

RANCANG BANGUN TERMOMETER PORTABEL DENGAN MENGUNAKAN SMARTPHONE

DESIGN AND BUILD A PORTABLE THERMOMETER WITH USING A SMARTPHONE

Lista Intan Pratiwi¹, Made Sutha Yadnya², A.Sjamsjiar Rachman³

^{1,3}Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram

¹listaintan@gmail.com, ²msyadnya@unram.ac.id, ³asrachman@unram.ac.id

ABSTRAK

Perubahan suhu tubuh dapat dijadikan gejala awal penyakit pada seseorang seperti demam. Dengan adanya perubahan suhu tubuh tersebut penting melakukan pengukuran suhu tubuh menggunakan thermometer. Perancangan alat deteksi suhu tubuh ini dibuat menggunakan ESP32, sensor suhu MLX90614 untuk mendeteksi suhu tubuh (*contactless sensor*), dan hasil pembacaan pengukuran suhu dapat ditampilkan pada layar *smartphone*. Hasil dari penelitian ini yaitu, alat ini dapat mengukur suhu tubuh dengan hasil pengukuran dapat ditampilkan pada layar *smartphone* dan dapat menyimpan hasil pengukuran di database. Sensor suhu MLX90614 dapat mengukur suhu object ketika berada pada jarak 5 cm dengan tingkat akurasi 99,901%.

Kata kunci : MLX90614, ESP32, suhu tubuh

ABSTRACT

Changes in body temperature can be used as an early symptom of a disease in a person such as fever. With this change in body temperature, it is important to measure body temperature using a thermometer. The design of this body temperature detection tool is made using ESP32, MLX90614 temperature sensor to detect body temperature (contactless sensor), and the results of reading temperature measurements can be displayed on the smartphone screen. The results of this study are that this tool can measure body temperature with measurement results that can be displayed on a smartphone screen and can store measurement results in a database. The MLX90614 temperature sensor can measure the temperature of an object when it is at a distance of 5 cm with an accuracy rate of 99.901%.

Keywords: MLX90614, ESP32, temperature

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan hal penting bagi kehidupan manusia, baik dari kesehatan mental maupun fisik. Pemeriksaan fisik vital merupakan dasar dalam melakukan pengukuran fungsi tubuh manusia. Salah satunya adalah suhu tubuh. Pengukuran suhu tubuh sangat penting mengingat kondisi pandemi sekarang akibat virus COVID-19, hal ini sebagai bentuk tindakan dalam mendeteksi gejala awal COVID-19. Perubahan suhu tubuh dapat terjadi karena produksi panas yang berlebih pada tubuh sehingga dengan sifat tersebut mempengaruhi kesehatan fisik manusia. Suhu tubuh normal manusia menurut WHO berkisar 36 – 37 derajat (Gunawan, dkk., 2021)

Perubahan suhu tubuh dapat dijadikan indikator dalam mengetahui gejala awal penyakit pada seseorang seperti demam ataupun pada kasus sekarang dapat dikatakan sebagai bentuk gejala awal dari terpaparnya virus COVID-19. Dengan adanya perubahan suhu tubuh tersebut penting melakukan pengukuran suhu tubuh untuk memastikan apakah seseorang mengalami gejala awal suatu penyakit. Ketika anggota keluarga mengalami demam atau kenaikan suhu tubuh diperlukan thermometer untuk melakukan pengecekan suhu tubuh. Maka dari itu, penulis ingin membuat thermometer yang terhubung melalui *smartphone* sehingga seseorang dapat menggunakannya secara pribadi dan lebih efisien.

Pengguna *smartphone* kini bukan merupakan suatu hal yang asing dikalangan masyarakat. *Smartphone* atau telepon pintar menjadi barang wajib yang dimiliki setiap orang, saat ini masyarakat memiliki minat yang besar terhadap *smartphone* untuk berkomunikasi dengan sesama. *Smartphone* merupakan alat komunikasi yang wajib dimiliki seseorang, bahkan penggunaan *smartphone* sendiri, terlebih lagi pada negara Indonesia mencapai 167 juta atau 89% dari jumlah penduduk, hal ini dinyatakan oleh kementerian komunikasi dan informatika melalui diskusi Satu Jam Berbicang Ilmu : Polemik UU ITE di UNPAD pada tahun 2021. (Hanum, 2021).

