

SISTEM MONITORING KETINGGIAN CAIRAN INFUS DAN SUHU PADA PASIEN COVID-19 BERBASIS IoT ESP8266 DAN FIREBASE

Faris Dawwas

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: faris.17050874008@mhs.unesa.ac.id

Lilik Anifah, Nur Kholis, Farid Baskoro

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: lilikanifah@unesa.ac.id, nurkholis@unesa.ac.id, faridbaskoro@unesa.ac.id

Abstrak

Perkembangan dan kemajuan teknologi saat ini meningkatkan kreasi manusia dalam menciptakan perangkat ataupun sistem yang dapat membantu kinerja manusia dalam melakukan pekerjaan agar lebih praktis dan efisien. Pemanfaatan teknologi yang tepat guna di era sekarang ini sangat diperlukan terutama dalam dunia medis. Kondisi rumah sakit yang luas, ditambah juga dengan kondisi darurat saat pandemi sekarang yang tidak hanya pasien dengan penyakit yang sudah umum tetapi juga pasien yang terkena virus COVID-19. Tujuan pembuatan alat ini untuk membantu para tenaga medis dalam menangani pasien COVID-19 dengan *contactless* untuk mengurangi penyebaran virus ke tenaga medis. Pada penelitian ini dengan metode kuantitatif komparatif dengan pengambilan data dari sensor MLX90614 sebagai pembacaan suhu badan dan sensor XKC-Y25-V sebagai pembacaan ketinggian cairan infus adapun ESP8266 sebagai pengolahan data yang diterima dari sensor dan Firebase sebagai penampil data dari sensor. Alat ini bekerja dengan pembacaan suhu badan pada pasien dan ketinggian cairan infus yang nantinya jika suhu dan cairan melebihi batas yang sudah ditentukan maka akan mengirimkan data tersebut ke Firebase. Pada penelitian ini menggunakan 5 subjek untuk pengujian alat. Didapatkan hasil pembacaan *error* nilai suhu terendah 0,99% dan nilai tertinggi mencapai 1,8%, serta interval pengiriman data dari sensor ke server sebesar satu menit.

Kata Kunci: ESP8266, MLX90614, XKC-Y25-V, Firebase

Abstract

Current technological developments and advances increase human creation in creating devices or systems that can help human performance in doing work to be more practical and efficient. Utilization of appropriate technology in today's era is very necessary, especially in the medical world. Extensive hospital conditions, coupled with emergency conditions during the current pandemic, not only patients with common diseases but also patients affected by the COVID-19 virus. The purpose of making this tool is to assist medical personnel in handling COVID-19 patients *contactless* to reduce the spread of the virus to medical personnel. In this study, a comparative quantitative method was used to collect data from the MLX90614 sensor as a body temperature reading and the XKC-Y25-V sensor as an infusion fluid level reading, while ESP8266 was used to process data received from the sensor and Firebase as a data viewer from the sensor. This tool works by reading the patient's body temperature and the height of the infusion fluid which later if the temperature and fluid exceed a predetermined limit it will send the data to Firebase. In this study, 5 subjects were used for tool testing. The results of the error reading of the lowest temperature value of 0.99% and the highest value reaching 1.8%, and the interval of sending data from the sensor to the server is one minute.

Keywords: ESP8266, MLX90614, XKC-Y25-V, Firebase

PENDAHULUAN

Kemajuan dan inovasi teknologi yang ada saat ini meningkatkan kreatifitas manusia dalam membuat perangkat ataupun sistem yang dapat membantu kinerja manusia dalam melakukan suatu pekerjaan agar lebih mudah dan efisien. Pemanfaatan teknologi yang tepat guna di era sekarang ini sangat diperlukan terutama dalam dunia medis. Kondisi rumah sakit yang luas, ditambah juga dengan kondisi darurat saat pandemi sekarang yang tidak hanya penderita dengan penyakit yang sudah umum tetapi juga penderita yang terkena virus COVID-19

(Saputra, 2020), serta kurangnya tenaga medis dan juga tuntutan pelayanan pada penyintas yang baik juga merupakan permasalahan yang dialami setiap rumah sakit. Masalah lain yang juga muncul adalah pemberian dan penggantian cairan infus yang terlambat kepada pasien.

