

Sistem Monitoring Suhu dan Kadar Oksigen Berbasis MQTT

Seta Samsiana¹, Abdul Hafid Paronda², Natalia Damastuti³

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam "45

³Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Narotama Surabaya

Email: setasamsiana@unismabekasi.ac.id¹, hafid_faronda@unismabekasi.ac.id², natalia.damastuti@narotama.ac.id³

Abstrak

Ditengah pandemi corona yang belum mereda, ditandai dengan membludaknya penderita COVID-19 berobat dan konsultasi maupun control di rumah sakit di Indonesia. Tidak sedikit tenaga kesehatan baik dokter dan perawat yang tertular langsung COVID-19. Untuk memutus penularan tali pandemic corona. Sistem Monitoring kesehatan berbasis Message Queue Telemetry Transport (MQTT) merupakan telemedicine sebagai sarana kesehatan mandiri berbasis teknologi informasi yang terintegrasi. Sistem monitoring ini menggunakan pulse oximeter dan sensor suhu untuk mengukur tingkat saturasi oksigen dalam darah serta memantau suhu tubuh. Sistem ini melakukan monitoring suhu dan kadar oksigen dalam darah. Sistem ini diharapkan dapat memudahkan pasien dalam memonitoring dan melakukan control dengan lebih efisien, terlebih dimasa pandemic corona mendukung program PSBB dan Discasting. Alat mampu diimplentasikan dengan melakukan monitoring Oxygen Saturation:96.28%, Pulse Rate:95.60bpm, Perfusion Index:11.81% dan Body Temperature:36.11 celcius

Kata kunci: Monitoring Suhu, kadar oksigen, MQTT

Abstract

The In the midst of the corona pandemic that has not subsided, it is marked by the booming number of COVID-19 sufferers for treatment and consultation as well as control at hospitals in Indonesia. Not a few health workers, both doctors and nurses, have been directly infected with COVID-19. To stop the transmission of the corona pandemic rope. The Message Queue Telemetry Transport (MQTT)-based health monitoring system is telemedicine as an independent health facility based on integrated information technology. This monitoring system uses a pulse oximeter and a temperature sensor to measure the level of oxygen saturation in the blood and monitor body temperature. This system monitors temperature and oxygen levels in the blood. This system is expected to make it easier for patients to monitor and control more efficiently, especially during the corona pandemic to support the PSBB and Discasting programs. The tool can be implemented by monitoring Oxygen Saturation: 96.28%, Pulse Rate: 95.60 bpm, Perfusion Index: 11.81% and Body Temperature: 36.11 Celsius

Keywords: Monitoring Temperature, oxygen levels, MQTT

1. Pendahuluan

Saat ini positif COVID'19 di Indonesia sudah menembus 2.379.397 jiwa, data ini diambil dari situs COVID'19 KPCPEN (Komite Penanganan Covid 19 dan Pemulihan Ekonomi Nasional) pada 7 Juni 2021. Berbagai kebijakan dan himbauan pemerintah juga telah dilakukan, baik kebijakan pemerintah daerah maupun pusat. *Social distancing*, *Work from Home* (WFH), Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) dan PPKM Darurat pun dilakukan. Terlebih disaat trend penderita covid semakin naik, obat-obatan, komponen kesehatan, tenaga kesehatan bahkan rumah sakitpun kewalahan. Ide awal penelitian ini untuk mempermudah monitoring pasien, khususnya penderita COVID'19. Penelitian sejenis juga dilakukan oleh ilmuwan lainnya, misalnya Silvia Ratna melakukan monitoring pada detak jantung, berbasis IoT. Sedangkan ide monitoring kesehatan jarak jauh juga telah dilakukan. Atmoko R.A, perancangan pengiriman data suhu menggunakan SMS dan Web yang dapat diakses melalui perangkat berbasis Android. Kemudian Astria F, Subito M, Nugraha D.W. juga mencoba merancang pengiriman data suhu menggunakan saluran komunikasi seluler dengan protokol *Short Message Service* (SMS).

