

UJI THERMOMETER SUHU TUBUH *CONTACT* DAN *NON CONTACT*

Nita Nurlina, Torib Hamzah, S.Pd, M.Pd, Dra. Dwi Herry Andayani, MM
Jurusan Teknik Elektromedik

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN SURABAYA

ABSTRAK

Pengukuran suhu tubuh dapat menggunakan mode *contact* dan mode *non contact*, dengan 2 mode lebih efisien dan dapat disesuaikan dengan kondisi tubuh pasien. Pengambilan suhu pada aksila menggunakan sensor DS18B20, sedangkan pada membrane tympani menggunakan sensor MLX90614 yang ditampilkan pada LCD Karakter 2X8. Pengukuran suhu tubuh pada 20 sampel dilakukan sebanyak 6 kali, selanjutnya data diolah menggunakan ms excel didapatkan error rata-rata dari thermometer *contact* sebesar 1,0535%, STDV terbesar dari thermometer *contact* sebesar 0,33928, dan ketidakpastian terbesar dari thermometer *contact* sebesar 0,13848. Sedangkan hasil pengukuran suhu tubuh didapatkan error rata-rata dari thermometer *non contact* sebesar 0,9871%, STDV terbesar dari thermometer *non contact* sebesar 0,411358, dan ketidakpastian terbesar dari thermometer *non contact* sebesar 1,6790. Dari penelitian ini, didapatkan hasil kuesioner untuk bidang *teknoware* sebesar 78,90%, untuk bidang *infoware* 81,27%, dan untuk bidang *humanware* sebesar 77,37%. Hasil uji sensitivitas dan spesifitas didapatkan presentase untuk suhu tubuh *non contact* adalah 96,67 %, sedangkan untuk suhu tubuh *contact* yaitu 98,33 %. Dari hasil analisis SWOT di dapatkan bahwa alat berada di kuadran I dengan nilai sumbu X (0.03) dan nilai sumbu Y (0.06). Berdasarkan hasil analisis dari pembuatan modul dapat disimpulkan bahwa pembuatan alat Uji Thermometer Suhu Tubuh *Contact* dan *Non Contact* dapat bekerja dengan baik karena error <5% (BPFK).

Kata Kunci: Suhu, Sensor MLX90614, Sensor DS18B20

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pengukuran suhu tubuh merupakan salah satu cara pengkajian fisik yang digunakan untuk menentukan status kesehatan klien atau untuk menguji respon klien terhadap stress fisiologis atau terhadap terapi medik atau keperawatan yang dalam hal ini adalah pengukuran suhu dengan menggunakan termometer. Termometer yang digunakan dapat dibedakan menjadi termometer air raksa, termometer elektronik, termometer digital, termometer sekali pakai, termometer kaca merkuri dan termometer membran timpani (Masithoh, 2017).

Perbedaan selisih rata-rata pengukuran suhu tubuh menggunakan termometer air raksa selama 5 menit dan termometer membran timpani dengan waktu 2 detik adalah sekitar 0,3°C

(Masithoh, 2017). Hal ini dikarenakan membran timpani (liang telinga) terletak pada suhu inti atau suhu jaringan dalam relatif konstan dan lebih menggambarkan lebih dekat dengan pusat pengatur suhu (hipotalamus), tanpa harus membedah otak (Masithoh, 2017). Namun pengukuran suhu pada membran tympani tidak dapat digunakan untuk pasien yang mengalami infeksi telinga, pasien pasca operasi telinga, bahkan *American Association of Pediatric* tidak menganjurkan penggunaannya pada bayi kurang dari 3 bulan, karena lubang telinga masih sangat kecil. Apabila pasien mengalami masalah seperti tersebut diatas, maka dapat digunakan thermometer digital pada aksila. Dengan adanya thermometer dua mode *contact* dan *non contact* maka dapat digunakan pengukuran suhu untuk

membrane tympani yang relatif konstan dan akurat.

Pada tahun 2015 Pradhipta Kresna Hadya dkk. melakukan penelitian dengan judul, "Rancang Bangun Alat Pengukur Tingkat Stres Menggunakan Metode Fuzzy Logic", Penelitian ini dirancang untuk mendeteksi suhu tubuh dengan menggunakan sensor DS18B20, sebagai parameter untuk mengetahui tingkat stres seseorang, pemroses yang digunakan adalah arduino uno R3, kemudian hasil suhu tubuh ditampilkan pada LCD (Hadya dkk., 2015).

Pada tahun yang sama, Adi Prasetyo dkk melakukan penelitian tentang, "Monitoring Suhu Tubuh Pasien Demam Berdarah Menggunakan Bluetooth yang Diintegrasikan ke Personal Komputer", Penelitian ini dirancang untuk mendeteksi suhu tubuh dengan menggunakan sensor DS18B20 sebagai acuan utama kesehatan manusia, hasil suhu tubuh ditampilkan pada PC melalui bluetooth HC-05 dengan pemroses Delphi.

Pada tahun 2017 Dinda Trisakti Wahyuningtya melakukan penelitian tentang, "Rancang Bangun dan Analisis Sistem Monitoring Suhu Non Contact pada Pengukuran Suhu di Membran Tympani", Penelitian ini dirancang untuk mendeteksi suhu pada membrane tympani dengan menggunakan sensor MLX90614, menggunakan pemrosesan Arduino Uno tampil LCD 2x 8 yang dibandingkan dengan thermometer digital pada dahi (Forehead Thermometer), karena peletakkannya yang berbeda maka pembanding yang digunakan kurang sesuai dengan alat yang dibuat (Wahyuningtya, 2017).

