

ALAT PENDETEKSI SUHU TUBUH *CONTACTLESS* MENGUNAKAN MLX90614 BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN FITUR SUARA

Victori Polly¹, Steven Pandelaki², Kristian Dame¹

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik

²Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik

^{1,2}Universitas Katolik De La Salle Manado; Kombos – Kairagi 1 Manado, Telp: (0431) 871957

e-mail: ¹vpolly@uniadelasalle.ac.id, ²spandelaki@unikadelasalle.ac.id, ^{*}kdame@unikadelasalle.ac.id

Abstrak— Pada penelitian ini akan dibangun alat pendeteksi suhu tubuh *contactless* dengan menggunakan MLX90614 berbasis mikrokontroler dengan fitur suara. Tujuannya penelitian ini adalah untuk membantu mengurangi kontak fisik saat melakukan pengecekan suhu tubuh, terlebih di masa pandemi Covid-19. Alat ini menggunakan sensor suhu MLX90614 yang berbasis mikrokontroler dan ditambahkan fitur suara untuk setiap pemakaiannya. Hasilnya pembacaan suhunya juga akan ditampilkan pada LCD (liquid crystal display) berupa nilai temperatur. Alat ini dibandingkan dengan alat pabrikan dan mendapatkan hasil yang lebih baik terutama pada saat perubahan jarak pengecekan suhu. Kemudian diuji respon *delay* suara untuk mengetahui kelayakan responsif suara dan dapat disimpulkan alat ini layak menggunakan fitur suara untuk bisa lebih interaktif. Hasil yang didapat dari penelitian ini membuktikan alat pendeteksi suhu yang dibangun dapat digunakan dan bisa membantu pengecekan tubuh tanpa menyentuh tubuh di masa pandemi Covid-19.

Kata Kunci— *Contactless*, Covid-19, LCD, Mikrokontroler, MLX90614, Temperatur

I. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan elemen vital dalam segala aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Untuk itulah perlu dilakukan monitoring kesehatan secara rutin, agar dapat segera diketahui dan diambil tindakan pada saat terdapat tanda-tanda kesehatan menurun. Tanda-tanda vital kesehatan manusia dapat diketahui dari suhu tubuh, nadi, pernapasan, dan tekanan darah. Dari tanda-tanda vital tersebut suhu tubuh merupakan salah satu tanda yang perlu diperhatikan terutama dimasa pandemic Covid-19 sekarang ini [1]. Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu dengan melihat reaksi air raksa saat digunakan secara konvensional yaitu dengan menaruhnya di titik-titik tertentu untuk mengetahui suhu tubuh seseorang. Suhu badan normal yakni 36.5°C-37°C. Bila suhu tubuh seseorang menjadi lebih dari 37.5°C maka orang tersebut dikatakan demam. Nilai suhu tubuh seseorang merupakan panduan untuk melakukan diagnosa sementara apalagi dimasa pandemi Covid-19 yang menjadi tolak ukur skrining awal yaitu suhu tubuh yang tidak normal [2].

Karena salah satu cara atau metode untuk mengendalikan dan menghentikan Covid-19 yaitu *social distancing* (pembatasan jarak), maka untuk memenuhi protokol kesehatan diperlukan pengecekan suhu tubuh manusia tetapi tidak boleh menyentuh bagian tubuh manusia (*contactless*). Hal ini dilakukan sebagai upaya pengendalian dan pemutusan rantai virus korona (Covid-

19) di seluruh dunia [3]. Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengganti alat pengecekan suhu tubuh konvensional. Alat ini digunakan untuk membantu memudahkan petugas dalam melakukan pengecekan suhu tubuh dibandingkan menggunakan alat konvensional. Perancangan alat pendeteksi suhu tubuh *contactless* ini menggunakan sensor suhu MLX90614 dan berbasis mikrokontroler dengan fitur suara.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Arduino Uno

Arduino uno merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang dirancang untuk memudahkan para seniman dan desainer untuk mengaplikasikan suatu sistem tertanam (*embedded system*). Arduino bisa digunakan untuk menghasilkan karya yang canggih dan merupakan sebuah *platform hardware open source*. Mikrokontroler ini terdiri dari *port input* maupun *output* yang sederhana dan IC ATMEGA328 [4].

