

SISTEM MONITORING SUHU DAN JANTUNG PADA PASIEN ISOLASI MANDIRI COVID-19 DENGAN BERBASIS IoT

Elvianto Dwi Hartono, Agung Kridoyono, Geri Kusnanto

Abstrak: Sistem pemantauan dan pengendalian kesehatan pada pasien covid-19, terutama yang memiliki komorbid sangat penting dilakukan guna menghindari masalah kesehatan yang lebih serius. Pada pasien hasil positif dengan status tanpa gejala atau gejala ringan yang dianggap tidak memerlukan perawatan intensif dapat melakukan isolasi mandiri dengan memanfaatkan sistem pemantauan dan pengendalian kesehatan guna mengantisipasi timbulnya bahaya yang lebih serius. Sistem pemantauan dan pengendalian ini dibangun dengan memanfaatkan IoT menggunakan sensor suhu tubuh MLX90614, sensor Oxymerter MAX30100, NodeMCU modul wifi, dan GPS Ublox Neo-6M dan aplikasi pendamping. Data dari sensor disimpan kemudian diolah dan diakses melalui aplikasi telegram. Dengan adanya sistem pemantauan dan pengendalian tersebut, dapat memudahkan bagi tenaga medis dan dokter, terutama bagi penderita pasien covid-19 yang memiliki gangguan jantung untuk melakukan pengawasan secara real time.

Kata kunci: Monitoring Kesehatan, Covid-19, IoT.

Meningkatnya jumlah pasien Covid-19 menyebabkan banyak dari rumah sakit yang sudah tidak menyanggupi menerima pasien rawat inap, mengingat kurangnya tenaga serta perangkat – perangkat medis lainnya. Sehingga dengan alasan ini diberlakukan bagi beberapa pasien untuk melakukan isolasi secara mandiri. Pasien yang disarankan untuk isolasi mandiri tentunya adalah pasien yang memiliki tingkat keselamatan lebih tinggi, sedangkan pasien yang dalam level kritis akan lebih diprioritaskan untuk ditangani di rumah sakit. Namun pasien yang melakukan isolasi mandiri akan dapat mengalami kondisi kritis sewaktu – waktu. Maka dari itu, tenaga medis setempat memerlukan teknologi untuk dapat membantu memantau kondisi pasien dari jarak jauh. Sehingga tim medis dapat cepat untuk mengunjungi lokasi dan menangani pasien. Dengan demikian, perlu pemanfaatan teknologi untuk menggantikan pengawasan secara manual, salah satunya yaitu pemanfaatan teknologi berbasis Internet of Things (IoT). Perkembangan teknologi berbasis IoT sangat meningkat setiap tahunnya. Teknologi tersebut dapat menjadi solusi dalam menghemat tenaga dan waktu manusia karena memungkinkan pengawasan dilakukan dari jarak jauh melalui komputer atau smartphone. Berdasarkan hal yang telah diuraikan di atas, maka pada penelitian ini mengambil tema pengembangan suatu sistem berbasis IoT.

METODE

Kerangka Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan :

1. Studi Literatur

Pada tahapan dimana peneliti melakukan pencarian dan membandingkan beberapa referensi yang didapatkan melalui jurnal ataupun buku yang terkait dengan penelitian

2. Analisis Kebutuhan Sistem

Suatu tahapan analisis terhadap penyelesaian permasalahan dalam penelitian dengan menguraikan pokok permasalahan secara sistematis

Elvianto Dwi Hartono, Agung Kridoyono, dan Geri Kusnanto adalah dosen Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Email: elvianto.evh@untag-sby.ac.id, akridoyono@untag-sby.ac.id, gerikusnanto@untag-sby.ac.id

3. Perancangan Sistem

Tahapan dimana perancangan sistem dilakukan dengan memulai merancang diagram system