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penulis bermaksud akan membuat "**UJI THERMOMETER SUHU TUBUH CONTACT DAN NON CONTACT**". Yang dapat mengukur suhu contact pada aksila dan non contact pada membrane tympani. Pembanding yang digunakan untuk pengukuran suhu pada aksila oleh penulis adalah thermometer digital. Sedangkan pembanding yang digunakan untuk pengukuran suhu pada membrane tympani oleh penulis adalah thermometer digital untuk telinga (membran tympani) atau disebut juga *ear thermometer*.

1.2. Batasan Masalah

- 1.2.1 Suhu tubuh *contact* diukur dengan menggunakan sensor DS18B20 pada aksila
- 1.2.2 Suhu tubuh *non contact* diukur dengan menggunakan sensor thermopile yaitu sensor MLX90614 pada membran tympani

- 1.2.3 Pengolahan menggunakan arduino ATmega 328
- 1.2.4 Pengukuran suhu tubuh pada membrane tympani (telinga) dan aksila dengan range 34°C - 42°C
- 1.2.5 Analisis sensitivitas dan spesifitas pada suhu contact modul penulis dengan alat pembanding
- 1.2.6 Analisis sensitivitas dan spesifitas pada suhu non contact modul penulis dengan alat pembanding
- 1.2.7 Tampilan suhu dengan LCD Karakter 2 x 8
- 1.2.8 Pengukuran suhu dilakukan pada pasien dengan 1 mode, *contact* atau *non contact*
- 1.2.9 Menggunakan Baterai sebagai catu daya
- 1.2.10 Pengambilan data dilakukan di dalam ruangan.

1.1. Rumusan Masalah

Bagaimana hasil uji thermometer suhu tubuh contact dan non contact dibandingkan alat yang standart?

1.2. Tujuan

1.2.1. Tujuan Umum

Terujinya thermometer suhu *contact* dan *non contact* dibandingkan dengan alat terstandart

1.2.2. Tujuan Khusus

Secara operasional, tujuan khusus dalam penelitian ini antara lain:

1. Menggunakan rangkaian arduino ATmega 328.
2. Membuat rangkaian LCD untuk tampilan hasil.
3. Membuat rangkaian menggunakan sensor suhu *contact* DS18B20
4. Membuat rangkaian menggunakan sensor *non contact* MLX90614.
5. Membuat program untuk suhu *contact* dan *non contact* yang ditampilkan
6. Menganalisis sensitivitas dan spesifitas hasil pengukuran suhu *contact* dan *non contact* pada modul penulis dibandingkan dengan alat yang terstandart
7. Mengetahui manfaat dan teknologi yang digunakan dengan melakukan survei menggunakan kuesioner.

1.3. Manfaat

1.3.1. Manfaat Teoritis

Meningkatkan wawasan bagi mahasiswa teknik elektromedik di bidang alat-alat kesehatan khususnya peralatan diagnostik.

1.3.2. Manfaat Praktis

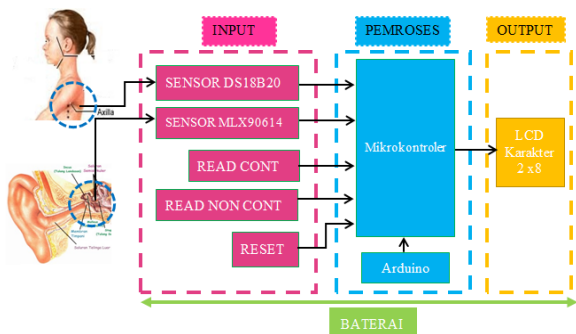
1. Mempermudah pengguna dalam mengukur suhu tubuh dengan melengkapi 2 mode yaitu

contact dan *non contact*, dengan penggunaan mode dapat disesuaikan dengan kebutuhan pasien pada proses diagnosa, sehingga setelah proses diagnosa tersebut terapi dapat dilakukan lebih cepat dan tepat.

- Untuk thermometer *non contact* dapat memperkecil resiko tertular penyakit yang berbahaya akibat adanya kontak langsung dengan tubuh pasien, serta dapat memperoleh hasil pengukuran suhu inti dengan cepat.
- Dengan adanya mode *contact* dapat mengukur suhu tubuh pasien yang tidak memungkinkan melakukan pengukuran suhu pada membran tympani.

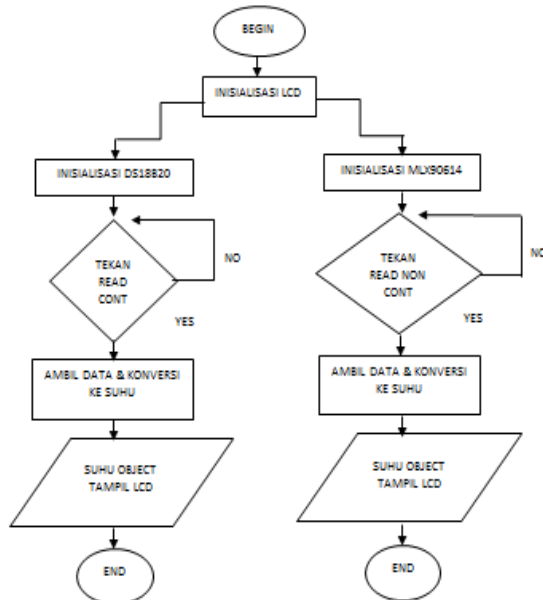
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Diagram Blok Sistem