Sistem *software Integrated Development Environment* (IDE) pada arduino uno mencakup *editor*, *compiler*, dan *uploader* yang hampir semua seri keluarga arduino menggunakannya seperti Duemilanove, Uno, Bluetooth, Mega. Kecuali beberapa tipe *board* diluar seri AVR, seperti mikroprosesor ARM.

B. Modul LCD 2X16

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan salah satu media penampil dalam komponen elektronika yang menggunakan cairan kristal. LCD berfungsi untuk menampilkan data, baik karakter, huruf ataupun grafik [5]. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan. Fungsi dari pin-pin pada konfigurasi dari lcd yaitu :

1. VCC sebagai suplai 5 volt
2. Vss sebagai *ground*
3. VEE untuk pengatur kontras LCD
4. RS atau register select untuk mengirim perintah
5. R/W memungkinkan pengguna untuk menulis informasi ke LCD
6. E, *enable* pin *enable* digunakan LCD untuk mengunci (*latch*) informasi yang tersedia kepada data pin dengan memberi pulsa *high to low*
7. Pin D0-D7 merupakan pin data 8-bit yang digunakan untuk mengirimkan informasi ke LCD atau membaca isi dari internal resistor LCD

C. I2C

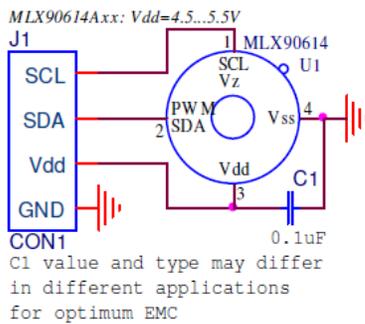
Inter Integrated Circuit merupakan serial bus yang berorientasi pada data 8 bit (byte), komunikasi dua arah, dengan kecepatan transfer data sampai dengan 100Kbit/s pada mode standart dan 3,4Mbit/s pada mode kecepatan tinggi. I2C hanya melibatkan dua kabel serial yaitu SDA (Serial Data) dan SCL (Serial Clock Line) [6].

Fungsi utama dari I2C yaitu :

1. Menyederhanakan jalur hubungan antar IC
2. Menghemat luasan PCB yang dibutuhkan
3. Membuat sistem yang didesain berorientasi *Software*
4. Membuat sistem yang di desain menjadi
5. Standart, sehingga memungkinkan untuk dihubungkan dengan sistem lain yang menggunakan I2C

D. MLX90614

MLX90614 merupakan termometer Infra Merah untuk non-kontak (*contactless*) pengukur suhu. Baik IR chip detektor termopile sensitif dan sinyal pengkondisian ASSP terintegrasi dalam kaleng TO-39 yang sama. Termometer keluarga MLX telah dikalibrasi oleh pabrik dengan digital Output PWM dan SMBus (*System Management Bus*). Standarisasi, PWM 10-bit dikonfigurasi dengan cara mengirimkan suhu yang diukur secara terus menerus dari kisaran -20°C sampai 120°C, dengan resolusi keluaran 0,14°C.[7]



MLX90614 connection to SMBus

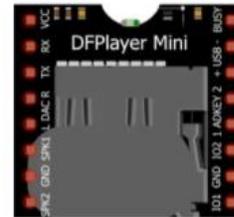
Gambar 1. Gambar Skematik Sensor MLX90614

Spesifikasi dari sensor MLX90614 :

1. Tegangan referensi 4.5 sampai 5V. Sensor dapat menerima tegangan dari 4.5 volt sampai 5 volt dc.
2. SCL (*Serial Clock*) merupakan protokol komunikasi *input serial clock* untuk protokol komunikasi 2 kabel. Pada pin SCL terdapat dioda zener 5.7 volt untuk koneksi transistor bipolar eksternal ke MLX90614Axx untuk mensuplai perangkat dari sumber eksternal 8 sampai 16V.
3. SDA (*Serial Data*) merupakan digital *input / output*. Dalam mode normal suhu objek yang diukur tersedia di pin ini Pulse Width Modulated
4. VDD merupakan *supply* tegangan eksternal.
5. VSS merupakan pin *Ground*.

