

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN IDENTIFIKASI SUHU TUBUH NON KONTAK

Yoedo Ageng Suryo

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik
Jln. Sumatera 101, Randuagung, Kec. Kebomas, Kab. Gresik, Jawa Timur, 61121, Indonesia
email: mryoedo@umg.ac.id

Abstract -- Monitoring of body condition can be done through by examination of several health parameters. in this case can be used as a reference for long-term health care. This research focuses on monitoring body temperature parameters based on the identification of each user. This is done by utilizing a series of microcontroller modules as sistem processors, mlx90614 for body temperature detection and identification via the mfrc522 module. The selection of a non-contact temperature sensor is carried out to minimize the transmission of the virus and also every user can still know the amount of body temperature without object contacted directly. Identification is used to avoid data exchange between each user. Both of these processes must be run at the same time. Identification information and temperature values are presented via a 16x2 lcd with an i2c interface and compared with a thermo gun. The results show a difference of about 0.4 to 0.6 degrees Celsius. While the test is based on a distance between 1 cm to 10 cm, each showing a difference of 0.3 to 0.8 degrees Celsius. The difference in readings that is getting bigger is influenced by the distance setting so that it results in the field of view of the temperature sensor to other objects being scanned.

Abstrak -- Pemantauan kondisi tubuh dapat dilakukan melalui pemeriksaan pada beberapa parameter kesehatan. Hal ini tentunya dapat digunakan sebagai acuan untuk perawatan kesehatan sampai dengan jangka panjang. Penelitian kali ini memfokuskan pemantauan pada parameter suhu tubuh berdasarkan identifikasi masing-masing pengguna. Dilakukan dengan memanfaatkan serangkaian modul mikrokontroler sebagai pemroses sistem, mlx90614 untuk deteksi suhu tubuh dan tanda pengenalan melalui modul mfrc522. Pemilihan sensor suhu non kontak dilakukan untuk meminimalisir adanya penularan virus dan juga setiap pengguna tetap dapat mengetahui besaran suhu tubuh tanpa adanya kontak objek secara langsung. Pemanfaatan tanda pengenalan dilakukan untuk menghindari adanya pertukaran data antara masing-masing pengguna. Kedua proses ini harus dijalankan sekaligus. Informasi identifikasi dan besaran nilai suhu disajikan via lcd 16x2 dengan interface i2c dan dibandingkan dengan thermo gun. Hasil menunjukkan adanya selisih sekitar 0,4 sampai 0,6 derajat Celcius. Sedangkan pengujian berdasarkan jarak antara 1 cm sampai 10 cm, masing-masing menunjukkan selisih 0,3 sampai 0,8 derajat Celcius. Selisih pembacaan yang semakin besar dipengaruhi adanya pengaturan jarak sehingga berakibat pada *field of view* sensor suhu terhadap objek lain yang ikut terpindai.

Kata kunci -- kesehatan, suhu tubuh, non kontak, identifikasi, *field of view*

I. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan isu utama untuk mengetahui kondisi tubuh. Berbagai upaya dilakukan untuk mendapatkan kondisi kesehatan agar selalu dalam kondisi terbaik. Hal ini tentu saja mendapatkan perhatian bidang keilmuan kesehatan pada khususnya dan juga berbagai lintas disiplin keilmuan terkait pada umumnya. Beberapa penelitian menjalin kerjasama antara keilmuan kesehatan dan teknik, bermuara pada disiplin ilmu biomedik. Dimana keduanya berkolaborasi dengan berbagai macam tujuan untuk saling berkontribusi dalam lingkup implementasi ilmu pengetahuan. Berbagai *variable* ditetapkan sebagai tujuan objek penelitian yang selanjutnya dijadikan acuan untuk solusi dalam mengatasi masalah kesehatan kondisi tubuh. Penelitian ini memfokuskan pada parameter suhu tubuh yang merupakan salah satu tanda adanya kegiatan organ-organ di dalam tubuh. Seringkali keperluan diagnosis juga memperhatikan adanya perubahan nilai suhu tubuh sebagai informasi yang dapat digunakan untuk membantu memantau perkembangan kesehatan pasien.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