Dengan penggunaan thermometer yang penting pada kesehatan serta penggunaan *smartphone* yang semakin meningkat, maka penulis ingin membuat thermometer portable yang mudah untuk dibawa dan fleksibel. Thermometer ini menggunakan sensor suhu infrared MLX90614 dan ESP32 sebagai mikroprosesornya.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari pembuatan penelitian ini adalah untuk menghasilkan alat pengukuran suhu yaitu thermometer portable yang dapat dibawa dimana saja dan digunakan kapan saja melalui *smartphone*.

DASAR TEORI

A. Suhu Tubuh

Suhu merupakan kondisi panas atau dingin yang dapat diukur dengan menggunakan *thermometer*. Terdapat dua jenis suhu di dalam tubuh yaitu suhu inti dan suhu kulit tubuh. Suhu tubuh inti berasal dari dalam tubuh dan nilai suhu selalau bernilai tetap dengan rentang nilai suhu $\pm 1^{\circ}\text{F}$ ($\pm 0,6^{\circ}\text{C}$). Sedangkan suhu kulit tubuh berasal dari kulit tubuh yang dipengaruhi oleh cuaca jika keadaan terlalu panas atau dingin.

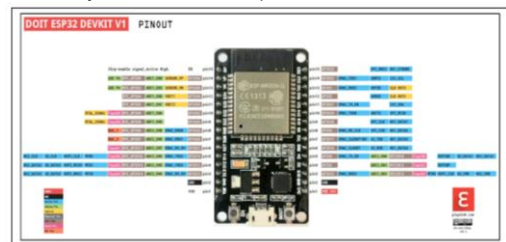
Suhu normal pada manusia tidak selalu berada pada 37°C , hal ini karena suhu tubuh normal manusia dapat bervariasi berdasarkan usia. Berikut ini adalah rata-rata suhu tubuh normal manusia berdasarkan usia:

- Suhu normal anak : $36,3 - 37,7$ derajat celsius
- Suhu normal bayi : $36,1 - 37,7$ derajat celsius
- Suhu normal dewasa : $36,5 - 37,7$ derajat celsius

Suhu tubuh normal dapat berubah – ubah sepanjang hari seperti suhu tubuh terendah terjadi pada pagi hari dan suhu tubuh dapat meningkat hingga $0,6$ derajat celsius pada sore hari.

B. NodeMCU ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler yang dikembangkan oleh perusahaan *expressif system Pte*. Mikrokontroler ini dilengkapi oleh modul Wifi dan Bluetooth 2,4 GHz yang didesain dengan teknologi *ultra-low-power* sehingga dapat digunakan untuk perangkat *mobile* dalam pembuatan system aplikasi *Internet of things*. Esp32 sangat terintegrasi dengan *switch antenna built-in*, *power amplifier*, *low-noise*, *filter*, dan modul manajemen daya. Gambar ESP 32 dapat dilihat pada gambar dibawah ini. (Hermansyah, dkk. 2020).



Gambar 1 ESP32

C. Sensor Suhu MLX90614

Sensor suhu MLX90614 merupakan sebuah sensor yang memanfaatkan gelombang radiasi *infrared* dalam mengukur atau mendeteksi suhu benda. MLX90614 memiliki akurasi dan resolusi *thermometer* yang tinggi dikarenakan penguat derau yang rendah, ADC 7-bit, dan unit DSP. Akurasi sensor ini mencapai $0,5^{\circ}\text{C}$ dengan rentang suhu yang luas (0 sampai 50°C untuk T_a dan T_o), dan resolusi pengukuran $0,02^{\circ}\text{C}$. (Malexi, 2019)



Gambar 2 sensor suhu MLX90614

D. Kodular

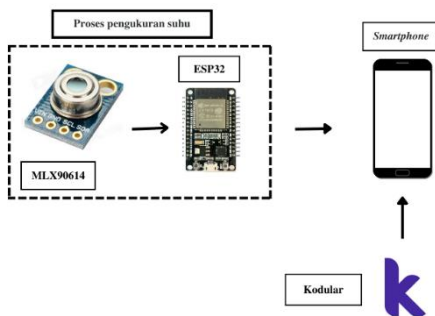
Kodular adalah *software online* yang digunakan dalam pembuatan aplikasi Android dengan metode *block drag and drop* dengan menggunakan *block programming*. Dalam proses pembuatan aplikasi dilakukan dengan cara menyusun *block – block programming* yang telah tersedia secara otomatis pada setiap halaman desain aplikasi. Penyusunan *block – block programming* dapat dilakukan pada setiap *screen* dengan cara melakukan *drag and drop* ke area kerja *block*. Kodular juga dilengkapi dengan fitur *kodular store* dan *kodular Extension IDE* atau yang sekarang menjadi *ApplyBuilder Cpde Editor*