E. DFPlayer Mini

DFPlayer Mini merupakan modul pemutar file audio/module *sound player music* dengan format penunjang audio seperti file .mp3 yang sudah umum dikenal oleh khalayak umum. Bentuk fisik dari DFPlayer mini ini berbentuk persegi dengan ukuran 20 x 20 mm yang dimana memiliki 16 kaki pin. Output pada module mp3 mini ini dapat langsung dihubungkan dengan speaker mini ataupun amplifier sebagai penguat suaranya dan bisa juga dihubungkan pada modul mikrokontroler seperti arduino uno [8]. Berikut adalah gambar DFPlayer mini pada gambar 2.



Gambar 2. Modul DFPlayer mini

Spesifikasi dari modul mp3 ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Spesifikasi Modul mp3

Nama	Deskripsi	Catatan
VCC	Input Tegangan	DC 3,2-5,0V
RX	UART input serial	
TX	UART output serial	
DAC R	Output audio saluran kanan	Earphone drive dan amplifier
DAC L	Output audio saluran kiri	
SPK2	Speaker	Speaker power (<3W)
GND	Ground	Power ground
SPK1	Speaker	Speaker power (<3w)
I0 1	Trigger port 1	Tekan sebentar untuk memainkan lagu berikutnya (tahan lama untuk mengurangi volume)
GND	Ground	Power ground
I02	Trigger port 2	Tekan lama untuk memainkan lagu berikutnya (tahan lama untuk meningkatkan volume)
ADKEY1	AD port 1	Memicu memainkan segmen pertama
ADKEY2	AD port 2	Memicu memainkan segmen kelima
UBS +	USB + DP	Port USB
USB -	USB - DM	Port USB
Busy	Memainkan status	Rendah Memainkan musik Tinggi tidak memainkan musik

III. METODE PENELITIAN

A. Studi Literatur

Sebelum merancang sebuah sistem suhu secara *contactless* kami mengumpulkan bahan-bahan atau referensi mengenai sensor suhu baik secara kontak dan non kontak, cara kerja sensor dan pengaplikasiannya.

B. Perancangan Sistem

Pada penelitian ini, kami melakukan tahap perancangan yang meliputi tahap persiapan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membangun sensor suhu *contactless* kemudian merancang sistem suhu *contactless*.

C. Pengambilan Data

Setelah tahap perancangan sistem selesai kami melakukan pengujian serta mengevaluasi alat dan sistem yang dibuat agar berjalan dengan baik.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persiapan Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang perlu dipersiapkan dalam pembuatan sistem yaitu:

1. Mikrokontroler
2. LCD I2C
3. Sensor Suhu MLX90614
4. DFPlayer mini
5. Breadboard
6. Speaker
7. Resistor
8. Kabel Jumper *Male* dan *Female*

Alat dan bahan yang dibutuhkan dapat diperoleh dari toko elektronika dan juga toko-toko online. Dalam mempersiapkan alat dan bahan dibutuhkan waktu 1 minggu. Tahap persiapan ini hanya membutuhkan 1 papan breadboard, kemudian 1 sensor suhu tipe MLX90614, 1 speaker 8 ohm, 2 resistor 220 ohm, 1 DFPlayer mini yang dilengkapi dengan micro sd, dan terakhir kabel jumper secukupnya. Setelah mempersiapkan alat dan bahan, kemudian barulah masuk dalam perancangan sistem. Perancangan sistem akan dirakit atau dirancang sesuai dengan diagram blok maupun *wiring* diagram.

