

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Fachrul Rozie Teknik Elektro Universitas Tanjungpura pada tahun 2016 dengan judul “Rancang Bangun Alat Monitoring Jumlah Denyut Nadi / Jantung Berbasis Android”, alat monitoring denyut nadi ini dirancang untuk menampilkan data denyut nadi secara *realtime* dan *continue* di LCD dan *smartphone* android.

Zulhipni Reno Teknik Komputer Universitas Bina Insan Pada Tahun 2021 dengan judul “Perancang Alat Deteksi Suhu Tubuh dengan Sensor *Contactless* Berbasis Arduino Uno”. Perancangan alat ini dibuat dibuat menggunakan modul arduino R3 dan memanfaatkan fitur sensor MLX90614 Sebagai Sensor *Contactless* yang menjadi *input* dan untuk *output* menggunakan LCD, *laptop* / *smartphone*.

Dede Sutarya Teknik Elektro Universitas Budi Luhur pada tahun 2021 dengan judul “Sistem Monitoring Kadar Gula Darah, Kadar Kolesterol dan Asam Urat secara Non-Invasive Menggunakan Sensor GY-MAX 30100”. Alat ini dibuat dengan sistem yang dapat mengetahui kadar gula darah, kolesterol dan asam urat hanya dengan satu sensor. Cara yang digunakan adalah cara *non-invasive*.

Usman Umar Teknologi Eletro-medis Politeknik Kesehatan Muhammadiyah Makassar pada tahun 2019 dengan judul “Monitoring Kadar Glukosa Darah Non-Invasif Menggunakan Sensor Photoacoustic”. Alat ini dapat mengukur kadar glukosa darah dengan memanfaatkan sensor Photoacoustic.

Iqbal Ardiansyah Teknik Elektro Universitas Singaperbangsa pada tahun 2021 dengan judul “Sistem Pengukuran Suhu Tubuh Otomatis Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal COVID-19”. Alat ini terkoneksi melalui *bluetooth* ke perangkat komputer dan *smartphone*, alat ini mengukur suhu tubuh dengan memanfaatkan sensor DS18B20 yang berfungsi mendeteksi suhu dalam satuan *Celsius*.

**Tabel 2.1 Perbandingan Hasil Penelitian**

No.	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Fachrul Rozie, dkk (2016) yang berjudul “Rancang Bangun Alat Monitoring Jumlah Denyut Nadi/jantung Berbasis Android”	1.Menggunakan <i>pulse</i> sensor. 2.Hasil pengukuran ditampilkan melalui LCD.	1.Mikrokontroler yang digunakan arduino uno. 2.Bertujuan Melakukan Pengukuran denyut jantung.
2.	Zulhipni Reno, dkk (2021) yang berjudul “Perancang Alat Deteksi Suhu Tubuh dengan Sensor <i>Contactless</i> Berbasis Arduino Uno”	1.Bertujuan mengukur suhu tubuh. 2.Hasil pengukuran di tampilkan melalui LCD atau <i>Smartphone</i> .	1.Menggunakan modul arduino R3. 2.Menggunakan <i>bluetooth</i> untuk koneksi.
3.	Dede Sutarya, dkk (2021) yang berjudul “Sistem Monitoring Kadar Gula Darah, Kadar Kolestrol dan Asam Urat secara Non Invasive Menggunakan Sensor GY-MAX 30100”	1.Bertujuan untuk mengukur gula darah. 2.Hasil pengukuran ditampilkan melalui LCD. 3.Alat terkoneksi melalalui jaringan <i>internet/wifi</i> .	1.Sensor yang digunakan GY-MAX 30100.
4.	Usman Umar, dkk (2019) yang berjudul “Monitoring Kadar Glukosa Darah Non-Invasif Menggunakan Sensor Photoacoustic”	1.Bertujuan melakukan pengukuran gula darah	1.Sensor yang digunakan adalah sensor Photoacoustic

		2. Pengukuran dilakukan secara <i>non-invasive</i> .	
5.	Iqbal Ardiansyah, dkk (2021) yang berjudul “Sistem Pengukuran Suhu Tubuh Otomatis Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal COVID-19”	1. Bertujuan melakukan pengukuran suhu tubuh. 2. Menampilkan hasil pengukuran melalui LCD / <i>smartphone</i> .	1. Koneksi alat melalui <i>bluetooth</i> . 2. Berbasis arduino uno. 3. Sensor yang digunakan untuk pengukuran sensor DS18B20.

