

SISTEM MONITORING TEKANAN DARAH DAN SUHU TUBUH BERBASIS *IoT (INTERNET of THING)* MENGGUNAKAN ANDROID

Amran¹⁾, Mery Subito²⁾, Alamsyah³⁾

¹⁾Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako

¹⁾E-mail : amranF44115004@gmail.com

^{2,3)}Dosen Teknik Elektro Universitas Tadulako

Abstract

At this time the development of science leads to the development of technology whose aim is to facilitate all activities and human work. In the medical field even the technology used is increasingly developing more practical, effective and efficient. In the medical world a physical examination or clinical examination is a process carried out by a medical expert to examine a patient's body so that it can find clinical signs of the disease. The use of technology in the medical field today requires a technology that can automatically record the condition of one's blood pressure and body temperature. With the technology that can automatically show the value of clinical examination results are expected to make it easier in the examination.

By using NodeMCU which converts the voltage to a digital value and displays it on Android and the MPX5050DP sensor to measure blood pressure and the DS18B20 sensor to measure body temperature, the value sent by the sensor will be processed and displayed on Android. The measurement results are in the form of quantities corresponding to the measured unit such as mmHg (Millimeter of Mercury (Hydrargyrum)) for blood pressure and °C for temperature. Results are displayed on the android display. Tests on the device resulted in an error rate from the MPX5050DP sensor of 1.13% for systolic blood pressure, 0.95% for diastolic blood pressure, and at a temperature sensor of 0.5%.

I. PENDAHULUAN

Dalam dunia medis pemeriksaan fisik atau pemeriksaan klinis adalah sebuah proses yang dilakukan oleh seorang ahli

untuk memeriksa tubuh pasien sehingga dapat menentukan tanda klinis penyakit.

Hasil pemeriksaan tersebut akan dicatat dalam rekam medis yang akan membantu dalam *diagnosis* dan perencanaan perawatan pasien. Dengan petunjuk yang didapatkan, para ahli medis dapat menyusun sebuah *diagnosis differensial* yaitu sebuah daftar penyebab yang mungkin menyebabkan gejala penyakit tersebut.

Dalam prakteknya, pemeriksaan biasanya terdiri dari pemeriksaan suhu, denyut jantung, kecepatan pernapasan, dan tekanan darah. Monitoring tekanan darah sangat penting dilakukan karena tubuh kita secara *continue* melakukan sirkulasi darah ke seluruh organ tubuh lainnya terutama ke jantung dan hati yang merupakan pusat organ dari tubuh manusia. Dengan mengetahui tekanan darah seseorang maka dapat diketahui kesehatannya. Pemeriksaan suhu juga digunakan untuk menilai kondisi metabolisme di dalam tubuh dimana tubuh menghasilkan panas secara kimiawi melalui metabolisme.

Saat ini diperlukan suatu sistem untuk menyimpan, mengolah dan menampilkan data dalam bentuk angka sehingga dapat diketahui kondisi pasien berdasarkan standar kondisi normal manusia. Dalam kasus lainnya teknologi seperti ini dapat digunakan kepada pasien yang membutuhkan penanganan intensif sehingga dokter lebih mudah mengamati perubahan kondisi pasien karena adanya teknologi yang dapat merekam aktivitas perubahan fisik dari tekanan darah dan suhu tubuh. Dalam dunia medis saat ini teknologi

yang di pakai masih berupa alat ukur yang hanya bisa mengolah data dan menampilkannya di LCD alat tersebut sehingga alat menjadi tidak efektif dan efisien dalam memonitoring suhu tubuh dan tekanan darah pasien.

Agar pengukuran dapat dilakukan secara efektif dan efisien maka dibuat suatu alat yang diberi nama “Sistem Monitoring Tekanan Darah dan Suhu Tubuh Berbasis IoT Menggunakan Android ” sehingga hasil pengukuran dapat langsung ditampilkan pada android dokter ataupun pasien.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Monitoring

Sistem adalah sekumpulan elemen yang terintegrasi dengan maksud yang sama untuk mencapai suatu tujuan dan merupakan sekumpulan komponen yang saling bekerjasama untuk mencapai tujuan guna memperbaiki organisasi kearah yang lebih baik.