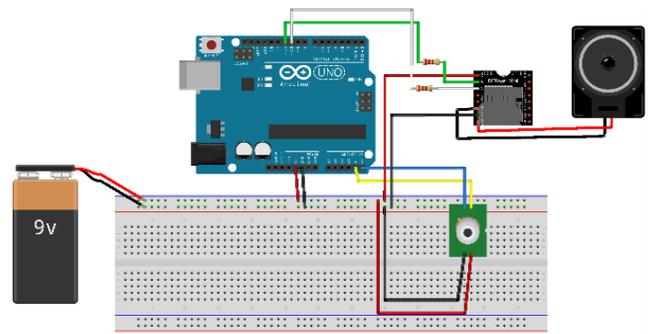
B. Perancangan Sistem

Perancangan sistem alat pendeteksi suhu *contactless* MLX90614 berbasis mikrokontroler dengan fitur suara ini di bagi atas dua bagian yaitu sistem perancangan *hardware* dan sistem perancangan *software*.

1. Perancangan sistem *hardware*

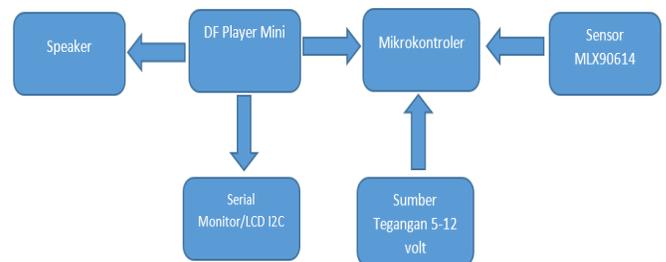
Dalam perancangan sistem *hardware* penulis menggunakan diagram blok dan aplikasi fritzing agar memudahkan pembacaan sistem kerja dari alat yang dibuat. Aplikasi *fritzing* memungkinkan untuk menampilkan sistem

terlihat seperti gambaran *real* dari alat-alat yang digunakan. Tampilan perancangan *hardware* dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4.



Gambar 3. *Wiring* Diagram Sistem Perancangan *Hardware*

Gambar 3 merupakan tampilan *wiring* diagram menggunakan aplikasi fritzing. Tampilan tersebut dapat memudahkan pembacaan sistem serta perancangan *hardware* secara keseluruhan.



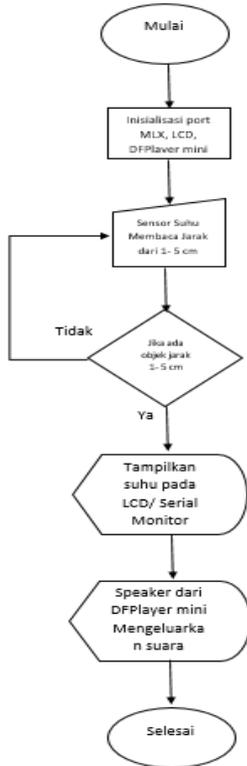
Gambar 4. Diagram Blok Perancangan Sistem *Hardware*

Diagram blok yang terlihat pada gambar 3 merupakan keseluruhan rancangan sistem *hardware*. Dalam diagram blok tersebut mikrokontroler mempunyai fungsi sebagai pengolah data dari sensor suhu non kontak yaitu MLX90614. Setelah data diolah pada mikrokontroler, DFPlayer mini akan mengakses suara sesuai dengan suhu yang di deteksi. Suara tersebut dihasilkan dari rekaman yang sudah di simpan pada micro sd yang terdapat pada DFPlayer mini. Kemudian mikrokontroler yang digunakan pada sistem tersebut adalah arduino dengan tipe uno. Keluaran dari pada suhu dapat dilihat pada serial monitor IDE Sketch Arduino ataupun LCD I2C dan suara yang di hasilkan oleh speaker.