Cairan infus atau cairan *intravena* merupakan cairan yang dimurnikan melalui proses penyulingan. Pemberian infus merupakan tindakan memasukkan cairan melalui intravena untuk memenuhi kebutuhan cairan yang hilang pada penderita dan juga sebagai tindakan dari paramedis untuk pengobatan dan pemberian makanan berupa cairan

(Hartanti, 2016). Keterlambatan untuk mengganti cairan infus dapat mengakibatkan komplikasi pada penderita seperti masuknya darah kedalam selang infus dan dapat membeku pada selang infus, hal tersebut bisa mengganggu kelancaran aliran infus (Nadia, 2019). Pemantauan cairan infus pasien yang terdapat pada rumah sakit saat ini masih dilakukan dengan cara yang manual oleh tenaga medis dengan mengeceknya setiap saat. Hal ini sangat kurang efektif dan kurang efisien jika dilakukan saat pandemi sekarang yang pasiennya cukup banyak sekali, dan juga tenaga medis tersebut tidak setiap saat berada di ruangan pasien (Maharani, 2019).

Akan hal tersebut, Ruslan melakukan penelitian dengan mengambil tema sistem monitoring dan peringatan cairan infus, dengan judul "Monitoring Cairan Infus berdasarkan Indikator Kondisi dan Laju Cairan Infus menggunakan Jaringan *WiFi* (Agussalim, 2016). Riset ini berupa suatu alat yang dapat memantau cairan infus dengan merekayasa beberapa fungsi alat yaitu motor servo sebagai pengatur cepat lambatnya cairan infus, Arduino Uno sebagai komunikasi antar sensor dan mengolahnya, *Ethernet Shield* sebagai jembatan antara arduino dengan *WiFi* serta potensio digunakan untuk sensor ukur volume infus, dimana sistem monitoring dan kontroling infus bisa dilihat menggunakan Laptop/PC dan smartphone secara realtime. Riset lainnya yaitu oleh Kokoh dengan tajuk "Rancang Bangun Alat Pengaturan Kecepatan Tetesan Infus pada Pasien dan Monitoring Jarak Jauh dengan PC". Penelitian ini berupa alat infus otomatis yang bisa memantau cairan infus secara terus menerus dan *realtime*, dimana dokter dan juga perawat hanya cukup memasukan berapa banyak cairan yang akan keluar melalui tombol *keypad*. Sensor sensor yang digunakan berupa photodiode. Motor servo diaplikasikan sebagai penekan selang yang terhubung dengan kantung infus. Dan mikrokontroler ATmega16 sebagai pembangkit PWM untuk kontrol motor servo serta pengiriman data untuk memonitoring jarak jauh (Gunawan, 2021)(Raghvendra, 2020)

Penelitian penelitian diatas masih menggunakan sensor yg masih kontak dengan cairan yang akan dimasukkan kedalam tubuh pasien hal ini dikhawatirkan terdapat efek samping terhadap kontak ini. Penelitian lainnya menggunakan tetesan pada infus, metode ini menyebabkan perhitungan menjadi tidak akurat. Perbaikan yang diusulkan dalam penelitian ini adalah menggunakan sensor *contactless* untuk menghindari kontaminasi terhadap cairan infus tersebut (Halifaullah, 2019).

Pembanding suhu tubuh manusia, sekarang telah menjadi suatu dasaran untuk menentukan kesehatan dari seseorang, dimana hanya dengan sedikit meningkatnya suhu tubuh manusia, bisa menjadi tolak ukur atau acuan

awal untuk mendeteksi gejala awal dari seseorang, apakah mengalami suatu penyakit, baik demam maupun virus yang sekarang telah melanda, yaitu virus COVID-19 (Kundu, 2021). Pengukuran suhu tubuh dilakukan secara masif menggunakan alat pengukur suhu tubuh yang beredar dimasyarakat menggunakan alat thermometer yang sudah berstandart SNI (Dianty, 2020), dan dalam prosesnya masih terkendala petugas masih harus berdekatan dengan objek yang memungkinkan resiko tertular virus COVID-19 dan akan menyebabkan peningkatan kasus pasien yang terpapar.