Gambar 3 kodular

METODOLOGI PENELITIAN

Perancangan perangkat keras (*Hardware*)



Gambar 4 perancangan perangkat keras

Perencanaan sistem yang dilakukan untuk mengukur suhu tubuh, dimana menggunakan *smartphone* sebagai media untuk monitoring. Sensor suhu MLX90614 melakukan pengecekan suhu tubuh pada manusia dengan menggunakan sinar infrared, kemudian hasil pengukuran tersebut dikirim ke ESP32 untuk diproses sehingga dapat ditampilkan pada layar *smartphone*.

Pada *smartphone* telah terinstal aplikasi yang sebelumnya telah dibuat melalui platform online *kodular*. Pembuatan aplikasi dilakukan untuk menampilkan hasil pengukuran yang telah diproses melalui Arduino.

Perancangan perangkat lunak (*software*)

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan membuat program menggunakan *software Arduino IDE* yang menggunakan bahasa pemrograman yang menyerupai bahasa C. Pada perancangan ini terdapat pembuatan aplikasi menggunakan Kodular yaitu sebuah platform online yang memudahkan dalam proses pembuatan aplikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil kalibrasi sensor suhu MLX90614

Hasil pengujian sensor dilakukan dengan melakukan perbandingan antara thermometer dengan sensor suhu MLX90614. Perbandingan tersebut menghasilkan rata – rata selisih 3,1167°C. Kemudian rata rata selisih tersebut dijadikan sebagai nilai kalibrasi pada sensor, sehingga menghasilkan nilai sebagai berikut:

Tabel 1 data hasil pengukuran setelah dilakukan kalibrasi

Percobaan	Sensor MLX90614 (°C)	Thermometer SNI (°C)	Selisih (°C)	%Error
1.	36,02	36,5	0,48	1,33259 %
2.	36,66	36,5	0,16	0,436443 %
3.	36,62	36,5	0,12	0,32769%
4.	36,58	36,5	0,08	0,218699%
5.	36,46	36,5	0,04	0,10971%
6.	36,80	36,5	0,3	0,815217%
7.	36,60	36,5	0,1	0,273224%
8.	36,68	36,5	0,18	0,490731%
9.	36,50	36,5	0	0%
10.	36,52	36,5	0,02	0,054765%
11.	36,46	36,5	0,04	0,10971%
12.	36,44	36,5	0,06	0,16465%
13.	36,50	36,5	0	0%
14.	36,22	36,5	0,28	0,77305%
15.	36,36	36,5	0,14	0,38504%
16.	36,32	36,5	0,18	0,49559%

17.	36,46	36,5	0,04	0,10971%
18.	36,02	36,5	0,48	1,33259%
19.	36,00	36,5	0,5	1,38889%
20.	35,86	36,5	0,64	1,78472%
Rata - Rata	36,404	36,5	0,192	0,53%

Berdasarkan Tabel 1 pengukuran suhu setelah dilakukan kalibrasi diperoleh nilai rata rata suhu dengan menggunakan sensor MLX90614 dan termomter gun sebesar 36,404°C dan 36,5°C. Selisih rata rata nilai sensor mlx90614 dengan thermomter gun sebesar 0,192°C serta nilai rata rata %error sebesar 0,53%.

B. Hasil Pengujian Keseluruhan

Pada pengujian ini membandingkan sensor suhu MLX90614 dengan thermometer gun dengan jarak 5 cm, 10 cm, dan 15 cm. Pengujian tersebut menghasilkan data sebagai berikut:

a. Hasil perbandingan sensor suhu MLX90614 dengan thermometer gun dengan jarak 5 cm

