



## JURNAL INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI KOMPUTER

Halaman Jurnal: <https://journal.amikveteran.ac.id/index.php/jitek>  
Halaman UTAMA Jurnal : <https://journal.amikveteran.ac.id/index.php>



DOI : <https://doi.org/10.55606/jitek.v3i3.2206>

### RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING SUHU COOL BOX VAKSIN MENINGITIS MPSV4 BERBASIS IoT

Anisa Khoirul Umami <sup>a</sup>, Dendy Kurniawan <sup>b\*</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Sistem Komputer, [nisaanisaku@gmail.com](mailto:nisaanisaku@gmail.com) , Universitas Sains dan Teknologi Komputer

<sup>b</sup> Program Studi Sistem Informasi, [dendy@stekom.ac.id](mailto:dendy@stekom.ac.id), Universitas Sains dan Teknologi Komputer

\* Correspondence

#### ABSTRACT

*Meningitis is generally an infectious disease of the lining of the brain and spinal cord with manifestations of fever and stiff neck. Prevention efforts for meningitis include vaccination. Meningococcal polysaccharide vaccine (MPSV4) is a type of quadrivalent meningitis vaccine recommended to control meningitis outbreaks. In storage, this vaccine uses a cold chain and cool box with a temperature between 2-8°C. For vaccination activities, the vaccine is stored in a cool box with a cool pack provided to maintain temperature stability in the cool box. A cool pack itself is a rectangular plastic container that is filled with water and then cooled in a refrigerator at a temperature of 2-8°C for a minimum of 24 hours. From the existing problems, the author had the idea to create an IoT-based MPSV4 Meningitis Vaccine Cool Box Temperature Monitoring and Controlling System Design. The working system of this tool, namely TEC, will maintain the cool box temperature according to needs. If the dht11 detects that the temperature is too high then both TECs will turn on, whereas if the temperature is stable then one of the TECs will turn off. The temperature inside the cool box will be displayed on the LCD and also sent via the NodeMCU ESP8266 to the Firebase database which will then be displayed on the smartphone in real time.*

**Keywords:** Meningitis Vaccine MPSV4, TEC, dht11, LCD, NodeMCU ESP8266, real time.

#### Abstrak

Penyakit meningitis secara umum merupakan penyakit infeksi selaput otak dan sumsum tulang belakang dengan manifestasi demam dan kaku kuduk. Upaya pencegahan untuk penyakit meningitis adalah dengan adanya vaksinasi. Vaksin meningokokus polisakarida (MPSV4) merupakan salah satu jenis vaksin meningitis quadrivalen yang direkomendasikan untuk mengontrol wabah meningitis. Dalam penyimpanannya, vaksin ini menggunakan cold chain dan cool box dengan suhu di antara 2-8°C. Untuk kegiatan vaksinasi, vaksin disimpan pada cool box dengan diberi cool pack guna menjaga kestabilan suhu dalam cool box. Cool pack sendiri merupakan wadah plastik berbentuk segi empat yang diisi dengan air kemudian didinginkan dalam lemari es dengan suhu 2-8°C selama minimal 24 jam. Dari permasalahan yang ada maka penulis memiliki gagasan untuk membuat Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Cool Box Vaksin Meningitis MPSV4 Berbasis IoT. Sistem kerja dari alat ini yaitu TEC akan menjaga suhu cool box sesuai dengan kebutuhan. Apabila dht11 mendeteksi suhu terlalu tinggi maka kedua TEC akan menyala, sedangkan apabila suhu sudah stabil maka salah satu TEC akan mati. Suhu di dalam cool box akan ditampilkan pada LCD dan juga dikirim melalui NodeMCU ESP8266 ke database firebase yang nantinya akan ditampilkan pada smartphone secara real time.

**Kata Kunci:** Vaksin Meningitis MPSV4, TEC, dht11, LCD, NodeMCU ESP8266, real time.

#### 1. PENDAHULUAN

Di era revolusi industri 4.0 perkembangan teknologi dalam bidang Internet of Things (IoT) semakin pesat. Internet of Things (IoT) merupakan teknologi yang dapat mempermudah pekerjaan manusia dalam segi

*Received July 19, 2023; Revised September 21, 2023; Accepted November 1, 2023*

pengaturan (controlling) dan pengawasan (monitoring) yang berisi informasi real time. (Si Made, dkk, 2020). IoT dapat digambarkan sebagai sebuah kumpulan perangkat yang terhubung ke perangkat lain melalui jaringan internet (Eko Sakti Pramukantoro, 2019).