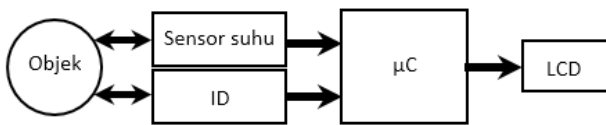
Kondisi kesehatan tubuh menjadi ketertarikan beberapa bidang penelitian. Ada yang mengkombinasikan dengan beberapa *variable* tubuh lainnya dan juga hanya mengkhususkan pembahasan tentang suhu tubuh saja. Diantaranya, monitoring detak jantung dan suhu tubuh telah dilakukan untuk mengetahui perkembangan kondisi kesehatan. Menggunakan pulse sensor untuk deteksi jantung dan LM35 sebagai pengukur suhu tubuh. Informasi terkait 2 pengukuran tadi selanjutnya dilakukan pelaporan data melalui ethernet shield W5100 [1]. Pemanfaatan *variable* yang sama sebagaimana penelitian sebelumnya juga digunakan peneliti lain dengan melaporkan hasilnya via protokol MQTT [2]. Penelitian lainnya yang juga masih seputar pemantauan detak jantung dan suhu tubuh, hanya saja menggunakan ECG AD8232 sebagai pulse sensor dan DS18B20 untuk sensor suhu tubuh. Hasil data dilaporkan via ESP8266 [3]. Jika dilihat lagi pada ketiga penelitian ini menggunakan objek yang sama yaitu detak jantung dan suhu tubuh. Namun terkhusus pada *variable* suhu tubuh masih menggunakan sensor suhu yang harus bersentuhan dengan objek.

Seiring waktu peneliti lain menggunakan sensor suhu yang tidak perlu bersentuhan dengan objek, yaitu memanfaatkan MLX90614. Peran sensor ini banyak digunakan pada objek apapun tanpa perlu adanya sentuhan. Dikombinasikan dengan kamera untuk identifikasi objek manusia [4]. Peran sensor suhu non kontak masih berlanjut untuk objek lainnya, yaitu oli mesin sebagai upaya perawatan dan perbaikan secara berkala [5]. Pelaporan informasi data dilakukan melalui sms gateway untuk mendapatkan besaran nilai pengukuran suhu. Pemakaian sensor suhu non kontak masih berlanjut pada objek tubuh

dengan menunjukkan hasil melalui tampilan LCD OLED 128x64 [6]. Pemanfaatan sensor mlx90614 juga digunakan untuk monitoring dan kontrol pemanasan zat cair. Ketika sistem sudah mencapai pembacaan suhu tertentu sebagaimana pengaturan diawal, maka *hotplate* dinonaktifkan. Sistem ini mampu menghasilkan keakuratan 99,24% [7]. Pemanfaatan sensor mlx90614 juga dikombinasikan dengan pompa mini yang terhubung dengan *hand sanitizer*. Dimana setelah melakukan pembacaan pengukuran suhu tubuh, maka sistem akan mengeluarkan cairan *hand sanitizer* [8]. Pembacaan besaran suhu tubuh non kontak juga dapat dilakukan melalui peran *smartphone* melalui koneksi *bluetooth* [9] dan esp8266 [10]. Peneliti lainnya juga melakukan kegiatan pengukuran yang meliputi tinggi badan, berat badan dan suhu tubuh secara non kontak [11]. Beberapa penelitian yang melibatkan sensor suhu non kontak sebagaimana telah disebutkan, membuktikan bahwa untuk mendapatkan besaran suhu objek apapun bisa dilakukan tanpa adanya kontak fisik secara langsung. Penelitian ini memfokuskan pada *variable* suhu tubuh manusia yang harus diukur tanpa melalui kontak fisik. Oleh karena itu penggunaan sensor suhu berjenis non kontak sangat diwajibkan. Tidak sebagaimana penelitian sebelumnya yang sangat memungkinkan adanya persebaran data secara acak, maka diperlukan adanya tanda pengenal yang harus dipakai setiap kali melakukan pengukuran. Upaya ini sebagai antisipasi adanya pertukaran data antar objek. Hal ini tentunya memastikan bahwa berapapun besaran suhu yang didapatkan, merupakan nilai yang melekat pada masing-masing individu.