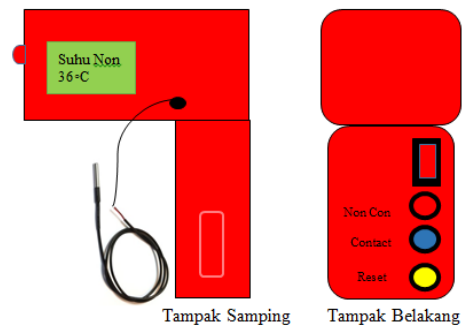
Gambar 2.1 Diagram Blok

2.2 Diagram Alir Proses/Program



Gambar 2.2 Diagram Alir

2.3 Diagram Mekanis



Gambar 2.3 Diagram Mekanis

2.4 Variabel Penelitian

2.4.1 Variabel Bebas

Sebagai variabel bebas adalah suhu pada aksila dan membran tympani (telinga).

2.4.2 Variabel Terikat

Sebagai variabel terikat adalah sensor DS18B20 dan MLX90614 yang menghasilkan output data digital dari suhu pasien yang diukur.

2.4.3 Variabel Kontrol

Sebagai variabel kontrol adalah thermometer *contact* dan *non contact* yang terstandart.

2.5 Definisi Operasional Variabel

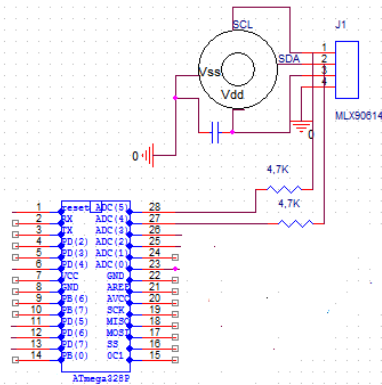
Tabel 2.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Suhu pada aksila	Pengukuran suhu mode <i>contact</i> dilakukan pada aksila (ketiak) selama 75 detik	Thermo-meter <i>contact</i>	Hypothermia <34,7°C Normal= 34,7 – 37,3 °C Demam >37,3°C	Interval
Suhu pada membran tympani (V.Bebas)	Pengukuran suhu pada mode <i>non contact</i> dilakukan pada telinga (membran tympani) selama 5-10 detik	Thermo-meter <i>non contact</i>	Hypothermia <35,7°C Normal= 35,7 – 37,5 °C Demam >37,5°C	Interval
Sensor Suhu Mode Contact (DS18B20)	Sensor DS18B20 berfungsi untuk mengukur suhu aksila	Osiloskop	Sesuai (sensor suhu berfungsi) Tidak Sesuai (sensor suhu tidak berfungsi)	Nominal
Sensor Suhu Mode Non Contact (MLX9614) (V.Tergantung)	Sensor MLX9614 berfungsi untuk mengukur suhu dengan menggunakan radiasi inframerah.	Osiloskop	Sesuai (sensor suhu berfungsi) Tidak Sesuai (sensor suhu tidak berfungsi)	Nominal
Alat Terstandart (V.Kontrol)	Alat terstandart berfungsi sebagai pembanding	Alat kalibrator	Terstandart Tidak Terstandart	Nominal

3. HASIL DAN ANALISIS

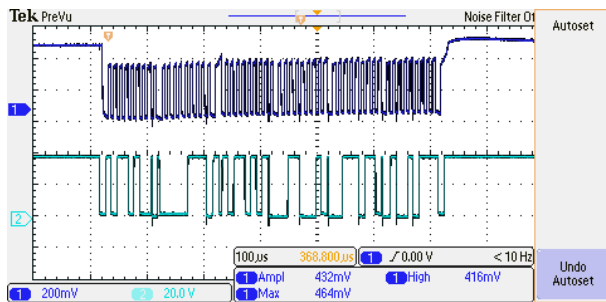
3.1 Hasil Pengukuran Sensor

3.1.1 Pengukuran Rangkaian Sensor MLX90614



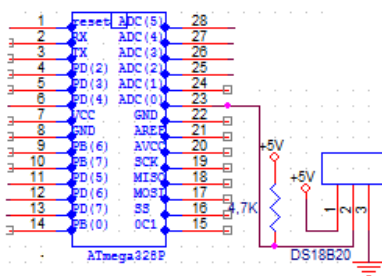
Gambar 3.1 Rangkaian Sensor MLX90614

Rangkaian diatas merupakan rangkaian untuk thermometer non contact yaitu terdiri dari MLX90614 sebagai slave dan rangkaian mikrokontroler sebagai master. Mikrokontroler dihubungkan dengan MLX90614 melalui pin SDA (A5) dan pin SCL (A5).



