasi sensor IR dan sensor MLX90614 menggunakan alat pembanding tachometer dan thermometer gun, maka dihasilkan data kalibrasi dengan nilai hampir sama seperti yang tertera pada tabel 1 dan tabel 2 dibawah.

**Tabel 1.** Data Nilai Kalibrasi Sensor IR

<i>Tachometer</i>	Sensor IR	Selisih	<i>Error</i>
1472.8	1471.7	2	0.0007%
1472.8	1471.7	2	0.0007%
1472.8	1471.5	4	0.0008%

### 3.5 Hasil Pengujian Alat

Pada pengujian ini penulis mengambil data di ruang yang terdapat motor *central suction*, ketika motor dalam keadaan menyala menggunakan sensor dan alat pembanding. Berikut hasil pengujian yang di ambil:

**Tabel 2.** Perbandingan Nilai Sensor IR dan Tachometer

<i>Tachometer</i>	Sensor IR	Selisih	<i>Error</i>
1576.2 RPM	1415.2 RPM	161	0.102%
2078.1 RPM	1528,3 RPM	549	0.264%
1576.2 RPM	1415.2 RPM	161	0.102%
1764.6 RPM	1471.7 RPM	292	0.165%
2173.9 RPM	1528.5 RPM	645	0.296%

Keterangan :

Pada sensor ir didapatkan hasil 5 data nilai pengujian dengan persentase *error* pada data ke satu 0.102%, data ke dua 0.264%, data ke tiga 0.102%, data ke empat 0.165%, data ke lima 0.296%. Jadi dari semua data yang terdapat di dapatlah nilai keluaran sensor ir dengan rata-rata sebesar 1415.2 rpm, dan nilai rata-rata *error* 0.102%

**Tabel 3.** Perbandingan Nilai Sensor MLX90614 dan Thermometer

<i>Thermometer Gun</i>	Sensor MLX90614	Selisih	<i>Error</i>
41.4°C	39.0°C	2	0.05%
41.7°C	39.0°C	2	0.06%
42.4°C	37.7°C	5	0.11%
41.7°C	39.0°C	2	0.06%
41.4°C	39.0°C	2	0.05%

Keterangan :

Pada sensor mlx90614 didapatkan hasil 5 data nilai pengujian dengan persentase *error* pada data ke satu 0.05%, data ke dua 0.06%, data ke tiga 0.11%, data ke empat 0.06%, data ke lima 0.05%. Jadi dari semua data yang terdapat di dapatlah nilai keluaran sensor mlx90614 dengan rata-rata sebesar 39.0°C, dan nilai rata-rata *error* 0.05%, 0.06%

### 3.6 Pengiriman Notifikasi Kondisi Motor



**Gambar 6.** Tampilan Notifikasi

Pada pengiriman notifikasi ini jadi kondisi status motor akan dikirimkan melalui aplikasi pemantau motor central suction pada smartphone yang dibuat menggunakan aplikasi kodular, yaitu dengan ketetapan nilai suhu motor akan mengirim notifikasi apabila telah melebihi dari 60°C ke atas (*over heat*) dan untuk ketetapan nilai kecepatan putaran motor akan mengirim notifikasi apabila 900 RPM ke atas kurang dari 1300.5 RPM (*under speed*). Maka dari itu kondisi motor akan terpantau dari jarak jauh.

### 3.7 Tampilan Aplikasi

Berikut adalah tampilan aplikasi untuk pemantau suhu dan kecepatan putaran motor *central suction* berbasis *IoT*



**Gambar 7.** Tampilan Aplikasi

Tampilan pada aplikasi yang penulis buat menggunakan aplikasi kodular berupa tampilan angka, dengan pembatas nilai persegi empat untuk warna *temperature* biru dan warna rpm merah. Pada angka menampilkan tingkatan atau turunnya sebuah suhu dan kecepatan putaran motor, dimana kondisi motor tersebut akan terpantau dari jarak jauh.

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Setelah dibuatnya perancangan alat berdasarkan pengujian pengambilan data nilai suhu dan kecepatan putaran motor central suction berbasis *IoT*, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut berikut:

Alat berfungsi dengan baik berdasarkan system kerjanya yaitu sensor mlx90614 dan sensor ir bisa mengambil data nilai pada motor central suction, arduino nano bisa memproses data, LCD I2C bisa menampilkan data nilai dari kedua sensor, ESP32 sebagai mikrokontroler

bisa terhubung ke wifi dan database. Keluaran data nilai sensor suhu rata-rata sebesar 39.0oC kemudian rata-rata error 0.05% atau 0.06%, Untuk rata-rata hasil nilai pada sensor kecepatan sebesar 1415.2 rpm dan 1528.3 rpm kemudian rata-rata error 0.102%. Hasil pengukuran suhu dan kecepatan putaran motor central suction dapat ditampilkan pada aplikasi dengan baik sesuai rancangan program yang dibuat yaitu menampilkan status nilai berupa angka, kemudian notifikasi pun berfungsi dengan semestinya yaitu untuk pengiriman notifikasi sensor suhu 60oC ke atas dan sensor kecepatan 900 RPM ke atas atau kurang dari 1300.5 RPM.

## REFERENSI

---

- [1] PERMENKES Republik Indonesia No.04 Tahun (2019)
- [2] Ashari dkk. (2017). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Pengaman Motor Induksi Tiga Phasa Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535. *Dielektrika 2.2* : 123-130.
- [3] Maulana dkk. (2022). Rancang Bangun Alat Soil Moisture Sensor Pada Lahan Irigasi Tetes Berbasis ESP32
- [4] Cinta Ayu dkk. (2022). Sistem Pengontrolan Kemudi Dan Fess Pada Mobil Pengguna Kursi Roda. Diss. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
- [5] Sunaryan dkk. (2020). Perancangan Alat Penampung Beras Sembako Berbasis Arduino. Diss. Universitas Komputer Indonesia
- [6] Hakim dkk. (2019). Sistem Informasi Persediaan Barang Berbasis Web Pada CV Telaga Berkat
- [7] Saputra dkk. (2020). Perancangan Dan Implementasi Rapid Temperature creening Contactless Dan Jumlah Orang Berbasis Iot Dengan Protokol MQTT
- [8] Zikri dkk. (2018). Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor via Ponsel. *Jurnal Energi Elektrik*
- [9] Enny,Enny (2018) Tachometer Laser, Pemakaian Dan Perawatannya
- [10] Kosasih dkk. (2019). Pengaruh Penggunaan Knalpot Modifikasi Terhadap Suhu dan Kebisingan Suara Pada Sepeda Motor. *MESA* (Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Sipil, Arsitektur)
- [11] Lista Intan. (2023) Rancang Bangun Termometer Portabel Dengan Menggunakan Smartphone. Diss. Universitas Mataram

- [12] Sadewo dkk. (2017). Perancangan pengendali rumah menggunakan smartphone android dengan konektivitas bluetooth. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*
- [13] Angraini dkk. (2019). Pengembangan Trainer Traffic Light Menggunakan Arduino Uno Pada Mahasiswa Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun. *Faktor: Jurnal Ilmiah Kependidikan*