2. Perancangan sistem *software*

Keseluruhan sistem kerja dari alat pendeteksi suhu *contactless* yang dirancang menggunakan program ditunjukkan lewat *flowchart* (diagram alir) pada gambar 5. Pada awal program sistem akan menginisialisasi *port* yang digunakan oleh sensor dan *device* pendukung lainnya seperti LCD, dan DFPlayer mini. Setelah tahap inialisasi selesai sensor akan mendeteksi objek yang jaraknya mulai dari 1 – 5 cm. Keadaan tersebut akan terus berulang atau (*looping*) sampai sensor mendapati adanya objek. Objek dapat berupa anggota tubuh manusia. Tapi yang diujikan pada sistem ini hanya mengguna

kan tangan. Apabila sensor mendeteksi adanya objek maka sistem akan menugaskan LCD/ Serial monitor dari IDE arduino untuk menampilkan suhu yang terdeteksi lewat tubuh. Setelah itu barulah output dari speaker melalui device DFPlayer aktif dan mengeluarkan suara sesuai dengan suhu yang terdeteksi.



Gambar 5. Flowchart Sistem Perancangan Software

C. Pengambilan Data

Sistem yang sudah dirancang kemudian diujikan dengan cara mengambil data dari sensor. Pengambilan data dilakukan dalam dua tahap. Pertama, pengambilan data suhu melalui perbandingan dan kedua, Pengambilan data melalui respon terhadap suara.

Tahap pengambilan data tersebut akan dirangkum dengan menggunakan table data.

1. Pengambilan data melalui perbandingan

Yang dimaksud dengan perbandingan yaitu adanya pembandingan antara alat ukur suhu non kontak (contactless) yang pabrikan dan sistem suhu contactless yang dirancang oleh penulis. Data perbandingan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.

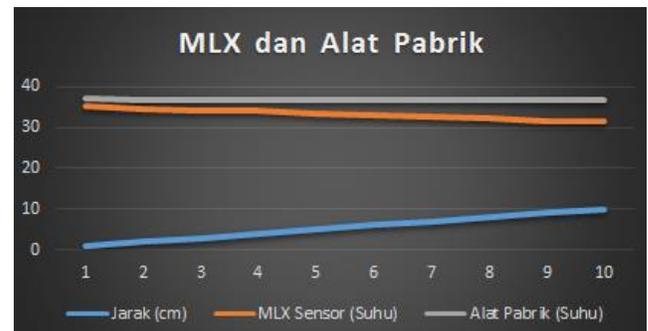
Perbandingan Suhu Alat Pabrikan dengan MLX90614

No	Jarak (cm)	Alat Pabrikan (Suhu dalam Celcius)	MLX 90614(Suhu dalam Celcius)
1	1 cm	37.0 °C	35.07 °C
2	2 cm	36.9 °C	34.57 °C
3	3 cm	36.9 °C	34.25 °C

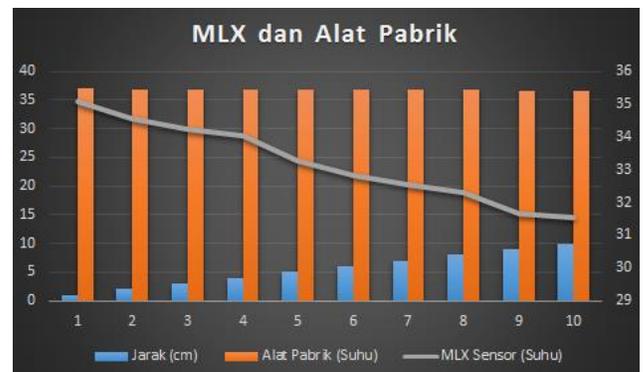
No	Jarak (cm)	Alat Pabrikan (Suhu dalam Celcius)	MLX 90614(Suhu dalam Celcius)
4	4 cm	36.9 °C	34.03 °C
5	5 cm	36.8 °C	33.29 °C
6	6 cm	36.8 °C	32.83 °C
7	7 cm	36.8 °C	32.55 °C
8	8 cm	36.8 °C	32.32 °C
9	9 cm	36.7 °C	31.67 °C
10	10 cm	36.7 °C	31.53 °C