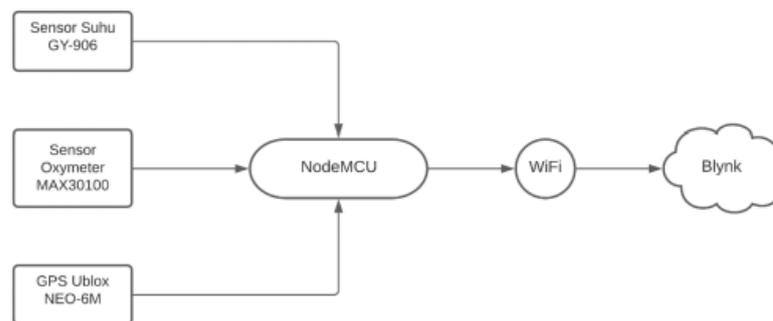
4. Implementasi

Tahapan dalam melakukan konfigurasi mulai dari integrasi pemasangan sensor suhu tubuh MLX90614, sensor Oxymeter MAX30100, NodeMCU modul wifi, dan GPS Ublox Neo-6M dan instalasi aplikasi telegram

5. Pengujian Sistem

Melakukan pengujian terhadap sensor dan sistem guna mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan baik

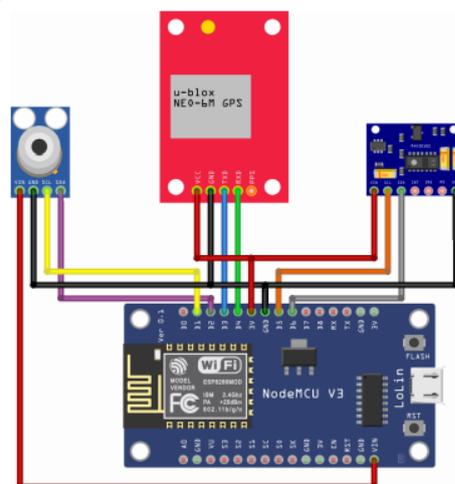
Perancangan Perangkat



Gambar 1. Diagram Sistem

Perancangan perangkat dimulai dengan desain sistem secara keseluruhan. Alur data dimulai dari pembacaan suhu dari sensor GY-906 serta sensor oximeter MAX30100 yang langsung terhubung pada pasien, kemudian dengan menggunakan WiFi Module NodeMCU, perangkat dapat terhubung ke internet yang kemudian akan menghubungkan ke dalam aplikasi blynk sehingga dapat melakukan monitoring. GPS Ublox NEO-6M berfungsi untuk mengetahui keberadaan posisi pasien.

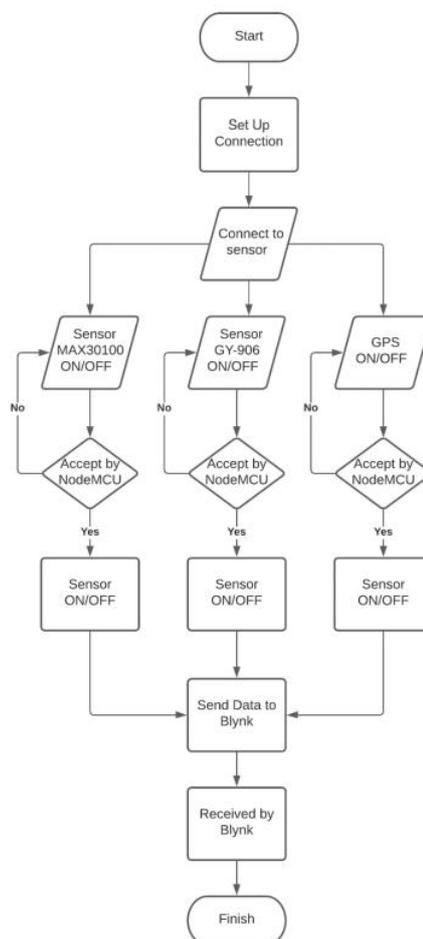
Diagram Skematik



Gambar 2. Rangkaian Alat

Sensor Oxymeter MAX30100 dan sensor suhu MLX90614 GY-906 adalah perangkat yang langsung berinteraksi dengan user, kemudian MLX90614 GY-906 dapat mendeteksi temperature tubuh dan MAX30100 mengukur detak jantung dan kadar oksigen dalam darah, lalu NodeMCU untuk menghubungkan perangkat ke wifi dan tersambung ke internet.