Monitoring adalah proses pengumpulan informasi mengenai apa yang sebenarnya terjadi selama proses implementasi atau penerapan program. Monitoring adalah proses rutin pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objek program/memantau perubahan yang focus pada proses dan keluaran.

Sedangkan yang dimaksud dengan system monitoring adalah layanan yang melakukan proses pengumpulan data dan melakukan analisis terhadap data-data tersebut dengan tujuan untuk memaksimalkan seluruh sumber daya yang dimiliki.

2.1 Tekanan Darah

Tekanan darah merupakan tekanan yang terjadi pada pembuluh dara arteri ketika darah kita di pompa

oleh jantung untuk di alirkan ke seluruh anggota tubuh. Ketika kita mengukur Tekanan darah, maka Hasilnya akan ditulis misalnya sebagai berikut 120/80 mmHg.Nomor atas (120) disebut tekanan darah sistol (sistolik), sedangkan Nomor bawah (80) menunjukkan disebut tekanan darah diastol (diastolik).Satuan tekanan darah adalah milimeter *hydrargyrum* atau air raksa disingkat mmHg. Sehingga Cara membaca tekanan darah tersebut yaitu seratus dua puluh per delapan puluh milimeter air raksa (Hg). [3]

Tekanan darah sistolik merupakan tekanan darah yang terjadi pada saat otot jantung berkontraksi (menggencang dan menegang). Tekanan sistolik disebut juga tekanan arterial maksimum saat terjadi kontraksi pada lobus ventrikular kiri jantung. Seperti telah disebutkan diatas, pada format penulisan, tekanan sistolik ditulis sebagai angka pertama (pembilang). Contohnya, tekanan darah 120/80 mmHg artinya tekanan darah sistolikny adalah 120 mmHg. Tekanan darah diastolik merupakan tekanan yang terjadi pada saat otot jantung beristirahat atau relaksasi (melebar dan mengendur) Pada format penulisan, tekanan diastolik ditulis sebagai angka kedua (pembilang). Contohnya, tekanan darah 120/80 mmHg artinya tekanan darah diastolikny adalah 80 mmHg. Tekanan darah untuk setiap orang bervariasi secara alami. Tekanan darah pada Bayi dan anak-anak secara normal jauh lebih rendah daripada dewasa. Dipengaruhi juga oleh aktivitas fisik dan waktu, Tekanan darah akan lebih tinggi pada saat melakukan aktivitas dan lebih rendah ketika beristirahat. Tekanan darah paling tinggi di pagi hari dan paling rendah pada saat tidur malam hari

2.2 Suhu Tubuh

Suhu tubuh adalah perbedaan antara jumlah panas yang diproduksi oleh proses

tubuh dan jumlah panas yang hilang ke lingkungan luar. Adapun tempat pengukuran suhu tubuh: suhu inti yaitu suhu tubuh yang memiliki suhu yang relatif konstan seperti ketiak, mulut dan lengan. Suhu tubuh mempunyai dua kondisi yaitu kondisi dingin dan kondisi panas. Reseptor dingin/panas berfungsi mengindrai rasa panas dan refleks pengaturan suhu tubuh. Reseptor ini dibantu oleh reseptor yang terdapat di dalam system syaraf pusat. Dengan pengukuran dapat dinyatakan bahwa kecepatan hantar untuk rasa dingin lebih cepat dibandingkan dengan kecepatan hantaran rasa panas.