Data dari tabel yang di peroleh, diujikan menggunakan tangan yang didekatkan pada sensor baik dari alat bawaan pabrik maupun sistem yang dibuat. terlihat bahwa alat bawaan dari pabrik yang diujikan tidak memberikan perubahan yang signifikan. Dari jarak 2 cm sampai 4 cm tidak ada perubahan. Jarak 5 cm mulai ada perubahan tetapi stuck sampai 8 cm.

Pada jarak 9 cm ada perubahan tetapi stuck pada jarak 10 cm dengan hasil yang sama dengan jarak 9 cm. Hal tersebut berbeda dengan sistem yang dibuat menggunakan sensor MLX90614 dimana setiap jarak mengalami perubahan yang signifikan. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tamplian grafik di bawah.



Gambar 5. Tampilan Grafik Line Chart untuk Perbandingan jarak



Gambar 6. Tampilan Grafik Combo Chart untuk Perbandingan Jarak

Dari tampilan grafik baik pada gambar 4 dan 5 terlihat jelas bahwa alat buatan pabrik hampir linear atau hampir menuju garis lurus. Sedangkan tampilan garis pada sensor MLX90614

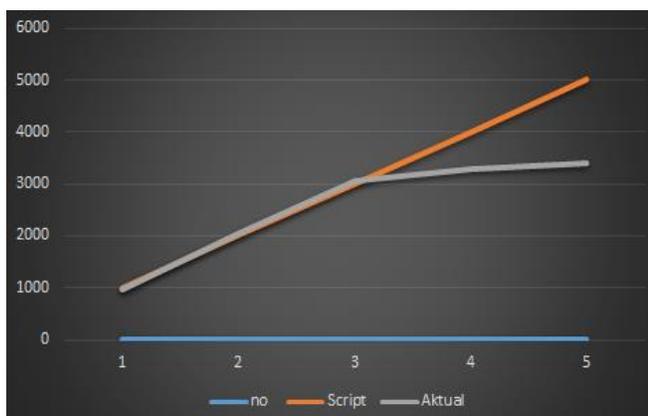
berasilasi. Dan grafik dapat terlihat jelas pada gambar 4.2 dengan tampilan *combo chart*. Hal tersebut membuktikan bahwa penggunaan sensor MLX90614 lebih baik dalam pada tabel 4 no 1 dengan jarak 1 cm, terlihat bahwa nilai yang terbaca pada MLX90614 adalah 35.07°C.

2. Pengambilan data melalui respon terhadap suara
Pengambilan data selanjutnya adalah melalui pengujian suara. Pengujian dalam hal ini adalah melihat respon waktu tunda (*delay*) dalam script program dengan waktu respon aktual. Data dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.
Test Respon Delay Suara

No	Waktu Dalam Script Pemrograman (ms)	Waktu Pembacaan Aktual (Detik)/s
1	1000 (ms)	0.97 s
2	2000 (ms)	2.05 s
3	3000 (ms)	3.02 s
4	4000 (ms)	3.30 s
5	5000 (ms)	3.40 s

Pengujian data terhadap respon suara bertujuan untuk melihat apakah sistem yang dibuat bisa diterapkan atau tidak. Dengan tanggapan respon dari sistem yang diujikan terlihat bahwa sistem sangat responsif bahkan waktu dari pembacaan secara aktual terlihat lebih cepat dari waktu yang diberikan pada script program. Dari lima data yang diujikan baik dari 1000 ms sampai 5000 ms, ada 3 data terlihat lebih cepat dari script program. Yaitu tabel no 1, 4, dan 5. Pada tabel no 1. Script yang diujikan bernilai 1000 ms, dan waktu repon dari sistem bernilai 0.97 detik. Pada tabel no 4. Script yang diujikan bernilai 4000 ms atau 4 detik, waktu respon dari pembacaan aktual bernilai 3.30 detik atau 3300 ms. Dan yang terakhir tabel no 5. Script yang diujikan bernilai 5000 ms, waktu respon dari pembacaan bernilai 3.40 s.