Tujuan dari pembuatan Sistem Monitoring Ketinggian Air Infus dan suhu badan pada pasien COVID-19 Menggunakan IoT ESP8266 dan Firebase ini dibuat dengan menggunakan sensor Water Level Non-Contact dengan tipe sensor XKC-Y25-V yang nantinya sebagai monitoring volume kantung infus yang terpasang pada pasien apakah masih penuh atau sudah hampir habis dan sensor suhu MLX90614 Non-Contact yang juga berfungsi sebagai monitoring suhu badan pasien saat dirawat dirumah sakit dengan kondisi yang sangat membutuhkan cairan infus (Hidyati, 2018). Hasil pembacaan semua sensor tersebut nantinya akan dikirimkan dan akan ditampilkan juga pada halaman website dengan bantuan NodeMcu 8266. Sistem ini akan memberikan peringatan apabila kantung infus akan habis dan juga kondisi suhu pasien jika tiba tiba naik drastis. Dengan begitu, petugas medis yang berjaga bisa sesegera mungkin mengambil tindakan yang cepat dan tepat dengan hanya memonitoring dari jarak jauh dan juga sebagai upaya untuk mengurangi kontak langsung dengan pasien merupakan tujuan utama dibuatnya alat ini.

Kontribusi penelitian ini diharapkan bisa mempermudah para tenaga medis dalam memantau pasien tanpa harus berulang ulang kembali ke ruang perawatan pasien, dengan begitu bisa mengurangi resiko tenaga medis yang bertugas terpapar virus COVID-19 ini (Xu and et al, 2020). Dan juga diharapkan penelitian ini bisa dibuat dasar dibuatnya alat yang lebih canggih lagi dan lebih inovatif lagi dari alat yang saya buat ini.

METODE

Gambaran awal alat yang ingin kita rancang di dalam penelitian ini terdiri atas bagian software dan bagian hardware dimana untuk pengembangan dari software ini akan berupa suatu perancangan sistem yang menggunakan *web* Firebase sebagai media untuk monitoring dan juga untuk pembuatan hardware terdiri atas beberapa komponen pendukung dari masing-masing hardware diantaranya adalah sebagai berikut:

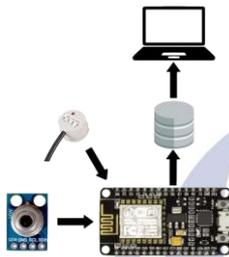
1. Sensor suhu MLX90614
2. ESP8266 NodemCU V3

SISTEM MONITORING KETINGGIAN CAIRAN INFUS DAN SUHU PADA PASIEN COVID-19 BERBASIS IoT 8266 DAN FIREBASE

3. Sensor ketinggian cairan infus (*touchless*) XKC-Y25-V
4. Laptop atau PC (*Personal Computer*) untuk menampilkan data hasil pembacaan sensor MLX90614 dan sensor XKC-Y25-V ke firebase.

Dan juga ada komponen pendukung lainnya untuk mendapatkan data yaitu:

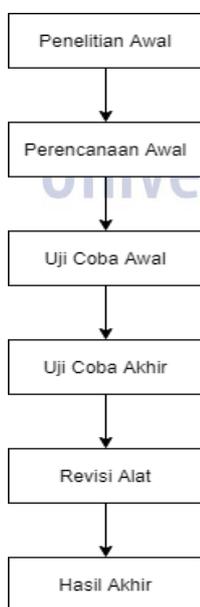
1. Kantung cairan infus
2. Selang infus sebagai penyalur cairan ke tubuh manusia.



Gambar 1. Gambaran Alat Penelitian

Gambar 1. Merupakan gambaran alat penelitian ini yang akan dirancang sebuah alat pengukur suhu tubuh berbasis teknologi *IoT* yang menggunakan sensor suhu IR MLX90614 dan sensor XKC-Y25-V sebagai monitoring cairan infus. Saat sensor membaca objek yang berupa tubuh manusia dan kantung cairan infus, maka data dari sensor tersebut akan dikirim ke NodeMCU V3 untuk di olah dan nantinya akan ditampilkan ke server *Firestore* melalui jaringan internet yang saling terhubung antara server *Firestore* dengan NodeMCU V3.