Flowchart Diagram



Gambar 3. Flowchart Diagram

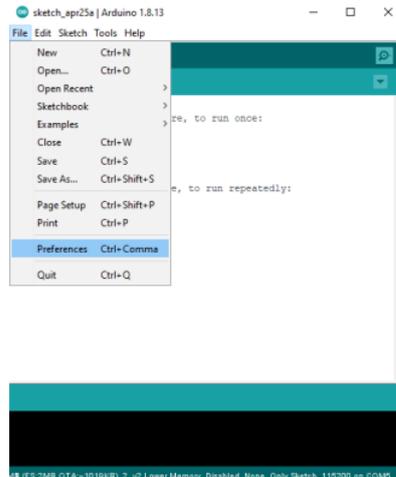
Berdasarkan flowchart yang digambarkan di atas, berikut adalah uraian langkah kerja alat :

1. Nyalakan modul atau board NodeMCU
2. Setelah modul sudah menyala, periksa koneksi internet dan sambungkan NodeMCU ke handphone
3. Jika berhasil tersambung antara NodeMCU dengan wifi/internet, buka aplikasi telegram sebagai media untuk kontrol sensor
4. Setelah semua sudah tersambung alat sudah siap digunakan dan semua data hasil pengecekan diterima oleh bot telegram

Perangkat Lunak

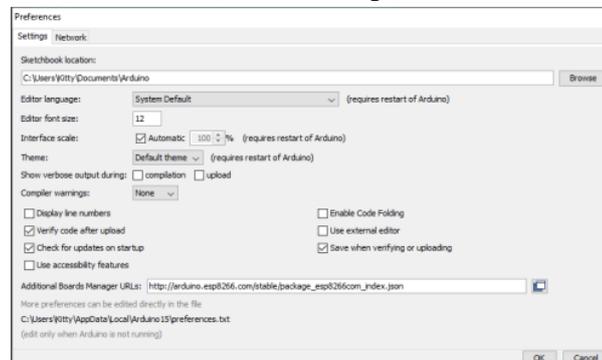
1. Board ESP8266 di Arduino IDE

Arduino IDE adalah sebagai media inputan program yang menggunakan bahasa C, pada penelitian ini penulis menggunakan modul ESP8266. Untuk bisa melakukan pemrograman pada arduino IDE perlu ditambahkan libray ESP 8266. Barikut ini tahapan dalam melakukan instalasi pada Arduino IDE.



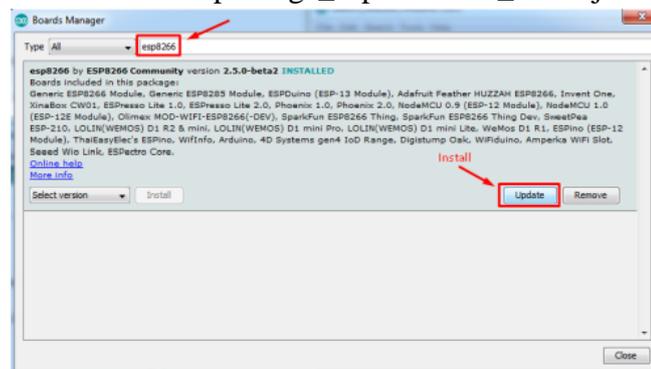
Gambar 4. Menu Preferences Arduino IDE

Setelah aplikasi arduino IDE terbuka, kemudian pilih menu file lalu pilih preferences.



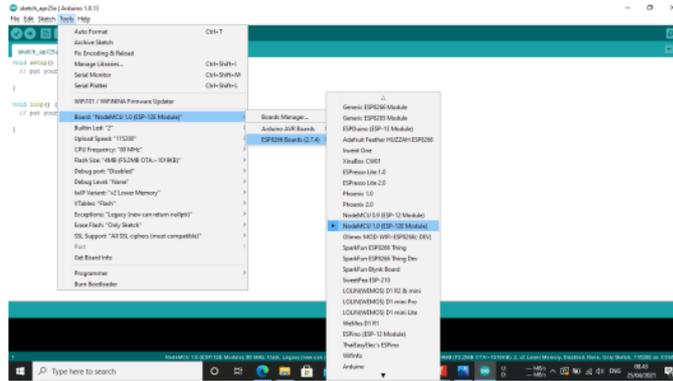
Gambar 5. Menu Add URLs

Pada Additional Boards Manager URLs, masukkan link berikut :
http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json