Internet of Things yang cukup ideal dimasa pandemic ini. *Internet of Things* (IOT) adalah alat-alat dan sensor saling berhubungan satu sama lain dan komunikasinya melalui jaringan komunikasi. Transformasi yang dihasilkan IOT ini menawarkan peluang positif dalam kehidupan. Salah satu kebutuhan yang dibutuhkan saat ini adalah layanan kesehatan, dimana ada kekhawatiran pasien untuk datang langsung ke rumah sakit (takut tertular virus), dan kesibukan tenaga kesehatan dalam menangani pasien corona.

Aplikasi IoT di sektor kesehatan meningkat dari hari ke hari, orang yang tinggal di daerah pedesaan tidak dapat mengambil manfaat dari layanan kesehatan preventif karena kurangnya infrastruktur. MQTT adalah protokol perpesanan standar OASIS untuk Internet. MQTT dirancang sebagai transportasi perpesanan yang ideal untuk menghubungkan perangkat jarak jauh dengan jejak kode kecil dan bandwidth jaringan minimal. MQTT saat ini digunakan di berbagai industri, seperti

otomotif, manufaktur, telekomunikasi, minyak dan gas, dll. Dalam teknologi ini, dengan layanan kesehatan pintar dapat memberikan diagnosis penyakit jarak jauh, dengan biaya investasi murah, konsumsi daya rendah, dan memiliki kinerja tinggi, perangkat yang dapat mengumpulkan data jantung pasien untuk dapat dikirim ke pasien atau dokter. Dalam penelitian ini, perangkat yang dirancang adalah alat untuk mengukur nilai kadar Oksigen dan suhu. Dengan batasan hanya pada pengukuran suhu serta kadar oksigen menggunakan protocol MQTT. Sensor pulsa pada perangkat dan data dianalisis dengan pengontrol Raspberry. Antarmuka yang dibuat dengan protocol MQTT. Hasil yang diperoleh adalah data yang dikirimkan ke ponsel dan ditampilkan di layar secara real time. Parameter dan kondisi pasien akan terlihat. Tujuan utama perangkat ini adalah untuk monitoring kesehatan dan meningkatkan peluang bertahan hidup dengan memberikan bantuan informasi medis kepada pasien. Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah merancang sistem monitoring suhu dan kadar oksigen dalam darah (telemedicine). Dan mempermudah mengetahui dan memantau kondisi kesehatan mandiri. Hal ini selaras dengan Kebijakan PSBB, PPKM dan discasting menyebabkan urgensinya alat ini. Sebagai Telemedicine alat ini digunakan untuk sarana kesehatan mandiri, pengganti kunjungan ke rumah sakit/klinik /dokter. Saat ini telemedicine, sebagai media teknologi informasi kedokteran yang tepat digunakan untuk pasien-pasien yang harus melakukan isolasi mandiri ataupun enggan untuk ke rumah sakit. Telemedicine memberikan kemudahan bagi pasien untuk memonitor kesehatannya bahkan pengetahuan seputar kesehatan awal untuk selanjutnya melakukan medis sederhana yang bisa dilakukan di rumah

2. Metode Penelitian

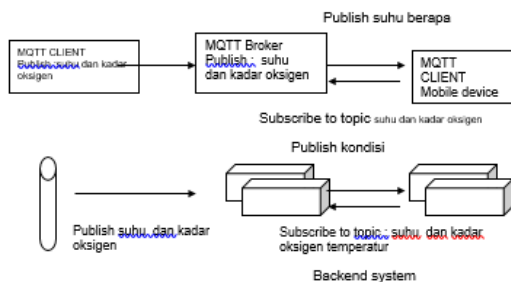
Penelitian ini menggunakan model rangkaian prototype atau *prototype evolutionary*. Model *prototype* yang dibangun dengan cara terus-menerus mengembangkan model produk yang belum memiliki fitur produk sesungguhnya, digunakan sebagai uji coba sampai menjadi sistem akhir. Kapan pandemic covid dan sampai virus yang bagaimana masa krisis pandemic terjadi, menjadi alasan model *prototype evolutionary* digunakan. Tahapan-tahapan dalam Prototyping adalah mengidentifikasi

garis besar sistem, data dari sensor suhu dan oximeter, membuat perancangan sementara, evaluasi prototyping tahapan ini evaluasi dilakukan apakah prototype sudah sesuai atau tidak. Jika sudah sesuai set point maka hasil akhir berupa reporting data hasil.