Penyakit meningitis secara umum merupakan penyakit infeksi selaput otak dan sumsum tulang belakang dengan manifestasi demam dan kaku kuduk. Di Indonesia sendiri menurut data dari Kementerian Kesehatan, pada tahun 2016 jumlah penderita meningitis yang meninggal mencapai 4.313 orang dari 78.018 kasus. Angka tersebut menjadikan Indonesia sebagai negara dengan kasus dan tingkat kematian tertinggi di Asia Tenggara akibat meningitis. Upaya pencegahan untuk penyakit meningitis tersebut adalah dengan adanya vaksinasi.

Klinik Mutiara Bunda I yang beralamatkan di Jalan Prof. Dr. Hamka No.100 Semarang merupakan salah satu klinik yang menyediakan vaksin meningokus polisakarida. Untuk kegiatan vaksinasi, vaksin disimpan pada cool box dengan diberi cool pack guna menjaga kestabilan suhu. Cool pack merupakan wadah plastik berbentuk segi empat yang diisi dengan air kemudian didinginkan dalam lemari es dengan suhu 2-8°C selama minimal 24 jam.

Proses pendinginan cool pack yang membutuhkan waktu lama tentu akan menghambat proses vaksinasi apabila pasien dan tenaga medis tidak mengkonfirmasi jadwal minimal 1 hari sebelum kegiatan vaksinasi. Pada cool box belum terdapat sistem peringatan apabila suhu tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Padahal jika suhu cool box  $<2^{\circ}\text{C}$  vaksin akan mengalami pembekuan dan apabila suhu cool box  $>8^{\circ}\text{C}$  vaksin akan mengalami kerusakan yang berakibat vaksin tidak dapat digunakan lagi. Kerusakan vaksin juga mengakibatkan kerugian bagi klinik mengingat harga jual vaksin mencapai Rp 305.000. Maka tenaga medis harus selalu mengecek suhu cool box, yang tentu akan menjadi masalah bagi tenaga medis saat di luar jam kerja, karena pengecekan suhu harus dilakukan dengan jarak dekat.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Cool Box Vaksin**

Aplikasi Menurut Sherly Tandi Arrang, 2021, cool box adalah alat yang digunakan untuk menyimpan vaksin sementara waktu. Adapun alat yang digunakan untuk mempertahankan suhu pada cool box yaitu :

- a) Cold pack (kotak dingin beku) adalah wadah plastik berbentuk segi empat yang diisi dengan air dan dibekukan dalam freezer dengan suhu  $-10^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $-25^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam.
- b) Cool pack (kotak dingin cair) adalah wadah plastik berbentuk segi empat yang diisi dengan air kemudian didinginkan dalam lemari es dengan suhu  $2^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $8^{\circ}\text{C}$  selama minimal 24 jam.

### **2.2. Vaksin Meningitis**

Terdapat 2 tipe vaksin meningitis yang tersedia saat ini, yaitu sebagai berikut :

- a) Polysaccharide vaccines, yaitu vaksin bivalen (A, C), trivalen (A, C, W135) dan quadrivalen (A, C, Y, W135). Setiap vaksin mengandung 50 mg masing-masing polisakarida.
- b) Polysaccharide-protein conjugate vaccines, yaitu vaksin monovalen (A atau C), quadrivalen (A, C, Y, W135), dan vaksin kombinasi (HibMenC). Protein konjugat pada vaksin ini adalah toksoid diphteri atau tetanus.

### **2.3. Sensor DHT 11**

Sensor DHT 11 merupakan sensor suhu dan kelembapan udara. Range kelembapan yang dapat diukur antara 20% – 90% RH dengan tingkat akurasi  $\pm 4\%$  RH dan sensitivitas 1% RH. Sensor DHT 11 memiliki 3 buah pin yang terdiri dari pin VCC, DATA, dan GND (Heri Andrianto dan Aan Darmawan, 2017).

### **2.4. TEC (Thermoelectric Cooler)**

Thermoelectric Cooler ini bekerja sebagai heat pump yang dapat memindahkan panas dari sisi permukaan yang satu ke sisi permukaan lainnya, perbedaan panas tergantung dari arah aliran arusnya (Yurieta Khalda Luqiana, dkk, 2021).