Suhu tubuh manusia cenderung berfluktuasi. Banyak faktor yang dapat menyebabkan fluktuasi suhu tubuh. Untuk mempertahankan suhu tubuh manusia dalam keadaan konstan, diperlukan regulasi suhu tubuh. Suhu tubuh manusia diatur dengan mekanisme umpan balik (*feed back*) yang diperankan oleh pusat pengaturan suhu di hipotalamus. [4] Apabila pusat temperatur hipotalamus mendeteksi suhu tubuh yang terlalu panas, tubuh akan melakukan mekanisme umpan balik. Mekanisme umpan balik ini terjadi bila suhu inti tubuh telah melewati batas toleransi tubuh untuk mempertahankan suhu, yang disebut titik tetap (*set point*). Titik tetap tubuh dipertahankan agar suhu tubuh inti konstan pada 37°C. Apabila suhu tubuh meningkat lebih dari titik tetap, hipotalamus akan merangsang untuk melakukan serangkaian mekanisme untuk mempertahankan suhu dengan cara menurunkan produksi panas dan meningkatkan pengeluaran panas sehingga suhu kembali pada titik tetap. Pada permukaan kulit bagian-bagian yang peka terhadap rangsangan dingin dan panas terlokasi pada titik-titik tertentu. Kepadatan titik-titik rasa suhu lebih rendah dibandingkan dengan titik rasa raba. Titik rasa dingin lebih banyak dibandingkan dengan titik rasa panas.

Nilai suhu tubuh digambarkan oleh dua skala, yaitu ; skala *Fahrenheit*, yang digambarkan dengan 0F (derajat *Fahrenheit*) dan skala *Celsius*, ditunjukkan dengan 0C (derajat *Celsius*). Rentang suhu rata-rata adalah 36 0C-38 0C. Suhu rata-rata adalah 37 0C. Suhu tubuh pada anak-anak cenderung lebih tinggi dari orang dewasa. Hal ini dapat mengakibatkan resiko kejang lebih besar pada anak-anak.

2.3 MPX5050DP sensor

MPX5050DP adalah *Strain Gauge* jenis *piezoresistif* transduser berbahan silikon yang terintegrasi dalam sebuah chip, bekerja pada tekanan 0 kPa sampai 50 kPa untuk satuan mmHg dari 0 mmHg sampai 375 mmHg.



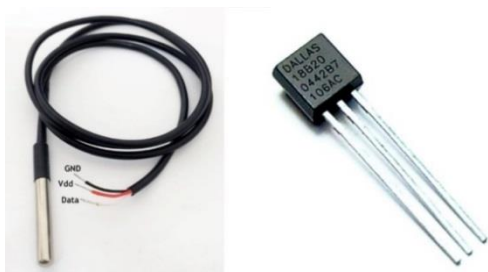
Gambar 1. Bentuk fisik *Mpx5050dp* sensor

Sensor ini adalah sensor tekanan silikon berteknologi canggih yang monolitik. Sensor ini menggabungkan teknik micromachining canggih, metalisasi film tipis, dan pemrosesan semikonduktor bipolar untuk memberikan sinyal output analog tingkat tinggi yang akurat yang sebanding dengan tekanan yang diterapkan. [2]

2.4 Sensor DS18B20

Sensor suhu DS18B20 dengan kemampuan tahan air (*waterproof*). Cocok digunakan untuk mengukur suhu pada tempat yang sulit, atau basah. Karena output data produk ini merupakan data digital, maka Anda tidak perlu khawatir terhadap degradasi data ketika menggunakan untuk jarak yang jauh. DS18B20 menyediakan 9 hingga 12-bit (yang dapat dikonfigurasi)

data. Karena setiap sensor DS18B20 memiliki silicon serial number yang unik, maka beberapa sensor DS18B20 dapat dipasang dalam 1 bus. Hal ini memungkinkan pembacaan suhu dari berbagai tempat. Meski pun secara data sheet sensor ini dapat membaca bagus hingga 125°C , namun dengan penutup kabel dari PVC disarankan untuk penggunaan tidak melebihi 100°C .