3. Hasil dan Pembahasan

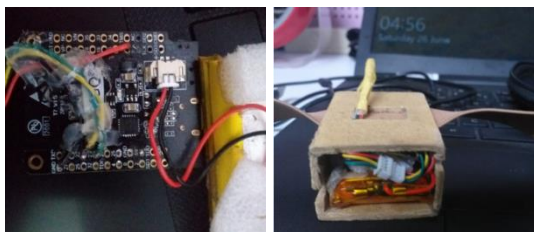
MQTT merupakan protokol Transport yang dapat berkomunikasi dengan system computer bersifat *client server publish/subscribe*. Protokol MQTT machine to machine yang berjalan pada raspberry device dengan alamat khusus. *Server* yang terhubung dengan sensor akan mem-*publish* atau mengirim data yang diberi label topik tertentu menuju *Mosquitto broker*, kemudian *broker* akan mem-*publish* pada MQTT *client* yang melakukan *subscribe*. MQTT *client* kemudian akan menampilkan *dashboard Monitoring*, yang dapat berjalan pada sistem operasi Windows maupun Linux.

Berikut ini adalah arsitektur protocol MQTT.



Gambar 1. Arsitektur MQTT Rancangan

Pada perancangan mekanik dibuat suatu wadah (kotak karton) untuk mengemas alat monitoring. Pemasangan wadah (kotak karton) pada saat implementasi diletakkan dibagian lengan atas. Hal ini untuk memudahkan sensor suhu diletakkan ke ketiak (sehingga mudah diambil persentase suhunya) Implementasi perangkat keras berupa pemasangan komponen ini berupa prototype.

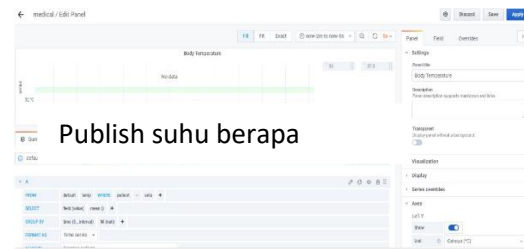


Gambar 2. Prototype alat

Perancangan perangkat lunak dimulai dari membuat program dan data inputan dari sensor. Data dari pulse oximeter diintegrasikan dengan esp32 selanjutnya dikirim dengan menggunakan protocol Mqtt ke server (raspberry) data diolah dan ditampilkan Grafana . Grafana merupakan software opensource yang dapat membaca sebuah informasi data matrices menjadi data tertulis maupun trend grafik (model grafik dapat diubah ubah).