III. METODE PENELITIAN

Beberapa tahapan penelitian yang dilakukan, secara garis besar dapat difokuskan pada gambar 1. Secara umum berisi informasi tentang blok bagan sistem rancang bangun pemantau suhu tubuh non kontak.



Gambar 1 Bagan Sistem Rancang Bangun

Berdasarkan gambar 1, dapat diketahui implementasi sistem rancang bangun yang terdiri dari perancangan perangkat keras dan lunak. Keduanya merupakan inti yang dibutuhkan untuk membangun sistem terpadu dalam menunjang kegiatan pemantauan suhu tubuh.

Setiap deteksi besaran suhu tubuh dan identifikasi objek akan ditangani oleh sensor non kontak dan modul identifikasi khusus yang dengan ini memastikan tidak akan terjadi pertukaran data. Kedua informasi selanjutnya akan diolah mikrokontroler. Penyajian hasil pengolahan pembacaan sensor suhu tubuh dan identifikasi pengguna selanjutnya ditampilkan melalui LCD.

A. Perancangan Perangkat Keras

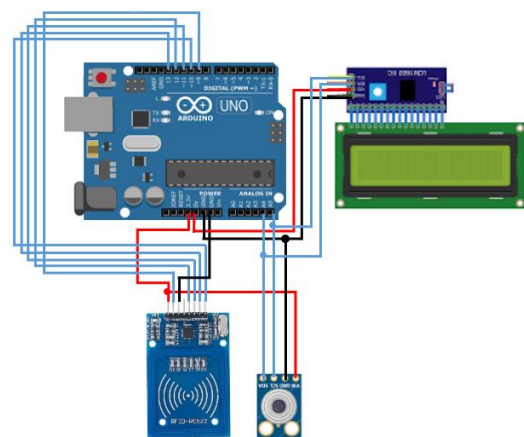
Penelitian ini menggunakan serangkaian modul berupa mikrokontroler arduino, sensor mlx90614 dan mfr522.

Pemanfaatan arduino sebagai mikrokontroler telah banyak mendapatkan dukungan dari berbagai peneliti. Terutama telah dikenal dengan berbagai kemudahan yang disajikan untuk berbagai kegiatan. Kali ini arduino digunakan untuk pengendalian sistem yang dimulai dari proses pemindaian suhu tubuh dan identifikasi personal sampai dengan penyajian informasi melalui tampilan lcd. Tentunya dukungan dari library *perangkat keras* terkait, dibutuhkan untuk mendapatkan informasi hasil pembacaan sensor dan identifikasi personal.

Pemilihan sensor mlx90614 dilakukan untuk meminimalkan adanya kontak sentuh antara objek dengan pengguna. Hal ini tentunya jika masing-masing pengguna melakukan kegiatan pengukuran suhu tubuh, tentunya harus dipastikan tidak adanya sentuhan dengan sensor yang merupakan pusat kegiatan pembacaan suhu tubuh. Dikarenakan jika masih ada kontak sentuh antara sesama pengguna dengan objek sensor yang sama, maka hal itu akan memungkinkan adanya penularan virus. Seperti misalnya adanya penularan virus yang terjadi melalui kontak secara langsung. Oleh karena itu pemilihan penggunaan sensor non kontak, akan sangat berpengaruh karena memastikan tidak adanya kontak fisik secara langsung.

Modul mfr522 digunakan untuk proses identifikasi masing-masing pengguna. Hasil identifikasi dapat disajikan dalam 2 model, yaitu angka biasa dan bilangan hexadesimal. Harus dipilih salah satu untuk memastikan data tidak akan tertukar antar sesama pengguna dan pencatatan perkembangan suhu tubuh dapat dijaga.

Untuk mengetahui pemanfaatan koneksi pengkabelan setiap komponen yang terdiri dari mikrokontroler, sensor mlx90614, modul mfr522 dapat ditunjukkan pada gambar 1. Hasil pembacaan keterangan besaran suhu dan nomor identifikasi masing-masing pengguna ditunjukkan pada lcd 16x2. Pada lcd 16x2 memanfaatkan modul eksternal berupa interface i2c. Hal ini dilakukan untuk memudahkan penggunaan yang hanya memanfaatkan 4 kabel saja.