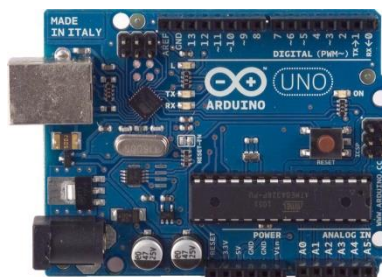


Gambar 1. Bentuk fisik sensor DS18B20

Penggunaan sensor suhu DS18B20 bisa dalam lingkungan kendali termostatis, sistem industri, produk rumahan, termometer, atau sistem apapun yang memerlukan pembacaan suhu seperti mengukur suhu tubuh, suhu ruangan, suhu air .

2.5 Arduino UNO

Arduino UNO adalah *board* mikrokontroler yang memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP *header*, dan tombol *reset*. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *Board* Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya . [1] Bentuk fisik Arduino UNO di tunjukkan pada gambar



Gambar 3. Bentuk fisik Arduino UNO

2.6 NodeMCU

NodeMCU adalah Microcontroller yang sudah dilengkapi dengan module WIFI ESP8266 didalamnya, jadi NodeMCU sama seperti Arduino, tapi kelebihan sudah memiliki WIFI, sehingga sangat cocok buat *project IoT*.

Bentuk fisik NodeMCU di tunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Bentuk fisik NodeMCU

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 *embeddednesia* pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me-*package* ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel *charging* smartphone Android.

2.7 LCD

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang dugunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.



Gambar 3. Bentuk fisik LCD

2.8 Inter Integrated Circuit

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. [6] Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai Master dan Slave. Master adalah piranti yang memulai transfer data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal Start, mengakhiri transfer data dengan membentuk sinyal

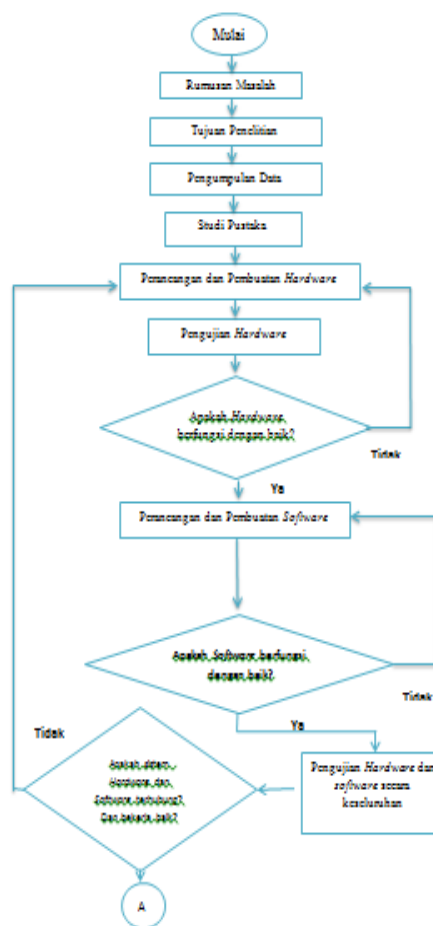
Stop, dan membangkitkan sinyal clock. Slave adalah piranti yang dialamati master.



Gambar 3. Bentuk fisik I2C

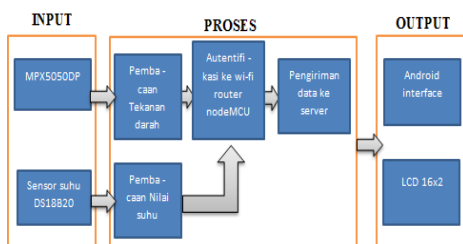
III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa tahap yaitu: pengamatan langsung dan studi literatur yang telah dilakukan sebelumnya kemudian dikaji sedemikian rupa.Selanjutnya melakukan perencanaan dan perancangan sistem yang akan dibuat. Kemudian akan dilakukan pembuatan *hardware* sistem dan *software* untuk menjalankan kontrol pada Arduino. Setelah itu melakukan pengujian sistem dan penyusunan laporan. Adapun diagram alir



Gambar 6. Diagram alir penelitian

Perancangan alat diawali dengan pembuatan diagram blok yang digunakan sebagai acuan untuk mengetahui konsep dari alat pembacaan tekanan darah dan suhu tubuh pada pasien. Diagram blok perancangan alat dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Diagram blok penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan sistem monitoring tekanan darah dan suhu tubuh berbasis Iot menggunakan android.