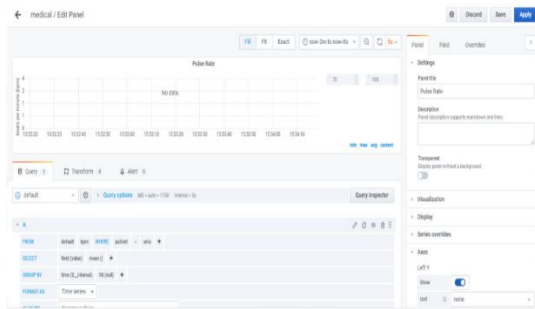
Gambar 3. Tampilan grafik data



Gambar 4. Batasan suhu tubuh

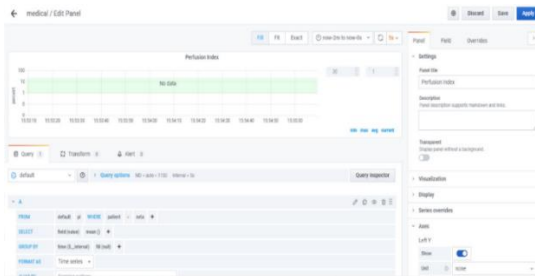
Tampilan pada grafik suhu tubuh (Gambar 4). Body temperature atau suhu tubuh manusia bervariasi. Itu tergantung pada jenis kelamin, usia, waktu, tingkat aktivitas, status kesehatan (seperti sakit dan menstruasi), bagian tubuh mana yang diukur, keadaan kesadaran (bangun, tidur, dibius), dan emosi. Suhu tubuh dijaga dalam kisaran normal oleh termoregulasi , di mana penyesuaian suhu dipicu oleh sistem saraf pusat. Kontrol suhu (termoregulasi) adalah bagian dari mekanisme homeostatis yang menjaga organisme pada suhu operasi optimum , karena suhu mempengaruhi laju reaksi kimia . Pada manusia , suhu internal rata-rata adalah 37,0 °C (98,6 °F), meskipun bervariasi di sekitar titik ini sebesar 0,5 ° hingga 1 °C. Namun, tidak ada orang yang selalu memiliki suhu yang sama persis setiap saat dalam sehari. Siklus suhu secara teratur naik dan turun sepanjang hari, seperti yang dikendalikan oleh ritme sirkadian seseorang. Suhu terendah terjadi sekitar dua jam sebelum orang tersebut biasanya bangun. Selain itu, suhu berubah

sesuai dengan aktivitas dan faktor eksternal. Pada alat ini menggunakan batasan 35°F s/d 37,3 °F suhu normal manusia (sehat).



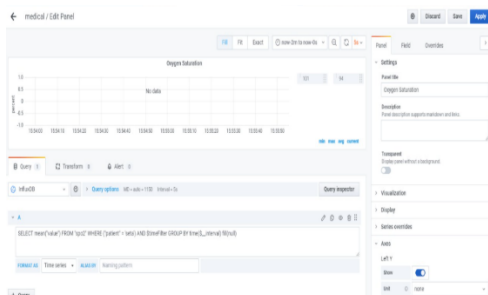
Gambar 5. Batasan pulse rate

Gambar 5. Adalah batasan pulse rate. Pulse rate biasanya dikenal sebagai denyut nadi, Denyut nadi seperti detakan yang berdenyut dibawah lapisan kulit kita. Denyut nadi dapat dirasakan detakannya pada pembuluh nadi dekat ulang, misalkan dibawah siku, pergelangan tangan dan dileher. Detakan nadi setara dengan ukuran denyut jantung. Pada alat ini menggunakan batasan 70 sd 100 pulse rate.



Gambar 6. Batasan perfusion index

Perfusion Index atau PI adalah rasio aliran darah berdenyut dengan aliran darah statis non-pulsatil di jaringan perifer pasien, seperti pada ujung jari, jari kaki, atau daun telinga. Pada alat ini menggunakan batasan 20- 1 perfusion index.



Gambar 7. Batasan saturasi oksigen

Kebutuhan manusia keseimbangan oksigen yang sangat tepat dalam darah. Orang awam mengenalnya sebagai saturasi oksigen. Tingkat saturasi oksigen pada orang sakit dan sehat berbeda. Saturasi oksigen. Tingkat saturasi oksigen darah normal adalah 95-100 persen. Pada alat ini menggunakan batasan saturasi oksigen 94%-101%.