Gambar 6. Menu Install Board ESP8266

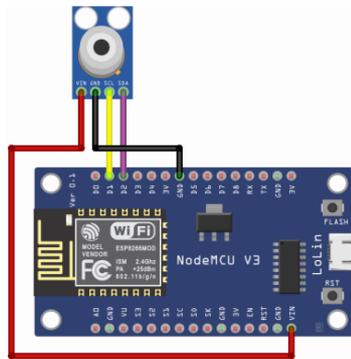
Tahapan selanjutnya adalah mengetikkan nama ESP8266 pada kolom pencarian, lalu pilih Install



Gambar 7. Board ESP8266 Berhasil Terinstall

Tahapan selanjutnya yaitu melakukan pengecekan pada board, guna memastikan instalasi tersebut. Kemudian pilih menu Tool lalu pilih board, jika tampilan sudah sesuai seperti gambar di atas maka board ESP8266 sudah terinstall.

2. Rangkaian sensor suhu MLX90614 GY-906



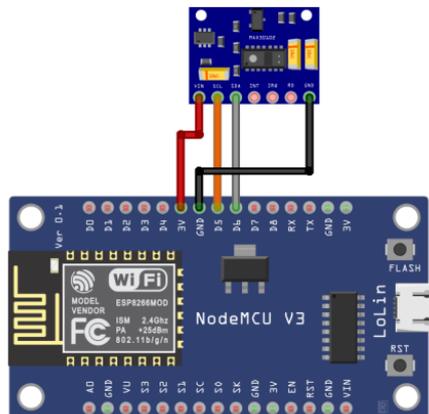
Gambar 8. Rangkaian Sensor Suhu MLX90614 GY-906

Berikut adalah tabel skema jalur pin sensor suhu MLX90614 GY-906 :

Tabel 1. Skema Pin pada Sensor Suhu MLX90614

| No | NodeMCU | GY-906 |
|----|---------|--------|
| 1 | D1 | SCL |
| 2 | D2 | SDA |
| 3 | VIN | VIN |
| 4 | GND | GND |

3. Rangkaian sensor oximeter MAX30100



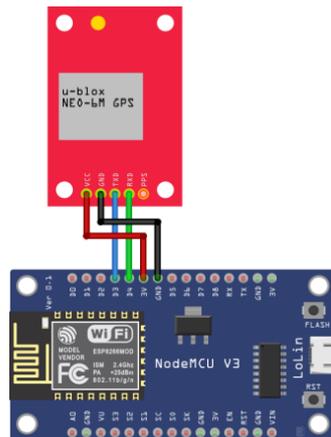
Gambar 9. Rangkaian Sensor Oximeter MAX 30100

Berikut adalah tabel skema jalur pin sensor oximeter MAX30100 :

Tabel 2. Skema Pin pada Sensor Oximeter MAX30100

| No | NodeMCU | MAX30100 |
|----|---------|----------|
| 1 | D5 | SCL |
| 2 | D6 | SDA |
| 3 | 3V | VIN |
| 4 | GND | GND |

4. Rangkaian GPS Ublox NEO-6M



Gambar 10. Rangkaian Sensor GPS Ublox NEO-6M

Berikut adalah tabel skema jalur pin sensor GPS Ublox NEO-6M :

Tabel 3. Skema Pin pada Sensor GPS Ublox NEO-6M

| No | NodeMCU | NEO-6M |
|----|---------|--------|
| 1 | D3 | TXD |
| 2 | D4 | RXD |
| 3 | 3V | VCC |
| 4 | GND | GND |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengujian ini, percobaan dilakukan pada sensor suhu tubuh MLX90614, sensor Oxymeter MAX30100, NodeMCU modul wifi, dan GPS Ublox Neo-6M.