Gambar 7. Tampilan Grafik *Line Chart* untuk *Respon Delay Suara*

Grafik *Line Chart* dari gambar 7 ini untuk mempertegas tabel 2. dari grafik tersebut dapat terlihat jelas bahwa waktu

mendeteksi suhu tubuh berdasarkan perubahan jarak. Dengan menggunakan sensor tersebut kita dapat mengkalibrasi nilai pembacaan sampai 2 angka di belakang koma. Seperti contoh pembacaan secara aktual lebih cepat dibandingkan dengan script program yang diberikan pada sistem. Dapat dilihat dari perubahan garis yang sangat signifikan dimulai pada detik ke 3 atau no 3 pada gambar grafik. Hal ini menandakan sistem sudah responsif dan bisa di terapkan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari data hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa alat pendeteksi suhu menggunakan sensor MLX90614 dengan fitur suara dapat di terapkan karena respon dan nilai signifikan yang dideteksi melebihi alat dari pabrikan. Hal tersebut dapat dibuktikan lewat tabel dan grafik yang sudah di ujikan. Kemudian sistem tersebut bisa di kalibrasi lagi sesuai dengan kondisi yang ada.

Saran untuk pengembangan selanjutnya, perancangan sistem tersebut bisa dikoneksikan dengan database atau menggunakan internet.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fikri, M.F.R. and Suyanto, S., 2013. Rancang Bangun Prototipe Monitoring Suhu Tubuh Manusia Berbasis OS Android Menggunakan Koneksi Bluetooth. *Jurnal Teknik ITS*, 2(1), pp.A213-A216.
2. Nusi, D.T., Danes, V.R. and Moningga, M.E., 2013. Perbandingan Suhu Tubuh Berdasarkan Pengukuran Menggunakan Termometer Air Raksa dan termometer Digital Pada Penderita Demam Di Rumah Sakit Umum Kandou Manado. *eBiomedik*, 1(1).
3. Yuniahastuti, I.T., Sunaryantiningsih, I. and Olanda, B., 2020. Contactless Thermometer sebagai Upaya Siaga Covid-19 di Universitas PGRI Madiun. *ELECTRA: Electrical Engineering Articles*, 1(1), pp.28-34.
4. Dame, K.A. and Polly, V.S., 2018. RANCANG BANGUN LED CUBE 2X2X2 BERBASIS ANDROID UNO SEBAGAI BAHAN AJAR KREATIVITAS ANAK SEKOLAH. *Jurnal Ilmiah Realtech*, 14(2), pp.185-189.
5. Endaryono, P.J., 2014. TA: Rancang Bangun Sistem Pembayaran Mandiri Pada Wahana Permainan (Doctoral dissertation, STIKOM Surabaya).
6. Zarkasi, A., Saprian, S.A. and Novriansyah, N., 2020, February. Implementasi Monitoring Real Time Suhu Dan Kelembaban Jarak Jauh Berbasis IOT. In *Annual Research Seminar (ARS)* (Vol. 5, No. 1, pp. 90-94).
7. <https://www.melexis.com/en/documents/documentation/datasheets/datasheet-mlx90614>[Accessed: 7-Jan-2021].
8. <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-mengakses-module-mp3-dfplayer-mini/>. [Accessed:7-Jan-2021].
9. Suryanto, M.J.D. and Rijanto, T., 2019. Rancang Bangun Alat Pencatat Biaya Pemakaian Energi Listrik pada Kamar Kos Menggunakan Modul Global System For Mobile Communications (GSM) 800L Berbasis Arduino Un. *Jurusan Teknik Elektro*, 8, pp.47-55.