Gambar 8. Gambar implementasi alat

Memasukkan data awal

```

===== TELE-MEDICAL TOOL =====
1. showing registered patients
2. new registration
3. delete data
0. exit

choose (1/2/3/0): █
    
```

Sistem mempunyai 4 fitur 0 (exit), 1 (data pasien), 2 (pendaftaran pasien/pengguna baru), 3 (menghapus data record)

```

===== PATIENT REGISTRATION =====
Name: seta
Age: 43
Gender: female
Height: 160
Weight: 45
Blood Group: AB
Telegram ID: 22322223
Phone: 085866750751
is there any other (y/n): █
    
```

```

===== SHOW REGISTRATION =====
time          age blood gender height names      phone      telegram weight zstate
-----
1608712187954290684 44 AB female 160 seta      085866750741 222229204 65 0
1608724262085504424 48 A male 173 arisetio 0811949506 222229204 75 0
    
```

Gambar 9.. Data regristasi pasien (yang akan diukur)

Pada gambar 9. data pasien dimasukkan, pada tampilan telegram ID 22322223 sedangkan data penerima monitoring hasil pada no HP pasien 085866750741. Sebelumnya data nama,

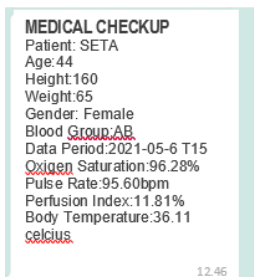
usia dan seterusnya harus dimasukkan sebagai record data pengukuran.

```

15:12:10.411 -> mqtt 83 sp02: 88 pli 4.60
15:12:10.343 -> sp02 failed to send, reconnecting to MQTT Broker and trying again
15:12:10.461 -> mqtt 83 sp02: 88 pli 4.20
15:12:10.717 -> mqtt 83 sp02: 88 pli 4.20
15:12:10.366 -> mqtt 83 sp02: 88 pli 3.90
15:12:10.321 -> mqtt failed to send, reconnecting to MQTT Broker and trying again
15:12:10.422 -> mqtt 83 sp02: 88 pli 3.70
15:12:10.472 -> mqtt 83 sp02: 88 pli 3.20
15:12:10.542 -> mqtt 83 sp02: 88 pli 3.00
15:12:10.125 -> mqtt failed to send, reconnecting to MQTT Broker and trying again
15:12:10.577 -> mqtt 83 sp02: 88 pli 2.90
15:12:10.433 -> mqtt 83 sp02: 88 pli 2.90
15:12:10.525 -> mqtt 83 sp02: 88 pli 2.60
15:12:10.319 -> mqtt failed to send, reconnecting to MQTT Broker and trying again
15:12:10.555 -> mqtt 83 sp02: 88 pli 2.70
15:12:10.441 -> mqtt 83 sp02: 88 pli 2.50
15:12:10.844 -> mqtt 81 sp02: 88 pli 2.30
15:12:11.244 -> mqtt 80 sp02: 88 pli 2.20
15:12:12.125 -> Connected to MQTT Broker!
15:12:12.195 -> 30.58
15:12:12.496 -> 30.58
15:12:12.584 -> mqtt 80 sp02: 87 pli 2.30
15:12:12.794 -> 30.58
15:12:13.051 -> 30.58
15:12:13.389 -> Temp 30.58
15:12:13.799 -> mqtt 80 sp02: 87 pli 2.30
15:12:14.500 -> mqtt 80 sp02: 87 pli 2.30
    
```

Gambar 10.. Hasil pengukuran

Pada gambar 10. hasil pengukuran saat alat digunakan dan sistem berjalan, data akan melakukan monitor perdetik berjalan. Jika jaringan bermasalah maka record akan melaporkan reconnecting to MQTT broker, try again.



Gambar 11. Resume hasil pengukuran yang diterima pasien

Saturasi kadar oksigen pada darah normal /abnormal sebagai berikut:

1. 95–100% saturasi oksigen normal:
2. > 95% saturasi oksigen rendah:

Tampilan gambar pada HP pasien adalah data periode pengukuran yang telah dilakukan, Patient: SETA (pasien yang akan melakukan pengukuran)

Age :44
Height :160
Weight :65
Gender :Female
Blood Group :AB
Data Period :2021-05-6 T15
Oxygen Saturation :96.28%
Pulse Rate :95.60bpm
Perfusion Index :11.81%
Body Temperature :36.11° celcius