### 2.5. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah sebuah modul mikrokontroler yang didesain dengan ESP8266 di dalamnya. ESP8266 berfungsi agar terkoneksi pada jaringan WiFi (Dirja Nur Ilham, dkk, 2020). Menurut Mochamad Fajar Wicaksono dan Hidayat, 2017, modul WiFi NodeMCU merupakan firmware interaktif berbasis LUA Espressif ESP8266 WiFi SoC. Selain dapat diprogram menggunakan bahasa LUA, NodeMCU ESP8266 juga bisa diprogram dengan bahasa C.

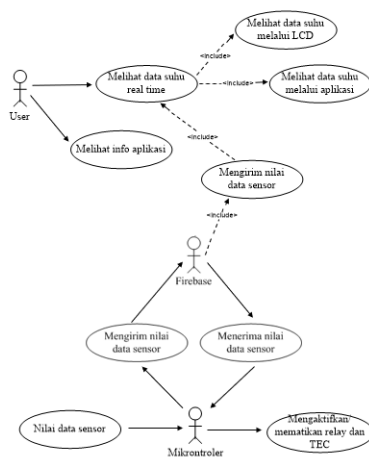
### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian dan pengembangan yang akan digunakan adalah R&D (Research and Development). Menurut Budiyono Saputro, 2017, metode Research and Development (R&D) adalah metode penelitian yang menghasilkan sebuah produk dalam bidang keahlian tertentu, yang diikuti produk sampingan tertentu serta memiliki efektifitas dari sebuah produk tersebut.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

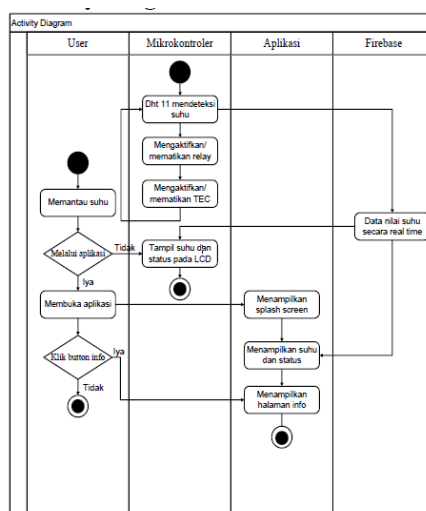
- Observasi (Studi Lapangan)
- Wawancara
- Studi Pustaka