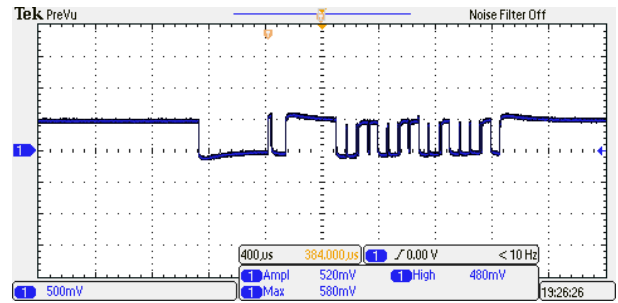
Gambar 3.2 Output PIN A4 dan A5 Pada Suhu 34°

3.1.2 Pengukuran Rangkaian Sensor DS18B20



Gambar 3.3 Rangkaian Sensor DS18B20

Rangkaian diatas merupakan rangkaian untuk thermometer contact yaitu terdiri dari DS18B20 sebagai slave dan rangkaian mikrokontroler sebagai master. Mikrokontroler dihubungkan dengan DS18B20 melalui pin A0.



Gambar 3.4 Output PIN A0 Pada Suhu 34°

3.2 Hasil Analisis Perbandingan Pengukuran Suhu Tubuh

Tabel 3.1. Rata-Rata Modul Dan Alat Standart

Inisial Sampel	Rata-Rata Modul		Rata-Rata Alat Standart	
	Contact	Non Contact	Contact	Non Contact
WNA	36,20	36,54	36,18	36,43
DNAA	36,36	36,67	36,40	36,40
S	36,48	36,80	36,47	36,68
NC	36,48	36,67	36,47	36,68
MAM	35,94	36,42	35,85	36,40
BPR	37,32	37,25	36,65	36,68
MNAM	36,99	37,00	36,37	36,90
MMM	36,52	36,17	35,52	36,28
AF	37,17	36,26	36,42	36,45
IM	36,86	36,04	36,17	36,37
S	36,3	37,32	36,47	36,92
SE	35,79	36,51	35,57	36,48
K	36,55	37,71	36,67	36,90
RA	35,93	37,59	36,58	36,73
NLAA	36,33	37,22	36,68	36,47
HM	36,46	37,22	35,69	36,43
AA	36,29	37,41	36,45	36,55
NIK	35,87	35,64	36,27	36,30
EL	35,92	36,56	35,52	36,40
BDK	35,85	36,58	36,40	36,42

Tabel 3.2. Standart Deviasi dan Ketidakpastian

Inisial Sampel	Standart Deviasi		Ketidakpastian	
	Contact	Non Contact	Contact	Non Contact
WNA	0,265305	0,287727	0,108288	0,117439
NAAP	0,172974	0,334031	0,070602	0,136339
S (1)	0,098319	0,382243	0,04013	0,156018
NC	0,102111	0,335941	0,041678	0,137119
MAM	0,144037	0,179778	0,058791	0,073379

BPR	0,227068	0,113915	0,092681	0,046496
MNAM	0,019664	0,195038	0,008026	0,079608
MMM	0,276725	0,049967	0,112949	0,020395
AF	0,128167	0,155274	0,052313	0,063377
IM	0,084774	0,11149	0,034602	0,045506
S (2)	0,09136	0,054283	0,03729	0,022156
SE	0,103037	0,052789	0,042056	0,021546
K	0,205305	0,232551	0,083798	0,094919
RA	0,205305	0,232551	0,083798	0,094919
NLAA	0,138672	0,085557	0,056601	0,034921
HM	0,234897	0,053944	0,095876	0,022018
AA	0,157945	0,333572	0,064467	0,136152
NIK	0,339279	4,113576	0,138481	1,679011
EL	0,210087	0,098725	0,08575	0,040296
BDK	0,200375	0,046043	0,081786	0,018793

3.3 Analisis Sensitifitas Dan Spesifisitas

Tabel 3.3. Evaluasi Perbandingan dan Pengukuran Suhu Non Contact Dan Thermometer Standartnya

TP	TN	FP	FN
116	116	4	4
Sensitivitas	96,67%		
Spesifisitas	96,67%		

Tabel 3.4. Evaluasi Perbandingan dan Pengukuran Suhu Contact Dan Thermometer Standartnya

TP	TN	FP	FN
118	118	2	2
Sensitivitas	98,33%		
Spesifisitas	98,33%		

Nilai sensitivitas dan spesifisitas dikatakan valid bila menunjukkan >70% (Sumber : Dwiningrum dkk, 2016).

3.4 Uji validitas dan Reliabilitas

Sebelum kuesioner disebarikan kepada responden, penulis melakukan uji validitas dan reliabilitas melalui uji coba kuesioner pada 24 responden. Yang dimaksud dengan uji validitas adalah suatu indeks yang menunjukkan bahwa instrument/alat ukur yang akan digunakan benar-benar valid. Sedangkan reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu instrument / alat ukur dapat dipercaya dan diandalkan.