4.1 Realisasi Hasil Perancangan

Realisasi sistem monitoring tekanan darah dan suhu tubuh berbasis Iot menggunakan android. tunjukan pada gambar 8.



Gambar 8. Realisasi Hasil Perancangan

4.2 Pengujian Board NodeMCU

Pengujian Board NodeMCU ini bertujuan untuk mengetahui, apakah

keluaran yang dihasilkan telah sesuai dengan program.

Tabel 1. Hasil Pengujian Keluaran Pin Digital NodeMCu(Pin D8)

| Pengukuran Output Pin Digital(D8) | Nilai Yang Diharapkan (V) | Error(%) |
|-----------------------------------|---------------------------|--------------|
| 2,99 | 3 | 0,1 |
| 3,02 | 3 | 0,2 |
| 2,99 | 3 | 0,1 |
| 2,98 | 3 | 0,2 |
| 3,02 | 3 | 0,2 |
| Jumlah | | 0,8 % |
| Rata-rata error(%) | | 0,16% |

Berdasarkan pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa board NodeMCU dapat bekerja dengan baik, dengan rata-rata tingkat error 0,16% yang didapatkan dari hasil pembagian dari jumlah error dibagi dengan jumlah data.

4.3 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian bertujuan untuk mengetahui kombinasi dari akurasi pembacaan sensor MPX5050DP, sensor suhu DS18B20,LCD, dan NodeMCU .

Tabel 2. Hasil pengukuran tekanan darah

| Nama | Umu r (Tahun) | Tekanan Darah | | | |
|-------------|---------------|----------------------|--------------|-------------------|------------|
| | | Perangkat Pengukuran | | Manual Pengukuran | |
| | | I Sis/Dia | II Sis/Dia | I Sis/Dia | II Sis/Dia |
| Pak Fauzi | 34 | 120/88.10 | 107/85 | 122/87 | 108/84 |
| Fathur | 21 | 133.5/96 | 133.45/96.35 | 134/95 | 133/97 |
| Pak Aidinal | 29 | 122/85 | 114.75/84.25 | 120/82 | 114/84 |
| Inamul | 24 | 120/87 | 123/96 | 123/85 | 121/96 |
| Anto | 16 | 108/80 | 102/82.66 | 107/79 | 105/82 |
| Amran | 22 | 114.75/107.95 | 107.95/64.85 | 113/73 | 111/64 |

Tabel 3. Hasil pengukuran suhu tubuh

| Nama | Umur (Tahun) | Suhu Tubuh | | | |
|-------------|--------------|----------------------|-------|-------------------|-------|
| | | Perangkat Pengukuran | | Manual Pengukuran | |
| | | I °C | II °C | I °C | II °C |
| Pak Fauzi | 34 | 33.2 | 34.8 | 34.2 | 34.6 |
| Fathur | 21 | 34.38 | 33.7 | 34.3 | 33.7 |
| Pak Aidinal | 29 | 35.13 | 35.25 | 35.2 | 35.3 |
| Inamul | 24 | 32.81 | 33.1 | 32.6 | 33.0 |
| Anto | 16 | 33.0 | 31.56 | 32.9 | 32.0 |
| Amran | 22 | 34.0 | 34.5 | 34.1 | 34.7 |

pengiriman data sensor sendiri dari NodeMCU ke android melalui sistem IoT agar tekanan darah dan suhu tubuh pada pasien dapat di monitoring maka pada program dimasukkan SSID dan password dari hotspot hp yang akan kita gunakan dalam pengambilan data tekanan darah dan suhu tubuh sehingga ketika NodeMCU menerima data data dari sensor maka NodeMCU akan segera melakukan pengiriman data ke android. Untuk mengupload program ke *board* NodeMCU gunakan kabel USB dan sesuaikan *portnya* karena jika tidak sesuai maka program akan *error* dan alat yang dibuat tidak akan berfungsi.