Gambar. 2 Rangkaian Pemantau Identifikasi Suhu Tubuh.

Keterangan pembacaan pengkabelan pada gambar 2, dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

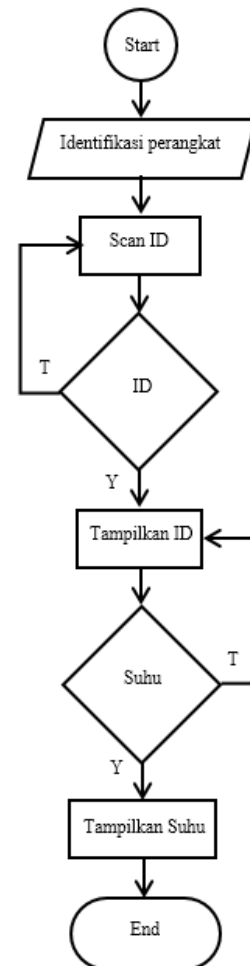
TABEL 1
KONEKSI KABEL RANGKAIAN

Arduino	MFRC522	MLX 90614	LCD I2C
9	RST		
10	SDA		
11	MOSI		
12	MISO		
13	SCK		
A4		SDA	SDA
A5		SCL	SCL
3.3V	3.3V	3.3V	
5V			5V
GND	GND	GND	GND

Melalui tabel 1 dapat diketahui bahwa ada beberapa terminal pin yang memang harus dimanfaatkan secara bersama-sama. Pin SDA dan SCL yang masing-masing digunakan oleh sensor mlx90614 dan lcd 16x2 i2c harus terkoneksi dengan pin yang sama pada arduino. Di sisi lain, penggunaan tegangan 3.3V yang dimanfaatkan oleh sensor mlx90614 dan modul mfrc522. Masing-masing pin yang dipakai bersama harus dipastikan terdapat slot yang tersedia. Jika memang tidak memungkinkan, maka dapat dihubungkan secara paralel melalui penyolderan secara langsung. Pada beberapa bagian ini harus menjadi perhatian utama, karena adanya sedikit saja kesalahan maka kerja sistem akan menemui kesalahan.

B. Perancangan Perangkat Lunak

Alur pemrograman serangkaian perangkat keras pendukung yang terhubung pada mikrokontroler dapat disajikan sebagaimana *flowchart* pada gambar 2 berikut ini.



Gambar. 3 *Flowchart* Pemantau Identifikasi Suhu Tubuh

Sistem bermula saat proses identifikasi masing-masing perangkat yang akan digunakan. Pada tahapan ini harus dipastikan koneksi pengkabelan tidak ada yang terganggu. Karena jika ada halangan, maka proses berikutnya tidak dapat dilakukan. Selanjutnya untuk mengetahui kinerja kelengkapan sistem, maka pemindaian kali pertama harus dilakukan pada kartu identifikasi personal. Jika tidak terdapat tanda pengenal, maka sistem tidak bisa melanjutkan ke proses pembacaan suhu tubuh. Oleh karena itu sampai tahapan ini, peran tanda pengenal sangat diperlukan supaya sistem tidak hanya mampu melakukan pembacaan besaran suhu tubuh saja. Selanjutnya jika sudah terdapat tanda pengenal, maka sistem akan meneruskan alur pembacaan untuk menampilkan nilai suhu tubuh. Jika sampai tahap ini, objek pengukuran tidak melakukan pemindaian suhu tubuh, maka sistem hanya akan menampilkan kartu tanda pengenal saja. Oleh karena itu untuk memenuhi kriteria kinerja sistem secara benar, maka proses pemindaian harus dilakukan sebanyak dua kali dalam waktu yang bersamaan. Untuk tujuan ini maka perancangan alat harus memudahkan pengguna untuk melakukan dua hal sekaligus. Pada proses rancang bangun alat ini, peletakkan sensor suhu dan modul mfrc522 saling bersebelahan. Kondisi ini menjadikan pengguna seolah-olah hanya melakukan proses pemindaian identifikasi saja, padahal pada saat yang bersamaan juga terjadi

proses pemindaian suhu tubuh tanpa adanya kontak secara langsung dengan sensor.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui hasil rancang bangun sistem, maka implementasi dilakukan pada beberapa kondisi. Yaitu proses pemindaian suhu tubuh secara langsung bersamaan dengan identifikasi pengguna dan membandingkan hasilnya menggunakan *thermo gun*. Besaran suhu diukur menggunakan satuan derajat Celcius. Hasil percobaan disajikan pada tabel 2 berikut ini.