4.10 Analisis Data

4.10.1 Pengumpulan data

Adapun hasil kuesioner tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

1) Teknoware

Tabel 3.5. Deskripsi Hasil Kuesioner untuk bidang Teknoware

Inisia 1 Responden	Pernyataan										Σ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
CS	4	5	3	3	4	4	4	3	4	5	39
AF	4	4	3	4	5	4	3	4	4	4	39
MM	4	4	3	3	4	5	4	3	4	5	39
HF	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	38
GHP	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	37
AA	3	3	3	3	3	3	2	4	3	4	31
T	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	43
IH	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	47
ES	4	4	3	3	4	3	3	5	5	5	39
CH	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	45
DI	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	37
Tot											434

2) Infoware

Tabel 3.6. Deskripsi Hasil Kuisisioner untuk bidang Infoware

Inisia 1 Responden	Pernyataan										Σ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
CS	4	5	3	5	4	4	4	4	3	5	41
AF	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	35
MM	2	3	4	5	4	4	5	4	4	4	39
HF	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39
GHP	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	40
AA	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	31
T	5	5	4	5	5	4	4	4	5	4	45
IH	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	48
ES	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	43
CH	5	5	4	5	5	5	5	3	4	3	44
DI	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	42
Tot											447

3) Humanware

Tabel 3.7. Deskripsi Hasil Kuisisioner untuk bidang Humanware

Inisia 1 Responden	Pernyataan										Σ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
YK	4	5	3	4	5	3	4	4	3	3	38
ER	4	5	3	5	5	4	4	5	5	5	45
DMYP	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
NK	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	35
TSUN	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	40
J	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
LSA	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	36

AKR	4	5	4	4	4	4	4	5	3	4	41
EFA	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	34
EMM	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	36
DK	4	3	3	4	3	2	3	3	3	2	30
LS	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	44
BA	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	35
TRNY	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	47
NIP	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	42
HZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
S	4	4	4	4	2	2	4	4	4	2	34
DPR	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	39
R	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	39
Tot											
735											

3.10.2 Analisis data

Setelah penulis menyajikan data tentang teknologi dan manfaat alat Thermometer Suhu Tubuh Contact dan Non Contact maka selanjutnya penulis akan menganalisis data kuesioner tersebut.

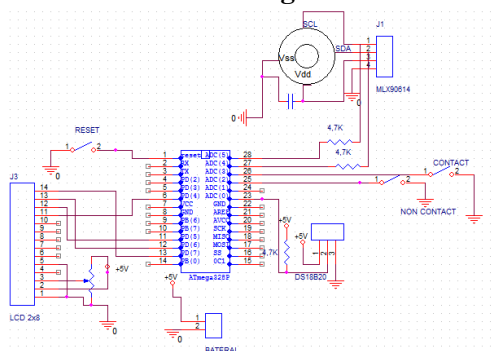
Dengan menggunakan rumus tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3.8. Presentase Data Kuesioner

Hasil Keseluruhan	Teknoware	Human-ware	Info-ware
Skor Empirik	434	735	447
Skor Ideal	550	950	550
Deskriptif Presentase	78,90%	77,37%	81,27%

4. Pembahasan

4.1 Pembahasan Rangkaian



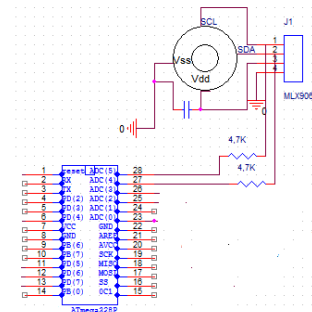
Gambar 4.1 Rangkaian keseluruhan

Pada keadaan awal rangkaian tidak mendapat supply tegangan. Ketika tombol power ditekan maka semua rangkaian mendapat suplai tegangan dari baterai sehingga pada LCD karakter terdapat tulisan nama penulis dan nama alat. Kemudian delay selama 5 detik, setelah itu muncul "pilih". Sensor MLX90614 dan DS18B20 mulai mendeteksi suhu namun tidak ditampilkan pada LCD. Ketika tombol non contact ditekan maka sensor MLX90614 mulai memproses dan menampilkan hasil suhu objek, output yang

dikeluarkan adalah digital. Arduino sebagai master sedangkan sensor MLX90614 sebagai slave. Sensor MLX90614 dihubungkan dengan mikrokontroler melalui Pin SDA dan SCL. SDA digunakan untuk mentransfer data, sedangkan pin SCL digunakan untuk mentransfer clock.

Ketika tombol contact ditekan maka sensor DS18B20 mulai memproses dan menampilkan hasil suhu objek, output yang dikeluarkan adalah digital. Arduino sebagai master sedangkan sensor DS18B20 sebagai slave. Sensor DS18B20 dihubungkan dengan arduino melalui port A0.

4.1.1 Rangkaian Sensor MLX90614

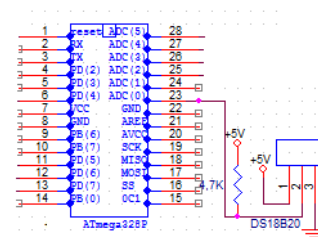


Gambar 4.2 Rangkaian sensor MLX90614

Pembacaan data output sensor menggunakan sebuah sistem komunikasi data serial yaitu I2C. Komunikasi I2C ini digunakan untuk melakukan pertukaran data dengan menggunakan 2 jalur, yaitu SDA dan SCL antara sensor MLX90614 dengan IC mikrokontroler.

4.1.2 Rangkaian Sensor DS18B20

Rangkaian MLX90614 terdiri dari pin data, VCC, dan ground. Output sensor ini adalah digital. Antara pin data dan VCC diberikan pull-up resistor 4.700 ohm untuk menghindari noise sehingga benar-benar menunjukkan output low ataupun high.