A. Tahapan Penelitian



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Gambar 2 merupakan tahap - tahap dalam proses penelitian alat ini, berikut merupakan ringkasan penjelasan dari setiap tahapan mengenai proses yang akan dilakukan dalam pembuatan alat penelitian ini.

Akan hal tersebut ada tahap - tahap di dalam penelitian yang akan dikerjakan, meliputi beberapa tahapan berikut, diantaranya:

a. Penelitian Tahap Pertama

Di tahap ini hal yang akan dilakukan yaitu melakukan pengumpulan dan pencarian informasi awal di lapangan mengenai permasalahan yang akan di teliti yaitu banyaknya pasien COVID-19 yang meningkat pada awal penyebaran virus, mulai dari gejala ringan hingga gejala yang cukup berat yang disebabkan penyakit penerta dari pasien tersebut dan kurangnya tenaga medis yang tersedia disetiap rumah sakit dan juga pada tahap ini ide penelitian dilanjutkan dengan melakukan pengumpulan referensi dari buku dan jurnal terkait untuk menambah data yang sudah ada pada penelitian sebelumnya.

b. Perencanaan

Di tahap ini hal yang dilakukan adalah menentukan bahan - bahan dan juga server apa yang nantinya akan dipergunakan di dalam perancangan alat dan juga penelitian ini, kebutuhan tersebut meliputi kebutuhan pembuatan *hardware*, *software* dan membuat perencanaan bentuk awal produk ini, baik dari segi *design* alat maupun dari segi desain aplikasi untuk monitoringnya.

c. Uji Coba Awal

Di tahap ini juga hal yang dilakukan yaitu melakukan uji coba pada alat tersebut, jika alat untuk pembacaan data suhu tubuh dan juga monitoring ketinggian cairan infus sudah di memenuhi standart yang diinginkan, maka perlu untuk dilakukan pengujian tahap awal untuk pengecekan, apakah bentuk awal alat ini bekerja dan berfungsi dengan baik, dimana untuk tahapan ini selain digunakan untuk pengujian alat, juga dilakukan untuk pengujian aplikasi *software* nya yaitu aplikasi monitoring data suhu dan data ketinggian air yang ditampilkan menggunakan *Firestore* dengan menggunakan jaringan internet atau biasa dikenal dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) bisa terkoneksi dengan baik atau tidak antara server *Firestore* dengan NodeMCU V3.

d. Uji Coba Akhir

Untuk tahap ini, setelah semua alat bekerja sesuai dengan program yang sudah dimasukkan ke NodeMCU V3 dan juga sensor pendeteksi suhu

tubuh manusia sudah siap dan server aplikasi monitoring *Firebase* bisa berfungsi dan bekerja normal, selanjutnya akan dilakukan pengujian di lapangan. Untuk sensor suhunya menggunakan objek manusia, sedangkan untuk sensor XKC-Y25-V dengan objek kantung cairan infus.

e. Revisi alat

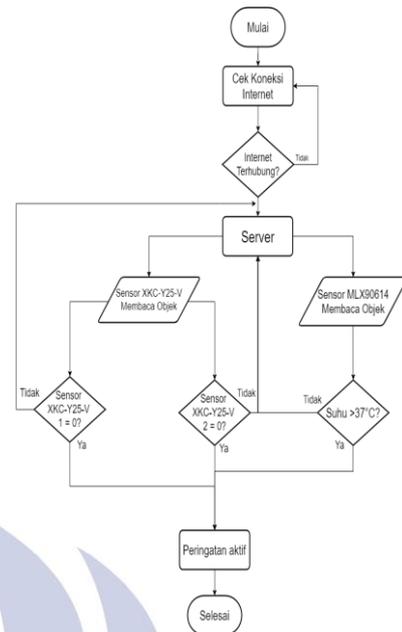
Pada tahap ini yaitu melakukan perbaikan sekaligus penyempurnaan pada alat dan *software*, jika dalam fungsi atau kerja alat terdapat ketidaksesuaian, dan juga jika terjadi *error* atau suatu kesalahan di kalibrasi alat dan pemrogramannya bisa dilakukan perbaikan sedikit untuk mendapatkan apa yang diinginkan, sebab dalam pembuatan alat ini, ada banyak sekali faktor yang mungkin dapat mempengaruhi kinerja pada alat tersebut, salah satunya adalah *error*, baik dari kesalahan rangkaian, kesalahan teknis dari tegangan listrik yang digunakan ataupun kesalahan dalam pemrograman itu sendiri.