TABEL II
HASIL PERCOBAAN SISTEM

ID	MLX90614	Thermo Gun	Selisih
A2 60 67 1A	35,1°C	35,6°C	0,5°C
33 F6 D7 31	33,8°C	34,2°C	0,4°C
71 B1 7B 1C	36,4°C	37°C	0,6°C
62 78 E6 22	35,7°C	36,3°C	0,6°C
61 68 DF 1C	36,3°C	36,7°C	0,4°C

Tabel 2 menunjukkan hasil pemindaian sistem selalu menyertakan tanda pengenal sebagaimana alur pembacaan *flowchart* pada gambar 3. Perbandingan hasil pembacaan sensor oleh masing-masing pengguna terdapat selisih yang bernilai diantara 0,4 sampai 0,6. Nilai yang diperoleh melalui *thermo gun* sedikit lebih besar daripada sensor suhu mlx90614. Selanjutnya percobaan dilakukan dengan membandingkan pembacaan suhu tubuh pada jarak tertentu. Tahapan ini hanya dilakukan pada salah satu *id* yang dipilih secara acak untuk tujuan pengujian sensitifitas sensor pada jarak tertentu. Hasil percobaan disajikan pada tabel 3 berikut ini.

TABEL III
HASIL PERBANDINGAN PEMBACAAN SUHU BERDASAR JARAK

Jarak	MLX90614	Thermo Gun	Selisih
1 cm	34,5°C	34,8°C	0,3°C
2 cm	34,5°C	34,8°C	0,3°C
3 cm	34,7°C	35,1°C	0,4°C
4 cm	35,1°C	35,5°C	0,4°C
5 cm	35,6°C	36°C	0,4°C
6 cm	35,2°C	35,7°C	0,5°C
7 cm	34,9°C	35,5°C	0,6°C
8 cm	36,3°C	37°C	0,7°C
9 cm	36,1°C	36,8°C	0,7°C
10 cm	35,7°C	36,5°C	0,8°C

Tampak hasil pengukuran suhu tubuh pada tabel 3 berdasarkan jarak bahwa terdapat selisih nilai yang didapatkan melalui pembacaan sensor suhu non kontak dan *thermo gun*. Selisih pembacaan berkisar diantara 0,3 sampai 0,8. Selisih terkecil ada pada jarak 1 cm dan terbesar pada 10 cm.

Berdasarkan implementasi pengukuran yang tercatat pada tabel 2 dan 3 terlihat bahwa sistem rancang bangun mampu melakukan pemindaian disetiap tanda pengenal dan suhu tubuh

masing-masing pengguna. Pada tabel 2 memastikan tidak akan terjadi pertukaran data karena dilakukan berdasarkan masing-masing identifikasi. Sedangkan pada tabel 3 proses pemindaian suhu tubuh juga berhasil dilakukan sampai pada jarak yang ditentukan yaitu 1 sampai dengan 10 cm. Hanya saja terdapat selisih yang cukup besar seiring dengan penambahan jarak. Selisih pembacaan ini dipengaruhi oleh spesifikasi *field of view* sensor mlx90614. Kondisi ini menghendaki pembacaan yang akurat di sekitaran 3 sampai 4 cm. Jika lebih dari itu, maka kemampuan baca sensor akan dipengaruhi oleh objek lain yang juga memancarkan panas. Hal ini tentu mempengaruhi hasil penyampaian informasi melalui lcd. Sehingga semakin jauh jarak objek pengukuran dari sensor, maka akan terdapat nilai selisih yang semakin bertambah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan implementasi sistem yang telah dilakukan maka dengan ini dihasilkan kesimpulan dan saran sebagai berikut.