#### 3.1 Use Case Diagram



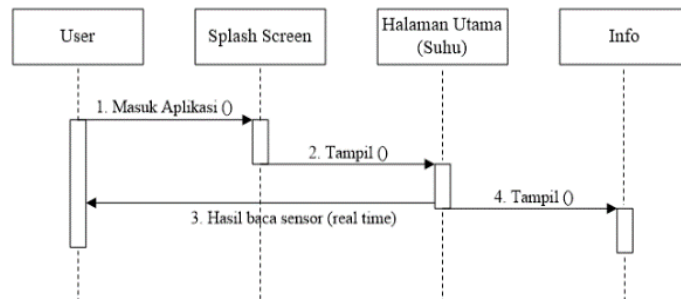
Gambar 3.1 Use Case Diagram

#### 3.2 Activity Diagram



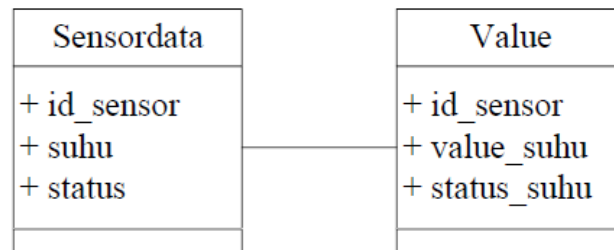
Gambar 3.2 Activity Diagram

### 3.3 Sequence Diagram



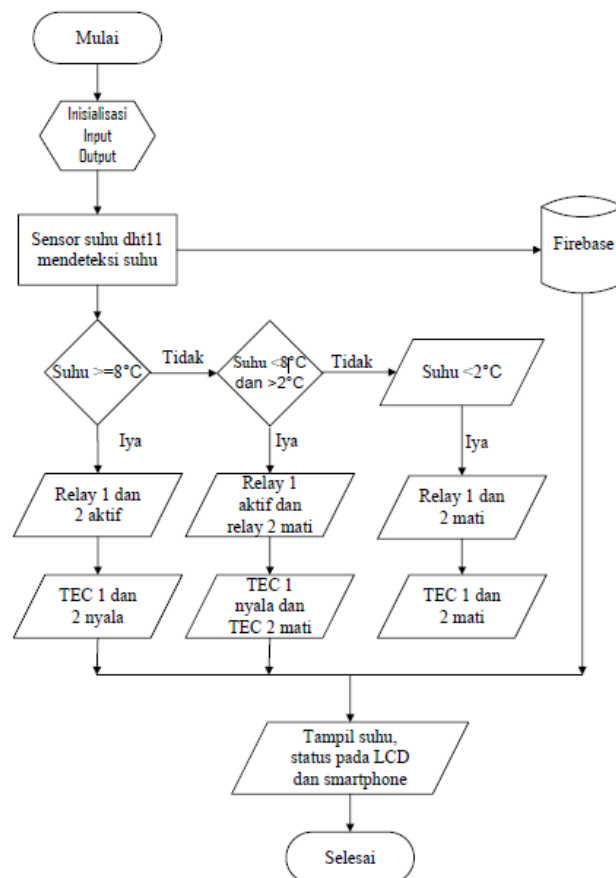
Gambar 3.3 Sequence Diagram

### 3.4 Class Diagram



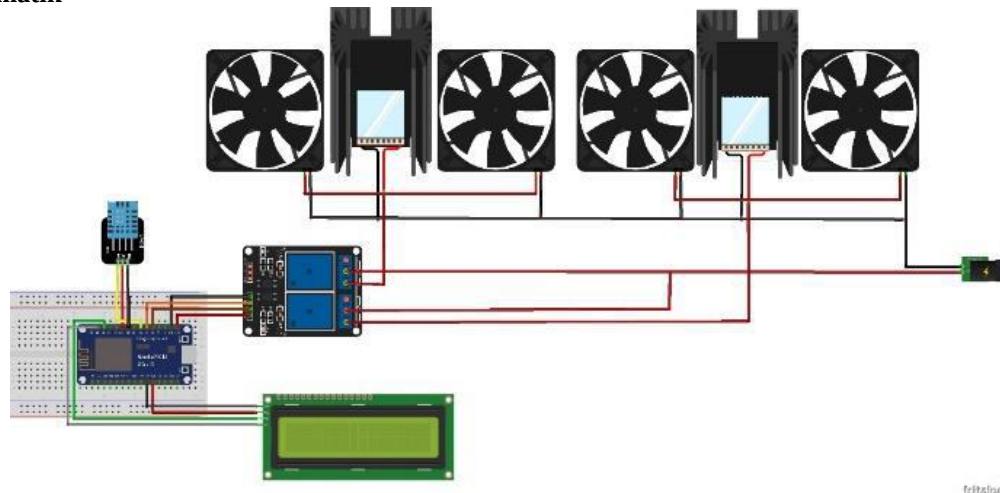
Gambar 3.4 Class Diagram

### 3.5 Flowchart



Gambar 3.5 Flowchart

### 3.6 Skematik

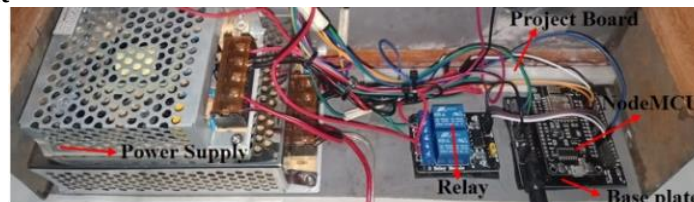


Gambar 3.6 Skematik Rangkaian

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Pada alat ini menggunakan sensor suhu dht11 untuk mengukur suhu dari cool box. Sensor ini berperan penting dalam pemantauan suhu cool box karena suhu di dalam cool box berpengaruh pada kualitas vaksin. Suhu yang ideal untuk cool box vaksin meningitis mpsv4 ini adalah 2-8°C. Apabila sensor dht11 membaca suhu  $\geq 7^{\circ}\text{C}$ , kedua relay secara otomatis akan menyala yang berarti kedua TEC aktif, selain itu pada aplikasi android juga akan muncul notifikasi suhu berbahaya. Masing-masing TEC memiliki dua heatsink dan dua kipas yang terletak pada sisi panas dan sisi dingin elemen peltier. Hasil pembacaan sensor dht11 akan dikirim ke database firebase yang juga ditampilkan pada LCD dan aplikasi android secara real time. Sehingga dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu pekerjaan tenaga medis dalam memantau suhu cool box.