Hasil Perancangan

1. Pengujian sensor suhu MLX90614



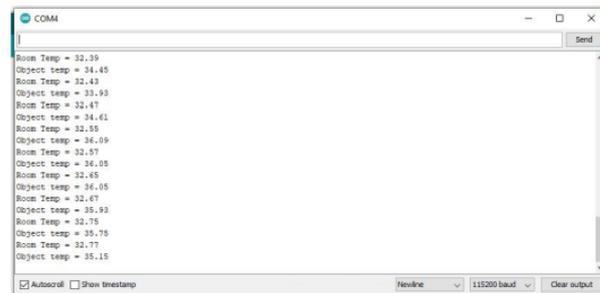
Gambar 11. Tampilan Hasil Sensor Suhu MLX90614 pada Blynk

Karakterisasi sensor MLX90614 dengan variasi jarak sensor terhadap objek mulai dari 0 cm (kontak langsung) sampai 5 cm, penulis membandingkan dengan hasil dari termometer. Penggunaan sensor MLX90614 pada jari dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh jarak terhadap temperatur yang dapat dideteksi dengan benar pada sensor.



Gambar 12. Pengujian Sensor Suhu MLX90614

Dalam pengujian tersebut menunjukkan hasil nilai temperatur yang terdeteksi oleh sensor semakin kecil dengan bertambahnya jauhnya jarak. Nilai error terkecil diperoleh pada jarak 1 cm dan error terbesar diperoleh pada jarak 5 cm. Hal ini menunjukkan bahwa sensor semakin tidak sensitif jika diletakkan semakin jauh dari objek.



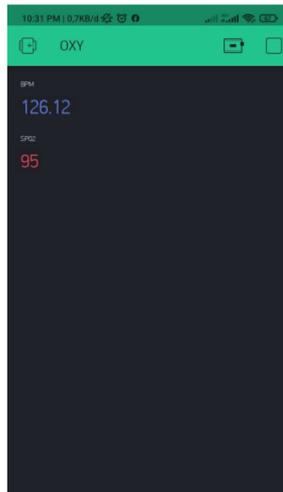
Gambar 13. Output yang Dihasilkan pada Serial Monitor ArduinoIDE

Berikut hasil pengujian sensor suhu MLX90614 yang penulis lakukan:

Tabel 4. Hasil Pengujian Sensor Suhu MLX90614

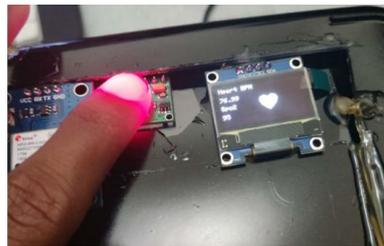
| Jarak (cm) | Sensor MLX90614 ($^{\circ}$ C) | Termometer ($^{\circ}$ C) |
|------------|---------------------------------|----------------------------|
| 1 | 36,18 | 36,50 |
| 1 | 36,01 | 36,50 |
| 2 | 35,52 | 36,50 |
| 2 | 35,46 | 36,50 |
| 3 | 35,20 | 36,50 |
| 3 | 35,16 | 35,90 |
| 4 | 35,02 | 35,90 |
| 4 | 34,98 | 35,90 |
| 5 | 34,50 | 35,90 |
| 5 | 34,43 | 35,90 |

2. Pengujian sensor oximeter MAX30100



Gambar 14. Tampilan Hasil Output Sensor Oximeter MAX30100 ke Blynk

Metode untuk melihat akurasi alat ukur yang dibuat dengan cara membandingkan dengan alat komersial dan pengukuran manual yang dilakukan dengan mendeteksi denyut nadi pada jari telunjuk.



Gambar 15. Pengujian Sensor Oximeter MAX30100

Pengukuran alat dilakukan melalui pendekatan 2 cara, yaitu :

1. Dengan memperbarui nilai detak jantung setiap 20 detik.
2. Pengukuran manual dengan alat dengan memperbarui nilai detak jantung setiap satu menit.