Tabel 2 hasil pengukuran sensor MLX90614 dengan jarak 5 cm

No.	NIK	Sensor MLX90614 (°C)	Thermometer Gun (°C)	Selisih (°C)	%error
1.	*****107980480	36,22	36,2	0,02	0,05%
2.	*****406990003	36,35	36,5	0,15	0,41%
3.	*****005980001	36,30	36,2	0,1	0,27%
4.	*****707990004	36,22	36,3	0,08	0,22%
5.	*****012980002	36,44	36,5	0,06	0,16%
6.	*****304000001	36,32	36,4	0,08	0,22%
7.	*****308990002	36,34	36,6	0,26	0,71%
8.	*****510030002	36,36	36,5	0,14	0,38%
9.	*****604990002	36,22	36,3	0,08	0,22%
10.	*****602990001	36,42	36,4	0,02	0,05%
Rata - Rata		36,319	36,39	0,099	0,27%

Pada tabel 2 merupakan hasil pengukuran suhu sensor MLX90614 dengan Thermometer gun. Berdasarkan tabel 4.3 nilai rata rata sensor MLX9014 dan thermometer sebesar 36,319°C dan 36,39°C. Pada tabel 4.3 terlihat bahwa nilai sensor mlx90614 mendekati dengan nilai thermometer gun yang dibuktikan dengan selisih kedua alat tersebut yaitu 0,099°C dan persentase error yaitu 0,27%.

b. Hasil perbandingan sensor suhu MLX90614 dengan thermometer gun dengan jarak 10 cm

Tabel 3 hasil pengukuran sensor MLX90614 dengan jarak 10 cm

No.	NIK	Sensor MLX90614 (°C)	Thermometer Gun (°C)	Selisih (°C)	%error
1.	*****107980480	33,78	36,2	2,42	7,16%
2.	*****406990003	33,92	36,5	2,58	7,0%
3.	*****005980001	34,03	36,2	2,17	6,37%
4.	*****707990004	33,28	36,3	3,02	9,07%
5.	*****012980002	34,14	36,5	2,36	6,91%
6.	*****304000001	33,34	36,4	3,06	9,17%
7.	*****308990002	33,54	36,6	3,06	9,12%
8.	*****510030002	34,04	36,5	2,46	7,22%
9.	*****604990002	34,36	36,3	1,94	5,64%
10.	*****602990001	33,74	36,4	2,66	7,88%
Rata - rata		33,817	36,39	2,573	7,61%

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai rata rata sensor MLX90614 dan thermometer gun yaitu 33,817°C dan 36,39°C. Pada tabel tersebut terlihat bahwa selisih dari dua alat tersebut mencapai 2,573°C dengan persentase error 7,61%. Berdasarkan tabel dapat dilihat nilai sensor MLX90614 semakin kecil sedangkan thermometer gun memiliki nilai yang sama dengan jarak sebelumnya hal tersebut yang menyebabkan nilai selisih dari kedua alat tersebut membesar.

c. Hasil perbandingan sensor suhu MLX90614 dengan thermometer gun dengan jarak 15 cm

Tabel 4 hasil pengukuran sensor MLX90614 dengan jarak 15 cm

No.	NIK	Sensor MLX90614 (°C)	Thermometer Gun (°C)	Selisih (°C)	%error
1.	*****107980480	32,60	36,2	3,6	11,04%
2.	*****406990003	32,86	36,4	3,54	10,77%
3.	*****005980001	32,96	36,2	3,24	9,83%
4.	*****707990004	32,50	36,2	3,7	11,38%
5.	*****012980002	32,70	36,2	3,5	10,70%
6.	*****304000001	32,68	36,2	3,52	10,77%
7.	*****308990002	32,54	36,3	3,76	11,55%
8.	*****510030002	32,62	36,4	3,78	11,58%
9.	*****604990002	32,42	36,1	3,68	11,35%
10.	*****602990001	32,65	36,2	3,55	10,87%
Rata - rata		32,653	36,24	3,587	10,98%