f. Hasil akhir

Pada tahap ini, merupakan proses paling akhir untuk pengujian dan hasil akhir dari semua uji coba yang sudah dilakukan selama tahapan sebelumnya, dan meskipun mendapatkan hasil yang cukup baik, tapi masih banyak hal juga yang perlu diperhatikan, agar supaya kedepannya melakukan perbaikan pada alat ini dan melakukan pengembangan untuk penelitian selanjutnya agar nantinya alat ini bisa dibuat sebagai acuan oleh mahasiswa lainnya.

B. Alur Kerja

Sebelum memulai menerapkan ke alat yang sebenarnya, maka kita harus membuat diagram alirnya terlebih dahulu agar mempermudah dalam membuat programnya. Gambar 3 merupakan diagram alir untuk menunjukkan cara kerja alat secara keseluruhan.



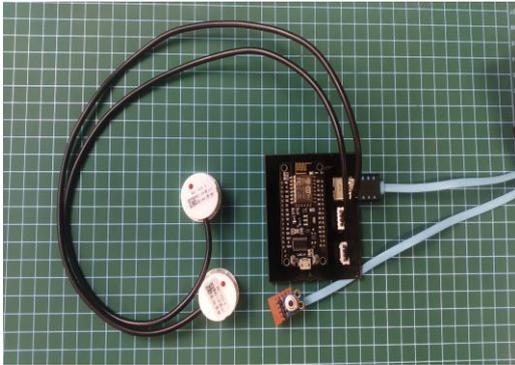
Gambar 3. Diagram Alir

Setelah melihat diagram alir diatas dapat dijelaskan sebagai berikut, setelah program dijalankan, ESP8266 akan menghubungkan dengan koneksi *WiFi* yang sudah diinisialisasi ke dalam program, jika belum terhubung, maka ESP8266 akan terus mencari hingga terhubung dengan koneksi *WiFi*. Setelah terhubung dengan koneksi internet, akan terkoneksi secara otomatis dengan server *firebase*, dan setelah semuanya telah terhubung, maka sensor - sensor akan mulai bekerja sesuai dengan program yang sudah dimasukkan ke dalam ESP8266. Lalu, sensor XKC-Y25-V 1 akan membaca ketinggian cairan infus bagian atas, jika cairan sudah melewati sensor, maka akan mengaktifkan sensor peringatan, begitu juga dengan sensor XKC-Y25-V 2, jika sudah melewati sensor maka indikator sensor akan mati, untuk sensor suhu MKC90614, jika sensor suhu melebihi 37 derajat, maka akan memberikan peringatan dan semua data yang dikeluarkan oleh sensor tersebut akan masuk ke dalam excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Realisasi Hasil Perancangan Alat

Pada penelitian ini sudah direalisasikan tahap awal alat Sistem Monitoring Ketinggian Cairan infus dan Suhu pada Pasien COVID-19 Berbasis ESP8266 dan *Firebase*, perancangan alat tersebut bisa dilihat pada Gambar 4. Untuk sensor XKC-Y25-V dan MLX90614 disambungkan menggunakan header untuk mempermudah pengkabelan pada rangkaian PCB.



Gambar 4. Perakitan Hardware Tahap Awal

B. Penerapan Aplikasi IoT

Untuk penerapan Aplikasi IoT menggunakan laptop dengan aplikasi Firebase, dimana hasil dari output kedua sensor tersebut yaitu MLX90614 dan XKC-Y25-V dikirim ke server, aplikasi ini digunakan oleh *user* untuk melihat hasil pembacaan sensor suhu badan dan pembacaan hasil sensor ketinggian cairan infus tersebut. Untuk penggunaan aplikasi ini harus terhubung dengan jaringan internet. Sebab jarak antara alat ini dengan PC (*Personal Computer*) yang digunakan untuk memonitoring pasien.