- Kesimpulan
 - Rancang bangun sistem ini memudahkan untuk melakukan dua hal secara bersamaan sekaligus dalam satu waktu yaitu pemantauan suhu tubuh dan proses identifikasi personal.
 - Pemindaian berdasarkan identifikasi masing-masing personal tentunya meminimalkan terjadinya pertukaran data masing-masing pengguna.
 - Pemanfaatan sensor suhu non kontak tentunya meminimalkan terjadinya penularan kasus penyakit yang diakibatkan adanya kontak secara langsung dengan objek.
 - Semakin dekat jarak pengukuran objek dengan sensor suhu, maka hasil pembacaan suhu yang didapatkan lebih akurat.
- Saran
 - Diperlukan *variable* selain suhu tubuh untuk menunjang kegiatan monitoring kesehatan.
 - Sebaiknya hasil tindak lanjut nilai suhu dilakukan perekaman pada *database* yang dengan itu sistem mampu melakukan monitoring kesehatan untuk keperluan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- H. Isyanto and I. Jaenudin, "Monitoring Dua Parameter Data Medik Pasien (Suhu Tubuh Dan Detak Jantung) Berbasis Aruino Nirkabel," *eLEKTUM*, vol. 15, no. 1, pp. 19–24, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/elektum/article/view/2114>
- F. Hakim and H. Nurwarsito, "Sistem Pemantauan Detak Jantung dan Suhu Tubuh menggunakan Protokol Komunikasi MQTT," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 11, pp. 10705–10711, 2019.
- I. Agustian, "Rancang Bangun Pemantau Detak Jantung dan Suhu Tubuh Portabel Dengan Sistem IoT," *J. Amplif. J. Ilm. Bid. Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 14–18, 2019, doi: 10.33369/jamplifier.v9i2.15378.
- A. H. Kuspranoto and F. O. Sinaga, "Monitoring Suhu Tubuh dengan Output Suara Berbasis ESP-32CAM," *Med. Tek. J. Tek. Elektromedik Indones.*, vol. 3, no. 1, 2021, doi: 10.18196/mt.v3i1.11980.
- D. N. Huda, D. Suryadi, A. Hartoyo, J. T. Elektro, F. Teknik, and

U. Tanjungpura, “DESAIN DAN IMPLEMENTASI NON-CONTACT THERMOMETER MENGGUNAKAN INFRARED UNTUK SURVEILLANCE BERBASIS BOARD MIKROKONTROLER Desi Nurul Huda 1) , Dedy Suryadi 2) , Aryanto Hartoyo 3) Jurusan Teknik Elektro,Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura”.

[6] M. Safitri and G. A. Dinata, “Non-Contact Thermometer Berbasis Infra Merah,” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 21–26, 2019, doi: 10.24176/simet.v10i1.2647.

[7] T. U. Urbach and W. Wildian, “Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Temperatur Pemanasan Zat Cair Menggunakan Sensor Inframerah MLX90614,” *J. Fis. Unand*, vol. 8, no. 3, pp. 273–280, 2019, doi: 10.25077/jfu.8.3.273-280.2019.

[8] Irpan and Y. B. Bhakti, “Jambura Physics Journal,” *Jambura Phys. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 54–64, 2020, [Online]. Available: <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JPJ>

[9] Z. R. saputra Elsi, “Perancangan Alat Deteksi Suhu Tubuh Dengan Sensor Contacless Berbasis Arduino Uno,” *Jusikom J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 6, no. 1, pp. 50–59, 2021, doi: 10.32767/jusikom.v6i1.1243.

[10] E. S. P. Cam, M. Nodemcu, and E. S. P. Cam, “RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN SUHU BADAN DAN PEMANTAUAN PENGUNJUNG SECARA NON-CONTACT MENGGUNAKAN,” vol. 10, no. 1, pp. 26–32, 2022.

[11] F. Y. Saputra, M. S. Al Amin, and . P., “Alat Pengukur Tinggi Badan, Berat Badan, Dan Suhu Badan Digital Menggunakan Sensor Ultrasonik, Load Cell, Dan Inframerah Mlx90614,” *J. Tekno*, vol. 19, no. 1, pp. 60–67, Apr. 2022, doi: 10.33557/jtekn.v19i1.1638.