

## FOREHEAD THERMOMETER BERBASIS MIKROKONTROLLER AT89S51

Yuli Sufia Rifqi<sup>1</sup>, Tri Bowo Indrato<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*Forehead Thermometer is an instrument used to measure body temperature via the forehead. Body temperature was obtained by measuring the heat through infrared rays released by the body. The use of these tools simply point the tool at the forehead with a distance of 5cm, then press the button directly read and display the measurement results on LCD.*

*Human body temperature tends to fluctuate at any time. Many factors can cause fluctuations in body temperature. Fluktuasi excessive temperatures can cause hypothermia and Hipertermi, to cope with a changing body condition derastis due to differences in body temperature of the environment, typically used Thermometer. However, most digital thermometer takes  $\pm 3$  minutes to find out the measurement results.*

*To overcome this problem the authors designed the "Forehead Thermometer Based Microcontroller AT89s51" using MLX90247 sensor (Thermopile Infrared Detectors Discrete) as a Passive Infrared Sensor is enabled for receiving infrared energy from the forehead, and use as a signal conditioner IC MIX90313 is already integrated with the ADC.*

*Based on data retrieval in body temperature compared to the "Digital Infrared Forehead Thermometer" can be the value of error 1.1%, 1.0%, 0.9%, 0.6%, 0.3% at a distance of 1cm, 2cm, 3cm, 4 cm and 5 cm.*

*So that the temperature measurement is more efficient at a distance of 5 cm. From the above data, the error rate - the rate of 0.81% is owned equipment.*

---

**Key words:** *Temperature, Infrared Sensor*

### PENDAHULUAN

#### Latar belakang

Selama ini kita tahu bahwa yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh menggunakan Thermometer Aksila atau termometer yang digunakan secara kontak langsung dengan tubuh manusia. Seiring dengan kemajuan pengetahuan dan teknologi pula, terdapat cara praktis yang dapat dilakukan setiap keluarga untuk dapat mengontrol perubahan suhu tubuh tiap anggota keluarga nya, terutama bagi si kecil yang susah diam. Yaitu memanfaatkan thermometer untuk melakukan pengukuran suhu tubuh untuk menanggulangi *Demam* anak.

Istilah termometer berasal dari bahasa Latin, yaitu *thermo* yang berarti panas dan *meter* yang berarti untuk mengukur. Prinsip kerja termometer ada bermacam-macam. Yang paling umum digunakan dalam dunia kesehatan adalah termometer air raksa dan termokopel (thermometer digital), termometer strip, termometer digital berbasis tegangan listrik

Dimana bila menggunakan termometer yang bersentuhan langsung ke tubuh manusia bisa mengakibatkan tertular penyakit kulit misalnya saja cacar, herpes dan lain – lain. Tapi kali ini sudah ada cara mengukur suhu tubuh seorang pasien secara tidak langsung ( non kontak ). Termometer ini memanfaatkan energi

<sup>(1)</sup>Alumni Teknik Elektromedik, <sup>(2)</sup>Dosen Jurusan Teknik Elektromedik Surabaya, Poltekkes Kemenkes Surabaya.

infrared untuk membaca suhu pasien. Selain itu juga pada termometer air raksa atau aksila tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu  $\pm 5$  menit dan tingkat keakurasiannya kurang untuk mengetahui hasil suhu yang terbaca

Sehingga penulis membuat alat yang berjudul **“Forehead Thermometer berbasis Mikrokontroler AT89s51”**.

### Batasan masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas adalah: (1) Pengukuran suhu tubuh pada dahi dengan range  $32^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$ ; (2) Pada perancangan modul ini disertai tampilan pada LCD untuk menampilkan suhu; (3) Tampilan dua digit; (4) Bekerja pada jarak 5 cm

### Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, maka penulis membuat rumusan masalah yaitu: “Dapatkah dibuat Forehead Thermometer berbasis Mikrokontroler AT89s51?”

### Tujuan

#### Tujuan Umum

Dibuatnya alat pengukur suhu tubuh secara tidak langsung (Forehead Thermometer berbasis Mikrokontroler AT89s51)

#### Tujuan Khusus

(1) Membuat rangkaian bateray dan indikator; (2) Merancang rangkaian MLX90313; (3) Merancang rangkaian IC mikrokontroler AT89s51 dan merancang program; (4) Membuat rangkaian LCD karakter.