### 4.1 Rangkaian Alat



Gambar 4.1 Rangkaian Alat

### 4.2 Tampilan dari Depan



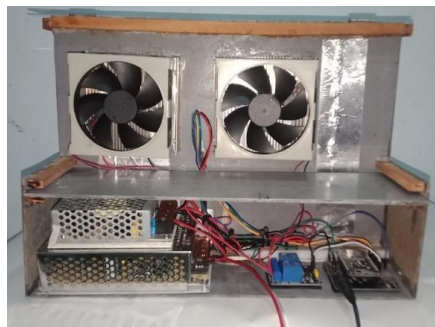
Gambar 4.2 Tampilan dari Depan

#### 4.3 Tampilan dari Atas



Gambar 4.3 Tampilan dari Atas

#### 4.4 Tampilan dari Belakang



Gambar 4.4 Tampilan dari Belakang

#### 4.5 Aplikasi Android



Gambar 4.5 Halaman Utama Aplikasi

Berikut tabel hasil pengujian sensor suhu DHT 11 :

Tabel 4.1 Data Pengujian

| No | Suhu    | Relay 1 | Relay 2 | TEC 1 | TEC 2 | Status    |
|----|---------|---------|---------|-------|-------|-----------|
| 1  | 23,5 °C | ON      | ON      | ON    | ON    | BERBAHAYA |
| 2  | 20,9 °C | ON      | ON      | ON    | ON    | BERBAHAYA |
| 3  | 19,1 °C | ON      | ON      | ON    | ON    | BERBAHAYA |
| 4  | 10,7 °C | ON      | ON      | ON    | ON    | BERBAHAYA |
| 5  | 8,2 °C  | ON      | ON      | ON    | ON    | BERBAHAYA |
| 6  | 7,3 °C  | ON      | ON      | ON    | ON    | BERBAHAYA |
| 7  | 7 °C    | ON      | ON      | ON    | ON    | BERBAHAYA |
| 8  | 6,9 °C  | ON      | OFF     | ON    | OFF   | AMAN      |
| 9  | 6,3 °C  | ON      | OFF     | ON    | OFF   | AMAN      |
| 10 | 6,1 °C  | ON      | OFF     | ON    | OFF   | AMAN      |

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian dan analisa pada sistem monitoring dan controlling suhu cool box vaksin meningitis mpsv4, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem dapat bekerja sangat baik atau sangat valid dan dapat digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrianto, H. & Dermawan, A,2017;"Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman",Bandung:Informatika Bandung.
- [2] Arrang, Sherly Tandi,2021;"Manajemen Farmasi",Jakarta:Penerbit Universitas Atma Jaya. Tersedia dari Google Books.
- [3] Hidayat, Fendi,2019;"Konsep Dasar Sistem Informasi Kesehatan",Yogyakarta: Deepublish Publisher. Tersedia dari Google Books.
- [4] Ilham, D.N., Hardisal & Candra, R.A.,2020;"Monitoring dan Stimulasi Detak Jantung dengan Murottal Al-Qur'an Berbasis Internet of Things (IoT)",Sukabumi:CV Jejak. Tersedia dari Google Books.
- [5] Kementerian Kesehatan RI.,2019; "Panduan Deteksi dan Respon Penyakit Meningitis Meningo kokus",Jakarta:Kementerian Kesehatan RI.
- [6] Luqiana, Y.K, Manunggal, B.P. & Yuliyani, I.,2021;"Pembuatan Sistem Pendingin pada Cooling Box untuk Penyimpanan Vaksin Sinovac dengan Thermoelctric (TEC) 1-12706 yang disusun Paralel",Jurnal Peran Strategis IPTEK dan Bisnis sebagai Modal Investasi Pembangunan Nasional Pasca Pandemi Covid-19, 12,907-914
- [7] Pramukantoro, Eko Sakti,2019;"Internet of Things dengan Python, ESP32, dan Raspberry PI", Malang:UB Press. Tersedia dari Google Books.
- [8] Saputro, Budiyo, 2017; "Manajemen Penelitian Pengembangan". Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- [9] Setiawan, D., Dianta, I. A., & Kurniawan, D. (2021). SISTEM KEAMANAN RUANGAN LABORATORIUM KOMPUTER MENGGUNAKAN SENSOR PIR, MQ-7, SW420 DAN RFID BERBASIS SMS. Jurnal Informatika Dan Teknologi Komputer (JITEK), 1(3), 47-56.