Gambar 5. Screenshot Web Firebase

Setelah hasil dan pembacaan sensor sudah dilakukan dan masuk kedalam server Firebase, maka data yang sudah diambil oleh sensor tersebut bisa dimasukkan dan disimpan menggunakan App Script yang nantinya bisa diintegrasikan dengan CSV, untuk mempermudah pembacaan data, kapan pengambilan *sample* tersebut dan jam berapa data tersebut diambil.

Pada Tabel 1. merupakan tampilan awal untuk mengintegrasikan antara App Script dengan Firebase yaitu menggunakan JSON(*JavaScript Object Notation*), yang fungsinya sebagai pertukaran data.

Tabel 1. Data dan tampilan App Script

Deployment	Function	Type	Start Time	Duration
Head	dataFirebase	Trigger	Aug,18,2021; 6:42 AM	3.59 s
Head	dataFirebase	Trigger	Aug,18,2021; 6:42 AM	2.92 s
Head	dataFirebase	Trigger	Aug,18,2021; 6:42 AM	3.2 s
Head	dataFirebase	Trigger	Aug,18,2021; 6:42 AM	2.5 s
Head	dataFirebase	Trigger	Aug,18,2021; 6:42 AM	3.4 s
Head	dataFirebase	Trigger	Aug,18,2021; 6:42 AM	2.34 s
Head	dataFirebase	Trigger	Aug,18,2021; 6:42 AM	1.97 s

Sebelum melakukan pertukaran data, terlebih dahulu memasukkan program yang berfungsi untuk mengkaitkan antara App Script dengan CSV agar data yang masuk akan terus tertulis kedalam CSV tersebut.



Gambar 6. Screenshot Pemrograman JSON

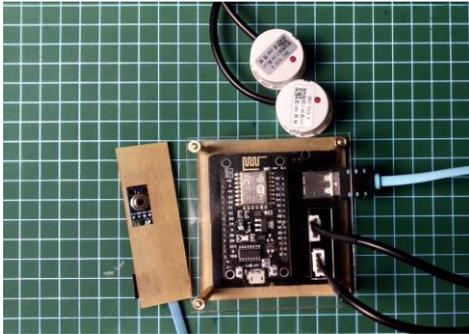
Setelah memasukkan program JSON ke App Script pada Gambar 6 dan mengeksekusinya maka akan muncul tampilan Tabel 2. yang dimana kita bisa melihat apakah integrasi antara App Script dengan firebase berjalan lancar atau tidak, jika tidak maka status akan menampilkan status *error* dan jika lancar akan menampilkan status *completed*.

Tabel 2. Pemicu Program ke CSV

Function	Type	Start Time	Duration	Status
dataFirebase	Trigger	Jun,23,2021; 07:26 AM	3.59 s	Completed
dataFirebase	Trigger	Jun,23,2021; 07:27 AM	2.92 s	Completed
dataFirebase	Trigger	Jun,23,2021; 07:28 AM	3.2 s	Completed

C. Perakitan Hardware

Untuk perakitan *hardware*, telah dirancang sedemikian rupa yang berupa pcb yang didalamnya berisi ESP8266 dan konektor yang menyambung dengan sensor MLX90614 dan 2 sensor XKC-Y25-V yang menempel di kantong cairan infus dan juga *buzzer* sebagai peringatan.



Gambar 7. Hasil Akhir Hardware

D. Hasil akhir

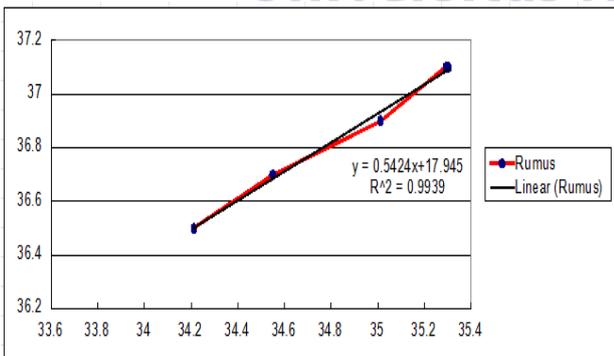
Dari hasil akhir yang sudah didapat yaitu berupa rangkaian hardware dan software, yang dimana sensor XKC-Y25-V bekerja sesuai dengan program yang diinginkan, begitu pun dengan sensor MLX90614 yang bekerja sesuai dengan yang diinginkan dengan melakukan kalibrasi terhadap sensor MLX90614, bisa didapatkan nilai yang cukup akurat, dibandingkan sebelum dilakukan kalibrasi terhadap sensor tersebut. Untuk mengetahui rumus kalibrasi, maka terlebih dahulu harus mendapatkan hasil dari kedua sensor untuk mengetahui rumus kalibrasi.