### Manfaat

#### Manfaat Teoritis

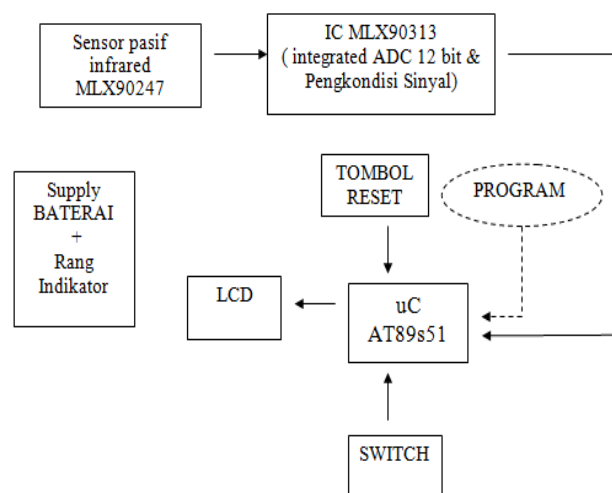
Meningkatkan wawasan / ilmu pengetahuan dibidang alat – alat kesehatan khususnya Elomedik.

#### Manfaat Praktis

Mempermudah tenaga medis dalam mengukur suhu pasien.

### KERANGKA KONSEPTUAL

#### Diagram Blok

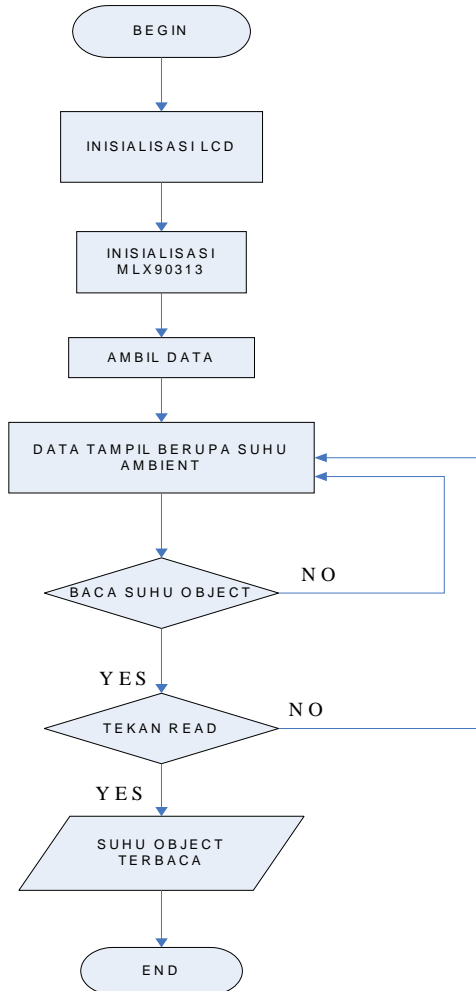


**Gambar 1** Diagram Blok

Pertama saat menekan power on/off dan dalam posisi on maka seluruh rangkaian akan mendapatkan supply dari baterai dan sensor Pasif infra Red akan bekerja seiring dengan supply yang didapat oleh MLX90313. Tegangan output dari sensor diolah pada IC MLX90313 dan outputnya di umpankan ke IC mikrokontroler, agar dapat ditampilkan dalam LCD. Switch digunakan untuk menampilkan hasil data pengukuran rata – rata pada LCD Tombol reset difungsikan untuk mereset ulang pengukuran agar proses pengukuran dapat di ulang kembali. Setelah melakukan pengukuran tekan

power on/off dan dalam posisi off agar seluruh rangkaian dalam posisi off.

**Flowchart**



**Gambar 2** Flowchart

Awal perintah dengan memanggil “Begin” selanjutnya melakukan proses inisialisasi LCD untuk nama judul alat kemudian setelah selesai proses inisialisasi maka energi inframerah dari tubuh yang telah ditangkap oleh sensor MLX90247 dan telah diolah melalui pengkondisi sinyal dan ADC dalam sirkuit IC MLX90313 diumpankan pada IC AT89S51 dalam bentuk data 12 bit untuk menampilkan suhu ambient (suhu lingkungan), dengan menekan switch

maka hasil pengukuran suhu rata – rata object akan terbaca, dan bila switch dilepas maka akan menampilkan suhu ambient (lingkungan) lagi.

Namun jika ingin mengulangi proses pengukuran switch harus ditekan dan pengukuran suhu tubuh akan terproses, Namun jika tombol reset ditekan maka program akan berulang lagi dari proses inisialisasi LCD hingga proses pembacaan suhu ambient. Untuk mengakhiri proses pengukuran maka harus di tekan tombol Power maka proses pengukuran suhu akan berakhir.