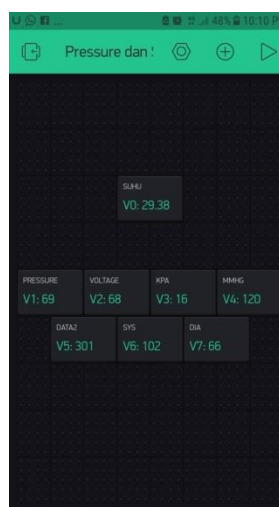


Gambar 9. Tampilan LCD Hasil pembacaan Sensor

Pada pengambilan data awal pasien, data dapat langsung terbaca di LCD dan Android, Namun pada pengambilan data yang kedua data tekanan tidak dapat langsung di tampilkan di LCD dan android

karena adanya keterlambatan pengiriman data dari sistem yang telah dirancang, Sehingga dalam melakukan penanganan dan pencegahan data yang tidak tampil tersebut, Maka setelah pengambilan data pertama sistem yang kita rancang terlebih dahulu harus di reset dengan menekan tombol reset.

Tampilan data tekanan darah dan suhu tubuh pasien pada Android dokter maupun pasien dapat di lihat pada gambar 10.



Gambar 10. Tampilan data sensor pada android

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan analisa data yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk membuat sebuah alat untuk mendeteksi tekanan darah dan suhu tubuh maka digunakan sensor MPX5050DP dan sensor DS18B20 untuk mengukur tekanan darah dan suhu tubuh sehingga memudahkan pengguna untuk memonitoring keadaan tekanan darah dan suhu tubuhnya dengan melihat data yang ditampilkan pada android.
2. Untuk menghubungkan antara *software* dan *hardware* agar menjadi sistem terpadu maka digunakan modul NodeMCU sehingga data yang

- didapatkan dari sensor dapat ditampilkan pada aplikasi android.
3. Data hasil penelitian didapatkan nilai error yang berbeda-beda yang disebabkan oleh kondisi pasien yang berbeda-beda dan mereset program setelah pengambilan data awal dapat membuat alat menampilkan data selanjutnya yang terukur.
 4. Hasil Pengujian pada perangkat menghasilkan tingkat error dari sensor MPX5050DP sebesar 1.13% untuk tekanan darah sistolik, 0.95% untuk tekanan darah diastolik, dan pada sensor suhu sebesar 0.5%.
- [6]. Kadir, A. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya*. Andi Publisher, Yogyakarta.
 - [7]. Monk, Simon. *Programming Arduino: getting started with sketches*. McGraw-Hill New York, NY, USA:, 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Banzi, Massimo. 2009. *Getting Started with Arduino*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
- [2]. Yasminda, H. 2016. Alat Pengukur Tekanan Darah Otomatis Untuk Mendukung Human Health Monitoring dengan Sensor Tekanan MPX2100GP Berbasis Personal Computer. Skripsi. Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Lambung Mangkurat.
- [3]. Yazid, N. & A. Harjoko, 2011. Pemantau Tekanan Darah Digital Berbasis Sensor Tekanan MPX2050GP. Skripsi. Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika Fakultas MIPA Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [4]. Saputra, Erwin Ardias. *RANCANG BANGUN PERANGKAT MONITORING DENYUT JANTUNG DAN SUHU TUBUH*. 2015.
- [5]. HADYA, Pradhipta Kresna. *RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR STRES MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC*. 2014.