Tabel 3 yang merupakan hasil dari nilai perbandingan sensor MLX90614 untuk mengetahui nilai error absolut sebelum dikalibrasi

Tabel 3. Nilai Perbandingan sebelum kalibrasi

No.	Sensor MLX90614 (°C)	Thermometer Gun (°C)	Selisih Suhu (%)
1.	34.21	36.5	6.2
2.	34.55	36.7	5.8
3.	35.01	36.9	5.1
4.	35.29	37.1	4.8
5.	35.3	37.1	4.8

Setelah mendapatkan data sebagai perbandingan untuk sensor suhu, maka nilai tersebut dimasukkan ke rumus *error absolute*, lalu akan muncul data seperti Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Nilai Error Absolute

Gambar 8. merupakan tampilan persamaan dari nilai perbandingan dua sensor suhu, sensor suhu pertama menggunakan *Thermogun DT-8826*, dan sensor kedua menggunakan *MLX90614*, yang dimana Y adalah persamaan yang nantinya akan dimasukkan kedalam pemrograman, dan x merupakan nilai dari pembacaan sensor *MLX90614*.

$$Y = 0.5424 x + 17.945 \quad (1)$$

Dengan keakuratan

$$R^2 = 0.9939 \quad (2)$$

Setelah mendapatkan Y sebagai persamaan dari hasil kalibrasi, lalu persamaan tersebut dimasukkan kedalam program sensor suhu tersebut. Setelah memasukkan persamaan tersebut, R^2 sebagai penunjuk tingkat keakuratan menunjukkan angka 0.9939 yang berarti hasil setelah dikalibrasi menunjukkan tingkat *error* yang hampir 0. Pada Tabel 4, merupakan hasil kalibrasi sensor *MLX90614* dan juga nilai *error* absolut.

Tabel 4. Nilai Perbandingan Sensor Suhu

No.	Sensor MLX90614 (°C)	Thermometer Gun (°C)	Selisih Suhu (%)
1.	36.12	36.8	1.8
2.	36.35	36.7	0.9
3.	36.25	36.8	1.4
4.	36.29	36.7	1.1
5.	36.32	36.7	1

Pengambilan perbandingan sample suhu tersebut menggunakan sensor *MLX90614* dan juga *Thermometer Gun* untuk mengetahui keakuratan sensor suhu *MLX90614*. Dan juga data tersebut diambil dengan jarak terdekat dari sensor *MLX90614* yaitu 1-2 cm. Tindakan tersebut dilakukan karena suhu ruangan dapat mempengaruhi sensor suhu *MLX90614* tersebut.

Sementara untuk sensor *XKC-Y25-V*, saat sensor 1 menyentuh ketinggian < 250 ml maka, sensor tersebut akan mengirimkan data ke server bahwa sensor telah menyentuh ketinggian < 250 ml. Begitu juga saat sensor ke 2 menyentuh ketinggian < 100 ml, maka sensor akan mengirimkan data bahwa cairan sudah hampir habis. Berikut tampilan kondisi saat cairan infus < 250 ml, indikator sensor akan padam, sementara saat sensor masih mendeteksi cairan infus, maka indikator akan tetap menyala. Gambar 9. merupakan gambaran asli kondisi saat cairan infus sudah melewati 250 ml.



Gambar 9. Pembacaan data Sensor XKC-Y25-V

Lalu, setelah semua sensor tersebut mendapatkan data dari pasien, maka data - data tersebut akan dibaca dan ditampilkan pada CSV sebagai data rumah sakit untuk pasien tersebut, yang nantinya data tersebut akan ditampilkan seperti Tabel 5.