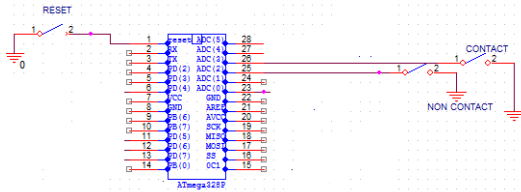


Gambar 4.3 Rangkaian DS18B20

Sensor suhu DS18B20 merupakan sensor suhu dengan keluaran digital, sehingga keluarannya langsung dapat dihubungkan pada pin digital tanpa memerlukan rangkaian penguat. Komunikasi antara DS18B20 dengan mikrokontroler ATmega328P menggunakan komunikasi 1-wire yaitu, jenis komunikasi yang memerlukan 1 pin dari salah satu port mikrokontroler.

4.1.3 Rangkaian Tombol

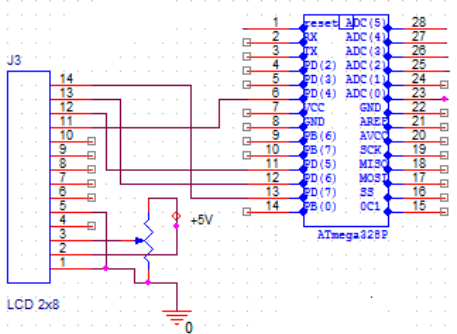
Rangkaian tombol berfungsi sebagai input pada system mikrokontroler, saat ditekan maka akan berlogika low sehingga perintah yang sudah di program pada ic atmega 328 akan di jalankan.



Gambar 4.4 Rangkaian Tombol

4.1.4 Rangkaian Display LCD Karakter 2X8

Rangkaian display LCD Karakter 2X8 berfungsi untuk menampilkan hasil yang sebelumnya sudah di program menggunakan software arduino



Gambar 4.5 Display LCD 2X8

4.2 Pembahasan Software keseluruhan

```
void sampling1()
{
  while (flag == 0) {
    lcd.setCursor (0,0);
    lcd.print ("Suhu Non");
    delay (1000);
    lcd.clear ();
    detik = 0;
    flag = 1;
  }
  while (flag == 1){
    data = mlx.readObjectTempC();
    if (detik <=5) {
      jumlahsuhu+= data;
      pembagi += 1;
      lcd.setCursor (0,0);
      lcd.print ("Waiting");
      lcd.setCursor (0,1);
      lcd.print ("-----");
    }
    else {
      hasilsuhu=jumlahsuhu/pembagi;
      hasilsuhu=hasilsuhu+5;
      flag = 2;
    }
  }
}
```

```
while (flag ==2) {
  lcd.setCursor (0,0);
  lcd.print ("Suhu Non");
  lcd.setCursor (0,1);
  lcd.print(hasilsuhu);
  lcd.setCursor (5,1);
  lcd.write (simbol_derajat);
  lcd.setCursor (6,1);
  lcd.print ("C");
}
sampling1 ();
}
void sampling2() {
  lcd.setCursor (0,0);
  lcd.print("Suhu Con");
  lcd.setCursor (0,1);
  suhu.requestTemperatures();
  lcd.print(suhu.getTempCByIndex(0));
  lcd.setCursor(5,1);
  lcd.write(simbol_derajat);
  lcd.setCursor(6,1);
  lcd.print("C");
  waktu++;
  delay (1000);
  if(waktu > 44){
    waktu = 0;
    mark = 3;
    return;
  }
  sampling2();
}
```

4.3 Pembahasan Hasil Perhitungan

Hasil pengukuran suhu tubuh pada 20 sampel dalam keadaan rileks sebanyak 6 kali pengukuran. Selanjutnya data diolah menggunakan *ms excel* dan didapatkan hasil dari thermometer contact yaitu: error terbesar 2,5183%, STDV terbesar 0,33928, dan ketidakpastian terbesar 0,13848. Sedangkan hasil dari thermometer non contact yaitu: error terbesar 3,1958% STDV terbesar 0,411358, dan ketidakpastian terbesar 1,67901.

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Semua rangkaian dan sensor dapat bekerja sesuai dengan pengaturan dan fungsinya dengan membutuhkan tegangan 5 Volt dan ground dari baterai. Untuk mode contact dan non contact yang dapat dipilih dengan menggunakan tombol. Hasil pengukuran dalam bentuk ditampilkan melalui interface LCD Karakter 2X8, dengan program

arduino yang dibuat berjalan sesuai dengan rencana.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi suhu tubuh, yaitu IMT, jenis kelamin, dan usia. Berdasarkan IMT uji pengukuran suhu terhadap obyek penelitian yang memiliki IMT normal didapatkan rata-rata suhu sebesar 36,35°C, sedangkan pengukuran suhu terhadap obyek penelitian yang memiliki IMT tidak normal didapatkan rata-rata suhu sebesar 36,68°C. Hal ini kontradiktif dengan teori atau dengan kata lain “tidak ada hubungan yang signifikan antara IMT dengan suhu tubuh”. Berdasarkan uji yang telah dilakukan, didapatkan rata-rata suhu laki-laki dengan mode contact sebesar 36,29°C, sedangkan untuk mode non contact sebesar 36,60°C. Hasil pengukuran didapatkan rata-rata suhu perempuan mode contact sebesar 36,30°C, sedangkan untuk mode non contact sebesar 36,91°C, kondisi ini sudah sesuai dengan teori yang digunakan sebagai acuan. Ditinjau dari usia, hasil pengukuran rata-rata suhu untuk usia produktif didapatkan nilai sebesar 36,37°C, sedangkan untuk lanjut usia sebesar 36,60°C. Hal ini kontradiktif dengan teori atau dengan kata lain “tidak ada hubungan yang signifikan antara IMT dengan suhu tubuh”. Ditinjau dari waktu, hasil pengukuran rata-rata suhu untuk waktu pagi didapatkan nilai sebesar 36,32°C, kemudian pada siang-sore hari naik menjadi rata-rata 36,60°C, ketika malam hari suhu mulai menurun yaitu didapatkan rata-rata 36,39°C. Hal ini sesuai dengan teori yang digunakan sebagai acuan. Ditinjau dari letak pengukuran, hasil selisih pengukuran suhu rata-rata pada telinga dan aksila didapatkan nilai 0,4°C, dimana hasil pengukuran dalam penelitian ini sesuai dengan teori yang ada.