Pengukuran otomatis dengan alat adalah dengan cara menghitung frekuensi puncak ke puncak pada sinyal denyut jantung dari keluaran sensor, sedangkan pada pengukuran manual adalah dengan cara menghitung jumlah puncak pada sinyal denyut jantung. Pengujian ini dilakukan dengan keadaan pasien duduk, sehingga detak jantung yang diukur adalah detak jantung saat istirahat. Berikut hasil pengukuran detak jantung dan saturasi pada oksigen :

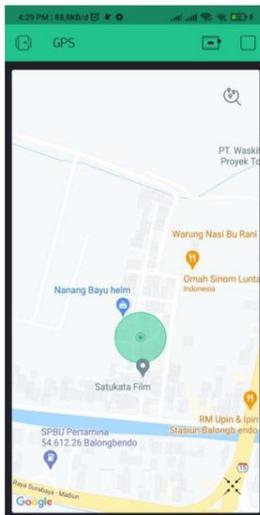
Tabel 5. Hasil Pengujian Sensor Oximeter MAX30100

| Pengukuran | Detak Jantung (BPM) | | | |
|------------|---------------------|-------------------------|--------|--------|
| | MAX30100 | Alat oximeter dipasaran | Cara 1 | Cara 2 |
| 1 | 113 | 109 | 149 | 123 |
| 2 | 107 | 108 | 123 | 111 |
| 3 | 116 | 117 | 111 | 117 |
| 4 | 113 | 102 | 132 | 115 |
| 5 | 112 | 103 | 122 | 115 |
| 6 | 118 | 103 | 110 | 115 |
| 7 | 118 | 117 | 111 | 118 |
| 8 | 113 | 118 | 125 | 112 |
| 9 | 112 | 112 | 119 | 118 |
| 10 | 112 | 115 | 149 | 133 |

Hasil pengujian dengan cara 1 dan 2 memiliki perbedaan yang cukup signifikan saat dibandingkan dengan pengujian secara manual dan menggunakan alat oximeter yang ada dipasaran.

Hasil dari beberapa pengukuran tersebut dapat terjadi perbedaan dimungkinkan karena letak jari pada sensor, jari terlalu sering bergerak sehingga sinyal detak jantung yang terbaca memiliki noise yang disebabkan oleh pembacaan dan menjadi tidak akurat.

3. Pengujian sensor GPS Ublox Neo-6M



Gambar 16. Maps pada Aplikasi Blynk

Pengujian pada sensor GPS Ublok Neo-6M dilakukan dengan cara membandingkan google maps dan sensor alat. Hasil dalam pengujian tersebut diperoleh kesamaan dengan tingkat selisih antara 5-20 meter dari lokasi.



Gambar 17. Pengujian Sensor GPS Ublo Neo-6M



Gambar 18. Rangkaian Alat Secara Keseluruhan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring dengan menggunakan sensor suhu tubuh MLX90614, sensor Oxymeter MAX30100, NodeMCU modul wifi, dan GPS Ublox Neo-6M dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- H. A. Rochman, R. Primananda and H. Nurwasito, "Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroller menggunakan Protokol MQTT pada smarthome", *J. Pengemb. Teknol. Inf dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 6, pp. 445-455, 2017.
- Halifatullah, I., Sulaksono, D. H., & Tukadi, T. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Infus dengan Penerapan IoT (Internet of Things) Berbasis Android. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 5(2), 81. <https://doi.org/10.31961/positif.v5i2.740>
- M. I. Kamil, R. A. P, I. Prasetya, and D. Wibawa, "Prototipe Sistem Monitoring dan Kontrol Lampu Rumah Berbasis IoT (Internet of Things) Prototype of IoT-Based Home Light Monitoring and Control System," in *e-Proceeding of Engineering*, 2019, vol. 6, no. 2, pp 2974-2981.
- Prayogo, I., Alfita, R., & Wibisono, K. A. (2017). 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*, 4(2). <https://doi.org/10.21107/triac.v4i2.3257>
- Riyanto, E. (2016). Perancangan Pengukur Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Berbasis Arduino Serta Smartphone Android. Naskah Publikasi Ilmiah Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta, 18.
- Lukman, M. P., & Surasa, H. (2017). Mobile Application Sistem Monitoring Kondisi Pasien Serangan Jantung Berbasis Google Maps Dan Android. *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 4(2), 146. <https://doi.org/10.20527/klik.v4i2.97>