Tabel 5. Riwayat Data Pasien

No.	Date	Time	Infus atas	Infus bawah	suhu
1.	28/06/2021	17:54:11	1	1	37
2.	28/06/2021	17:55:11	1	1	36
3.	28/06/2021	17:56:11	1	1	37
4.	28/06/2021	17:57:11	1	1	37
5.	28/06/2021	17:58:11	1	1	37
6.	28/06/2021	17:59:11	0	1	37
7.	28/06/2021	18:00:11	0	1	37
8.	28/06/2021	18:01:11	0	1	36
9.	28/06/2021	18:02:11	0	0	37
10.	28/06/2021	18:03:11	0	0	36
11.	28/06/2021	18:04:11	0	0	36

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil pembuatan maupun pengujian tugas akhir ini yang berjudul “Monitoring Ketinggian Cairan Infus dan Suhu Pada Pasien COVID-19 Berbasis IoT ESP8266 dan Firebase” dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Dari pengujian alat ini sensor XKC-Y25-V bisa mendeteksi cairan sesuai dengan program yang sudah dimasukkan yaitu saat <250 ml dan <100 ml, hasil tersebut lalu diproses dan dikirim setiap menit ke Firebase dan akan direkam datanya ke excel secara otomatis. Perlunya kalibrasi pada sensor suhu sangat berpengaruh terhadap pembacaan nilai sensor yang keluar, ditambah sensor tersebut sangat peka terhadap suhu sekitarnya, dari perbandingan nilai sensor yang sudah di kalibrasi dengan

yang belum, sangat jelas sekali perbedaannya. Dari data sebelum di kalibrasi *error* terendah 4.8% dan maksimal 6.2%, setelah di kalibrasi tingkat *error* nya maksimal pada 1.8% saja.

Saran

Saran untuk penelitiannya selanjutnya yaitu, dengan menambahkan komunikasi LoRa (*Long Range*) untuk *interface* antara ruangan pasien dengan ruang jaga perawat, untuk mempermudah perawat agar tidak selalu memeriksa ke ruang perawatan pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Agussalim, Ruslan. 2016. *Monitoring Cairan Infus Berdasarkan Indikator Kondisi dan Laju Cairan Infus Menggunakan Jaringan WiFi*. Makassar. Universitas Hasanuddin.
- Dianty, Heady. 2020. *Mendeteksi Suhu Tubuh Menggunakan Infrared dan Arduino*. Bekasi. STMIK Pranata Indonesia.
- Gunawan, Indra. 2021. *Alat Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Internet of Things (IoT)*. Lombok. Universitas Hamzanwadi.
- Halifatullah, Ismail. 2019. *Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Infus Dengan Penerapan Internet of Things (IoT) Berbasis Android*. Surabaya. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Hartanti, Rizka Silviana. 2016. *Analisis Konsentrasi Cairan Infus Terhadap Tegangan Pada Sensor Infus*. Semarang. Universitas Negeri Semarang.
- Hidayati, Kurnia. 2018. *Monitoring Cairan Infus Secara Realtime*. Yogyakarta. Universitas Amikom Yogyakarta.
- Kundu, Shoumik. 2021. *Prevalence and characteristics of fever in adult and paediatric patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review and meta-analysis of 17515 patients*. United Kingdom. University of Oxford.
- Maharani, Rini. 2019. *Sistem Monitorin dan Peringatan Pada Volume Cairan Intravena (INFUS) Pasien Menggunakan Arduino Berbasis Website*. Pontianak. Universitas Tanjungpura.
- Nadia, Adila. 2019. *Sistem Monitoring Ketinggian Cairan Infus Berbasis Sensor Serat Optik Evanescent*. Padang. Universitas Andalas.
- Raghvendra, Rao Kanchi. 2020. *Design Development of IoT Based Intravenous Infusion System*. India. Sri Krishnadevaraya University SFH.
- Saputra, Dede Irawan. 2020. *Perancangan dan Implementasi Rapid Temperature Screening Contactless dan Jumlah Orang Berbasis IoT dengan Protokol MQTT*. Cimahi. Universitas Jendral Achmad Yani.

Xu, H. .Yan, C. .Fu, Q. .Xiao, K. .Yu, Y. .Han, D. .Wang,
W. .Cheng, J. .2020. *Possible environmental effects
on the spread of COVID-19 in China. Sci. Total
Environ.,731, 1-7.*