Hasil kuesioner untuk bidang teknoware sebesar 78,90%, sedangkan infoware 81,27% dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat memiliki nilai sangat bagus. Hasil kuesioner untuk bidang humanware sebesar 77,37% dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat memiliki nilai sangat manfaat. Hasil uji sensitivitas dan spesifitas didapatkan presentase untuk suhu tubuh non contact adalah 96,67 %, sedangkan untuk suhu tubuh contact yaitu 98,33 %. Dari hasil analisis SWOT yang di tinjau dari Teknometri di dapatkan bahwa alat berada di kuadran I (pengembangan dan pertumbuhan) dengan nilai sumbu X (0.03) dan nilai sumbu Y (0.06).

Berdasarkan hasil, analisa, pembahasan, dan tujuan pembuatan modul dapat di simpulkan bahwa pembuatan alat Uji Thermometer Suhu

Tubuh Contact dan Non Contact dapat bekerja dengan baik.

5.2 Saran

Mengganti sensor suhu non contact agar nilai error dapat di tekan, menambahkan sistem penyimpanan data sampel, membuat desain box yang lebih kecil agar dapat menjamin kenyamanan dalam penggunaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alif, Y., Utama, K. dan St, S. (2016) “Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini,” 2(2).
- Dwiningrum, 2016. "Evaluasi Pharmacy Support System Dalam Identifikasi Drug Related Problems Pada Pasien Geriatrik Rawat Jalan". Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Efendi, Z. dan Mursyida, D. (2008) “Rancang Bangun Modul DC – DC Converter Dengan Pengendali PI,” hal. 1–5.
- Endaryono, P. J., Harianto, H. dan Wibowo, M. C. (2014) “Rancang Bangun Sistem Pembayaran Mandiri pada Wahana Permainan,” *Journal of Control and Network Systems*, 3(2), hal. 9–17.
- Fauzi, Z A (2013). "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Suhu Tubuh Pekerja Pabrik Tahu di Kecamatan Ciputat Tahun 2013". UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Hadya, P. K. *Et Al.* (2015) “Rancang Bangun Alat Pengukur Tingkat Stres Menggunakan Metode Fuzzy Logic,” *Madha Christian Wibowo Icones*, 4(1).
- Idris, M. dan Jaya, I. (2014) “Pengembangan Data Logger Suhu Air Berbiaya Rendah (Development of Low Cost Water Temperature Data Logger),” *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 5(1), hal. 95–108.
- Inda Ayu, E., Irwanti, W. dan Tinggi Ilmu Kesehatan Alma Ata Yogyakarta Jalan Ringroad Barat Daya No, S. (2015) “Kompres Air Hangat pada Daerah Aksila dan Dahi Terhadap Penurunan Suhu Tubuh pada Pasien Demam di PKU Muhammadiyah Kutoarjo,” *JNKI*, 3(1), hal. 10–14.
- Kasus, S. *et al.* (2014) “Penerapan Analisis Swot Dalam Menentukan Strategi Pemasaran Daihatsu Luxio Di