**HASIL DAN ANALISIS**

**Pengujian dan Pengukuran Modul**

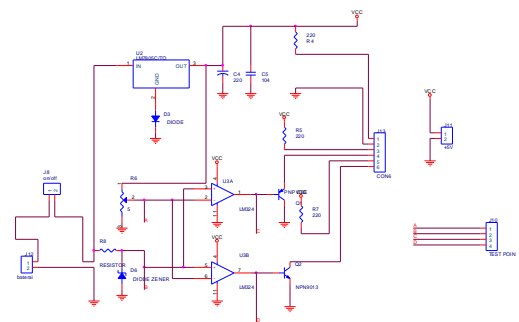
**Tabel 1** Hasil Pengujian

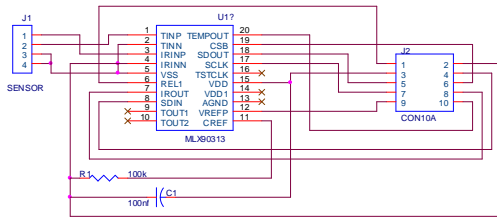
Data Pasien	Jarak (cm)	Rata2Yi (°C)	Rata2Y (°C)	Standart Deviasi	Simpangan	% Error
Nurul Qomariyah	1	36,4	36,56	0,5	0,16	0,45
	2	36,3	36,55	0,5	0,25	0,68
	3	36,3	36,55	0,5	0,25	0,68
	4	36,3	36,05	0,12	0,25	0,68
	5	36,5	36,4	0,49	0,08	0,22
	6	36,2	37,2	0,69	1	2,76

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa hasil pengukuran dan nilai error yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor antara lain adalah jarak sensor terhadap objek, penempatan alat terhadap object, faktor sudut antara lensa dan objek , pengaruh suhu lingkungan.

**PEMBAHASAN**

**Rangkaian Keseluruhan**





**Gambar 3** Rangkaian Keseluruhan

**Cara Kerja Rangkaian**

Pada saat menekan saklar dalam posisi ON maka seluruh rangkaian akan mendapatkan suply dari baterai dan tegangan dari baterai akan di kontrol oleh LM324 yang difungsikan sebagai komparator. Rangkaian baterai ini difungsikan untuk mempertahankan tegangan agar tegangan yang masuk pada IC mikrokontroler tetap stabil dan tidak mempengaruhi kinerja rangkaian yang lainnya. Pada rangkaian baterai, tegangan antara baterai di regulator 7805 dan dibandingkan untuk menentukan indikator high dan indikator low dari kondisi tegangan baterai.

Pada saat alat ON, sehingga sensor pasif infra Red akan aktif karena mendapatkan supply dari Rangkaian IC MLX90313. Pada saat itu proses inisialisasi pembacaan suhu ruangan (ambient) berlangsung dan pada saat ditekan switch (read) maka akan terjadi proses inisialisasi pembacaan suhu object.

Tegangan output dari sensor diolah pada IC MLX90313 dan outputannya yang berupa logika high low 12 bit dari ADC di dalam IC MLX90313 di umpankan ke IC mikrokontroler.

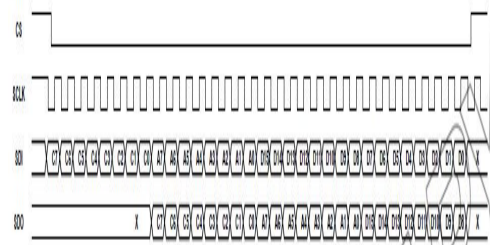
**Listing Software untuk proses pembacaan data dari output IC MLX90313 :**

*Kumpulkan\_data: Call Mode\_baca\_data*

```
Mov A,Byte_low
Mov B,#11110000b
ANL A,B
Mov Byte_low,A
Ret
```

```
Mode_baca_data: Call Terima_word_data
Mov Byte_high,A
Call Terima_word_data
Mov Byte_low,A
Call Bangkitkan_STOP
Ret
```

```
Exchange: ; Misal: Data_word =
'1010101011110000'
Mov Low_ex,Byte_low
Mov High_ex,Byte_high
Mov R0,#20H
Mov A,Low_ex
Mov 20H,High_ex
XCHD A,@R0
Swap A
Mov Low_ex,A
Mov A,@R0
Swap A
Mov High_ex,A
Mov Byte_low,Low_ex
Mov Byte_high,High_ex
; Hasil akhirnya ialah
Data_word yg digeser ke kanan sebanyak
4x, Data_word =
'0000101010101111'
Ret
```