Berdasarkan tabel 4, hasil pengukuran sensor mlx90614 dengan jarak 15 cm. berdasarkan tabel tersebut terlihat nilai rata - rata sensor MLX90614 dan

thermometer gun yaitu 32,653°C dan 36,24°C. Pada tabel 4.5 terlihat nilai sensor semakin kecil dengan bertambahnya jarak pengukuran, sedangkan thermometer gun memiliki nilai yang relative sama. Hal ini dapat dilihat dari selisih sensor dan thermometer gun yang cukup besar yaitu 3,587°C dan persentase error yaitu 10,98%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Telah dirancang alat pengukuran suhu tubuh menggunakan sensor suhu MLX90614 dan esp32 sebagai mikrontroler dengan menampilkan hasil pengukuran pada layar handphone dan menyimpan hasil pengukuran di database.
- b. Pada saat pengambilan data dengan jarak 5 cm, menghasilkan selisih antara thermometer gun dengan sensor suhu MLX90614 sebesar 0,099°C dengan persentase error 0,27%, pada jarak 10 cm menghasilkan selisih sebesar 2,573°C dengan persentase error 7,61%, dan pada jarak 15 cm menghasilkan selisih sebesar 3,587°C dengan persentase error 10,98%.
- c. Tingkat akurasi pada pengambilan data suhu tubuh sebaiknya dilakukan dengan jarak <5 cm. Hal ini dibuktikan dengan selisih yang sangat kecil yaitu 0,099°C dan persentase error yaitu 0,27% serta tingkat akurasi sebesar 99,901%.

DAFTAR PUSTAKA

- Family, M 2019, Datasheet Single and Dual Zone Infrared Thermometer in TO-39. Melexi Inspire Engineering. Diakses pada 4 Mei 2021, dari <https://www.melexi.com/en/product/MLX90614/Digital-Plug-Play-Infrared-Thermometer-TO-Can#>.
- Gunawan, I, Sudianto, A, & Sadali, M 2021, Alat Pengukur Suhu Tubuh Berbasis *Internet of Things* (IoT) Menggunakan ESP8266 dan *Firestore*, *Jurnal Sisfotenika*, Vol. 11, 92-98.
- Halim, A. R., Safiul, M., & Kertawijaya, L., 2022, Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Pintar Berbasis *Internet of Things*, *Jurnal Informatika dan Teknologi*, Vol. 5, No.1, hh 121.
- Handi, 2018, Sistem Pemantauan Menggunakan Kodular dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur dengan Metode Logika Fuzzy, Skripsi, Fakultas Ilmu Komputes, Universitas Brawijaya : Malang.
- Hanum, Z 2021, *Kemenkominfo: 89% Penduduk Indonesia Gunakan Smartphone*, Media Indonesia, diakses 26 April 2021, <https://mediaindonesia.com/humaniora/389057/kemenkominfo-89-penduduk-indonesia-gunakan-smartphone>.
- Kalsum, U 2020, Sistem Penyiraman Menggunakan Arduino Nano dan Sensor *Moiture* Sebagai Pengukuran kelembaban Tanah Tanaman Tomat, Skripsi, Tidak diterbitkan, Fakultas Teknik, Universitas Sumatra Utara : Medan.
- Kartika, H, Anisah, M, & Amperawan, Penerapan *Internet of Things* pada Alat Pengukur Suhu Tubuh Pengujung di Restoran Kupik Randik, *Jurnal Electro National Conferense*.
- Ndun, R. I. 2021, Pengukuran Suhu Tubuh Manusia Menggunakan Sensor Non Contact Thermometer MLX90614 Berbasis *Internet of Things*, Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Dinamika : Jawa Timur.
- Safitri, Adelia Marista, S.K.M., 2022, Suhu Tubuh Normal Manusia, dari Bayi Hingga Dewasa, *Honestdocs*, diakses pada 12 Januari 2023 dari : <https://www.honestdocs.id/suhu-tubuh-normal-manusia-bayi-dewasa>.
- Simbar, R. S. V. & Syahrin, A 2017, Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino UNO R3 dengan Komunikasi Wireless, *Jurnal Teknik Mesin*, vol, 5, hh. 177-179.
- Timbowo, D, 2016, Manfaat Pengguna Smartphone Sebagai Media Komunikasi, *jurnal Acta Diurna*, Vol. 5, No. 2.
- Wulandari, R 2020, Rancang Bangun Pengukuran Suhu Tubuh Berbasis

Arduino sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19, hh. 185-188.

Yuniahastuti, I, T, Sunaryantiningsih, I, & Olanda, B 2020, *Contactless Thermometer* Sebagai Upaya Siaga Covid-19 di Universitas PGRI Madiun. Jurnal Electra: *Electrical Engineering Articles*, Vol, 1 No.1, hh. 30-33.

Y. Dwi A., 2021, Pengertian Kodular, DwiAY, Diakses pada 18 Juli 2021 dari: <https://dwiay.com/2021/02/21/pengertian-kodular/>.