- Malang,” *Jurnal INTEKNA*, (2), hal. 102–209.
- Keperawatan, F. I. dan Unjani, S. (tanpa tanggal) “Pengaruh pengukuran suhu termometer infrared membran tympani terhadap kenyamanan anak usia pra sekolah,” 1(1), hal. 83–91.
- Kusuma, I. G. B. W. (2003) “Kajian Termis pada Beberapa Material Dinding untuk Ruang Bawah Tanah,” 10(2), hal. 67–74.
- Marnita, O. (2013) “Sistem Penginformasi Keberadaan Orang Di Dalam Ruang Tertutup Dengan Running Text Berbasis Mikrokontroler dan Sensor PIR (Passive Infrared),” hal. 25–34.
- Masithoh, R. F. (tanpa tanggal) “Perbandingan Pengukuran Suhu Tubuh Antara Termometer Air Raksa Dan Termometer Membran Tympani Anak Usia 1-3 Tahun Di Rs Khusus Anak Empat Lima Yogyakarta.”
- Mazta, M. A., Samosir, A. S. dan Haris, A. (2016) “Rancang Bangun Interleaved Boost Converter Berbasis Arduino,” (1).
- Prasetyo, W. B. (2006) “Jurnal Psikologi Universitas Diponegoro Vol.3 No. 1, Juni 2006,” *Reliabilitas dan Validitas Konstruk Skala Konsep Diri untuk Mahasiswa Indonesia*, 3(1), hal. 1–9.
- Prini, S. U., Hidayat, A. dan Erlina, T. (tanpa tanggal) “Akuisisi Data Suhu Pada Rescue Robot Dan Monitoring Objek Menggunakan Aplikasi Webcam Berbasis Android.”
- Alif, Y., Utama, K. dan St, S. (2016) “Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini,” 2(2).
- Dwiningrum, 2016. "Evaluasi Pharmacy Support System Dalam Identifikasi Drug Related Problems Pada Pasien Geriatrik Rawat Jalan". Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Efendi, Z. dan Mursyida, D. (2008) “Rancang Bangun Modul DC – DC Converter Dengan Pengendali PI,” hal. 1–5.
- Endaryono, P. J., Harianto, H. dan Wibowo, M. C. (2014) “Rancang Bangun Sistem Pembayaran Mandiri pada Wahana Permainan,” *Journal of Control and Network Systems*, 3(2), hal. 9–17.
- Fauzi, Z A (2013). "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Suhu Tubuh Pekerja Pabrik Tahu di Kecamatan Ciputat Tahun 2013". UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Hadya, P. K. *et al.* (2015) “Rancang Bangun Alat Pengukur Tingkat Stres Menggunakan Metode Fuzzy Logic,” *Madha Christian Wibowo Icones*, 4(1).
- Idris, M. dan Jaya, I. (2014) “Pengembangan Data Logger Suhu Air Berbiaya Rendah (Development of Low Cost Water Temperature Data Logger),” *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 5(1), hal. 95–108.
- Kesehatan Alma Ata Yogyakarta Jalan Ringroad Barat Daya No, S. (2015) “Kompres Air Hangat pada Daerah Aksila dan Dahi Terhadap Penurunan Suhu Tubuh pada Pasien Demam di PKU Muhammadiyah Kutoarjo,” *JNKI*, 3(1), hal. 10–14.
- Kasus, S. *et al.* (2014) “Penerapan Analisis Swot Dalam Menentukan Strategi Pemasaran Daihatsu Luxio Di Malang,” *Jurnal INTEKNA*, (2), hal. 102–209.
- Keperawatan, F. I. dan Unjani, S. (tanpa tanggal) “Pengaruh pengukuran suhu termometer infrared membran tympani terhadap kenyamanan anak usia pra sekolah,” 1(1), hal. 83–91.
- Kusuma, I. G. B. W. (2003) “Kajian Termis pada Beberapa Material Dinding untuk Ruang Bawah Tanah,” 10(2), hal. 67–74.
- Marnita, O. (2013) “Sistem Penginformasi Keberadaan Orang Di Dalam Ruang Tertutup Dengan Running Text Berbasis Mikrokontroler dan Sensor PIR (Passive Infrared),” hal. 25–34.
- Masithoh, R. F. (tanpa tanggal) “Perbandingan Pengukuran Suhu Tubuh Antara Termometer Air Raksa Dan Termometer Membran Tympani Anak Usia 1-3 Tahun Di Rs Khusus Anak Empat Lima Yogyakarta.”
- Sabardi, W. (2014) “Analisis Hubungan Komponen Technoware , Humanware ,

Infoware Dan Organware , Dengan Kepuasan Kerja Karyawan yang Dimoderator Gaya Kepemimpinan pada PT . Ecogreen Oleochemicals Medan.”

Setiawan, E. T. (2015) “Pengendalian lampu rumah berbasis mikrontroler arduino menggunakan smartphne android,” hal. 1–8.

Setyorini, H., Effendi, M. dan Santoso, I. (2016) “Analisis Strategi Pemasaran Menggunakan Metode Quantitative Strategic Planning Matrix (Qspm) (Studi Kasus Di Restoran Waroeng Steak And Shake Cabang Soekarno Hatta Malang) Marketing Strategy Analysis Using Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM,” *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 5(1), hal. 46–53.

Situmorang, M (2015), " Penentuan Indeks Massa Tubuh (IMT) melalui Pengukuran Berat dan Tinggi Badan Berbasis Mikrokontroler AT89S51 dan PC, Vol. 03, No.02. Juli 2015

Soetarno, D. (2016) “Rekayasa Pengontrolan Keamanan Sepeda Motor Inventaris Melalui Media Handphone Pada Pt . Kmk Global Sport,” 9(3), hal. 303–311.

Steven, J. *et al.* (tanpa tanggal) “Perancangan Termometer Digital Tanpa Sentuhan Design Of Digital Thermometer Without Touch.”

Suranta, G. F. (2015) “Analisis Strategi Pemasaran Jasa Menghadapi Pesaing,” *Analisis Strategi Pemasaran Jasa Menghadapi Pesaing*, 1(1), hal. 22–32.

Suryawan, Dwi Wahyu. Sudjadi, K. (2012) “Rancang Bangun Sistem Monitoring Tegangan, Arus Dan Temperatur Pada Sistem Pencatu Daya Listrik Di Teknik Elektro Berbasis Mikrokontroler Atmega 128.”

Wahyuningtya, Dinda Trisakti. (2017). Rancang Bangun Dan Analisis Sistem Monitoring Suhu Non Contact Pada Pengukuran Suhu Di Membran Tympani.

Walachirin, Pochik Try. (2017). Analisa Efektivitas pada Monitoring Tetesan Infus Permenit.

BIODATA PENULIS

Nama : Nita Nurlina
NIM : P27838114001
TTL : Sumenep, 04 Juni 1995
Alamat : Sumenep
Pendidikan : SMA Negeri 1 Arjasa