Alat melakukan monitoring pasien SETA, perempuan, usia 44 th, berat 65 tinggi 160 ,

golongan darah AB pada tanggal 6 Juni 2021. Saturasi oksigen normal dengan suhu badan 36.11° C. Artinya pasien terkontrol dalam kondisi normal. Hasil diatas menunjukkan antara komponen perangkat lunak dan keras terintegrasi dan mampu melaporkan/mereport data. Hal ini menunjukkan alat perancangan dapat melakukan pengukuran sesuai perancangan, fitur interface atau review data monitoring pasien belum ada, kondisi ini akan menjadi progress penelitian selanjutnya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil imlementasi disimpulkan bahwa alat monitoring suhu dan kadar oksigen, dapat berjalan sesuai set point. Hal ini dibuktikan dengan kemampuan alat melakukan monitoring suhu dan kadar oksigen. Alat mampu diimplentasikan dengan melakukan monitoring Oxygen Saturation: 96.28%, Pulse Rate: 95.60 bpm, Perfusion Index: 11.81% dan Body Temperature: 36.11 celcius Alat perancangan menggunakan pulse oxymeter dan sensor suhu Max30205. Proses monitoring suhu dan kadar oksigen menggunakan MQTT sebagai media komunikasi . Informasi data dari sensor suhu dan kadar oksigen dihubungkan dengan esp32

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis Syukur Alhamdulillah, puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Ucapan Terima Kasih kepada tim LPPM UNISMA dan Porgram Studi Teknik Elektro atas dukungan dan support yang membantu pelaksanaan sampai penyelesaian kegiatan penelitiandukungan yang membantu pelaksanaan penelitian dan atau penulisan artikel.

7. Daftar Pustaka

- [1] Astria F, Subito M, Nugraha DW, Rancang Bangun Alat Ukur PH dan Suhu Berbasis SMS Gateway, Jurnal MEKTRIK, 2014
- [2] Atmoko RA, Sistem Monitoring dan Pengendalian Suhu dan Kelembaban Ruang pada Rumah Wallet Berbasis Android, Web dan SMS, Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan. Semarang, 2013

- [3] D Septiani, Perancangan alat pemantau kondisi kesehatan manusia, 2015.
- [4] A Junaidi, Internet Of Things , Sejarah , Teknologi Dan Penerapannya : Review, Jurnal Ilmiah Teknologi Inf. Terap., vol. I, no. 3, 2015
- [5] B Harsono, J Liman, dan N Djohan, Rancang bangun alat pemantau laju detak jantung saat latihan fisik, Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer., vol 01 no 04, 2012
- [6] DN. Chasanah, AN Handayani, dan IAE. Zaeni, Pemantauan Kesehatan Pada Lanjut Usia Berbasis Mikrokontroler, Prosiding Seminar Nasional. Teknologi Elektro Terapan, vol 02 no 01, 2018
- [7] DN Meivita, SB Utomo, dan B Supeno, Rancang Bangun Alat Ukur Kondisi Kesehatan Pada Pendaki Gunung Berbasis Fuzzy Logic, Seminar Nasional Apl. Teknol. Inf, 2016
- [8] Prayogo, R Alfita, dan KA Wibisono, Sistem Monitoring Denyut Jantung Dan Suhu Tubuh Sebagai Indikator Level Kesehatan Pasien Berbasis IoT (Internet Of Thing) Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Android, Jurnal Teknik. Elektro dan Komputer. TRIAC, vol 4 no 02, 2017
- [9] I Herawati, Kesehatan Kardiovaskuler Sebagai Investasi Sehat Menuju Hidup Berkualitas, Seminar Nasional Kesehatan Peran Ilmu Kesehatan dalam Meningkatkan. Kualitas Hidup, 2013
- [10] Musayyanah, I Puspasari, and P Susanto, Monitoring Target Heart Rate (THR) Untuk Optimalisasi, Eng. Sains J., vol 2, 2018.