**Gambar 4** Communicatiaon Protocol dari Serial Peripheral Interface

**Listing software untuk program SPI  
(Serial Peripheral Intreface) MLX90313**

:

```
Bangkitkan_START:      SETB SCLK
                        SETB CSB
                        CLR SCLK
                        CLR CSB
                        Ret
```

```
Kirim_byte_command:   Push B
                        Mov B,#8
```

```
Kirim_per_bit_command:
```

```
    RLC A
    Mov SDIN,C
    Nop
    Nop
    Nop
    Nop
    SETB SCLK
    Nop
    Nop
    Nop
    Nop
    Nop
    Nop
    Nop
    Nop
    Nop
    Nop
    CLR SCLK
```

```
DJNZ B,Kirim_per_bit_command
    Pop B
    Ret
```

```
Kirim_byte_address:  Push B
                        Mov B,#8
                        Mov R1,#0
```

```
Kirim_per_bit_address: RLC A
                        Mov SDIN,C
                        Nop
                        Nop
                        Nop
                        Nop
                        Nop
                        SETB SCLK
                        Mov R2,A
```

```
Mov 21H.1,C
Mov A,R1
Mov C,SDOUT
RLC A
Mov R1,A
Mov C,21H.1
Mov A,R2
CLR SCLK
```

```
DJNZ B,Kirim_per_bit_address
    Pop B
    Ret
```

```
Terima_word_data:    Push B
                        Mov B,#8
```

```
Terima_per_bit_data: SETB SCLK
                        Nop
                        Nop
                        Nop
                        Mov C,SDOUT
                        RLC A
                        Nop
                        Nop
                        Nop
                        CLR SCLK
                        Nop
                        Nop
                        Nop
                        Nop
                        Nop
                        Nop
                        Nop
                        Nop
                        Nop
                        Nop
```

```
DJNZ B,Terima_per_bit_data
    Pop B
    Ret
```

```
Bangkitkan_STOP:    SETB CSB
                        Ret
```

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Setelah melakukan proses pembuatan dan *study literature*, perencanaan, percobaan, pengujian alat dan pendataan atau pengukuran, penulis

dapat menyimpulkan sebagai berikut: (1) IC mikrokontroler AT89s51 dapat digunakan dalam pembuatan modul Forehead Thermometer Berbasis Mikrokontroler AT89s51; (2) Alat ini menggunakan sensor *Discrete Infrared Thermopile Detectors MLX90247* yang outputannya di olah MLX90313 dan diumpankan ke IC mikrokontroler untuk ditampilkan ke display; (3) Setelah dilakukan uji coba sistem secara keseluruhan dapat berfungsi dengan baik dan dari ukuran hasil pengukuran suhu pada jarak yang berbeda diperoleh kesimpulan; (4) Saat pengukuran posisi alat harus sesuai atau mengarah pada dahi khususnya agar pembacaan suhu dapat presisi; (5) Hasil pengukuran suhu pada jarak 1 cm memiliki nilai error 0,45%, pada jarak 2cm, 3cm dan 4cm memiliki nilai error 0,68% serta pada jarak 5 cm memiliki nilai error 0,22%. Sehingga dapat diketahui, lebih efisien pada jarak 5cm karena memiliki nilai error paling kecil. Dari data di atas nilai error rata – rata alat yaitu 0,54 %

### Saran

Penulis berharap alat ini lebih disempurnakan lagi pada kesempatan lain. Seperti misalnya dibuat lebih praktis atau lebih kecil. Lebih efisien maksudnya di tambah dengan rangkaian charge baterai. dan dilengkapi buzzer sebagai detektor untuk tanda pembacaan suhu telah selesai. Selain itu dilengkapi dengan tampilan diagnosa.

### DAFTAR PUSTAKA

Arief, Sultan. *Kebutuhan dasar manusia Suhu Tubuh*. 2009 (<http://www.Keperawatan of Nursing.com>, Sabtu, 24 Oktober 2009.)

Reiga, *Regulasi Suhu Tubuh*. 2010 (<http://www.ipa3reiga.co.cc/>, Sabtu, 16 Januari 2010.)

Triwiyanto. *Buku Panduan Teori dan Praktikum Mikrokontroler MCS-51*. Poltekkes Surabaya Jurusan Teknik Elektromedik: Surabaya. 2004

Wulandari, Diah Retno. *Ear Thermometer Infrared Digital Berbasis Mikrokontroler*. Perpustakaan Teknik Elektromedik: Surabaya. 2009

– – – , *MLX90247 family Discrete Infrared Thermopile Detectors*, <http://www.all data sheet .com>

– – – , *MLX90313 Programmable IR Sensor Interface*, <http://www.all data sheet.Com/>