Penelitian yang telah disebutkan sebelumnya diambil berdasarkan beberapa kemiripan dengan penelitian yang akan dilakukan. Berdasarkan 5 penelitian terdahulu yang telah disebutkan sebelumnya terdapat beberapa perbedaan dan persamaan dengan alat yang akan dirancang. Beberapa persamaan dari 5 penelitian terdahulu yaitu, hasil pengukuran ditampilkan melalui LCD 16x2, alat pengukur terkoneksi dengan jaringan *internet*, dan pengukuran dilakukan secara *non-invasive*. Adapun perbedaan dari 5 penelitian terdahulu dengan alat yang akan dirancang adalah terdapat penelitian yang menggunakan *bluetooth* sebagai koneksi, mikrokontroler yang digunakan berbasis arduino uno, serta terdapat perbedaan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh yaitu sensor DS18B20.

## 2.2 *Internet of Things*

*Internet of things* merupakan sebuah penggabungan kata dari *internet* dan *thing* yang berarti *internet* adalah sebuah jaringan komputer yang menggunakan jaringan protokol dan arti kata *things* dapat diartikan sebagai objek fisik. Objek tersebut misalnya sensor data yang terbaca oleh sensor dapat dikirim melalui *internet*. Dari data pembacaan sensor yang sudah dikirim melalui *internet* memerlukan sebuah penyajian yang dapat dimengerti oleh pengguna atau *user* agar

dapat mempermudah modul pertukaran informasi antara bahasa analog sensor dengan bahasa *digital server* atau aplikasi yang dapat dipahami oleh pengguna aplikasi tersebut. (Adimas & Mujiono, 2020)

Cara kerja IoT (*Internet of Things*) adalah interaksi antar sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan user dan dalam jarak berapapun. Agar tercapainya cara kerja IoT (*Internet of Things*) tersebut diatas *internet* menjadi penghubung diantara kedua interaksi mesin tersebut, sementara *user* hanya bertugas sebagai pengatur dan penawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaat yang didapatkan dari konsep IoT (*Internet of Things*) ialah pekerjaan yang dilakukan bisa menjadi lebih cepat, mudah dan efisien.

Sistem dasar dari IoT terdiri dari 3 hal yaitu:

1. *Hardware/fisik (Things)*.
2. Koneksi *internet*.
3. *Cloud Data Center*, tempat untuk menyimpan atau menjalankan aplikasinya.

### 2.3 Blynk

Blynk adalah *platform* baru yang memungkinkan membangun *interface* untuk mengendalikan dan memantau proyek *hardware* dari *iOS* dan perangkat *Android* dengan cepat. Setelah *installasi* aplikasi Blynk, pengguna dapat membuat *dashboard* proyek dan mengatur tombol, slider, grafik, dan *widget* lainnya kelayar. Menggunakan *widget* ada dapat mengaktifkan pin dan mematikan atau menampilkan data dari sensor. Blynk sangat cocok untuk antarmuka dengan proyek-proyek sederhana seperti pemantauan suhu atau menyalakan lampu dan mematikan dari jarak jauh. Blynk adalah *internet* layanan *Things* (IoT) yang dirancang untuk membuat *remote control* dan data sensor membaca dari perangkat *arduino* ataupun *ESP8266* dengan cepat dan mudah. Blynk bukan hanya sebagai “*cloud IoT*”, tetapi *blynk* merupakan solusi *end-to-end* yang menghemat waktu dan sumber daya ketika membangaun sebuah aplikasi yang berhenti bagi produk dan jasa terkoneksi. (Juwariah, 2018)

## 2.4 Sensor Pulse

*Pulse* sensor adalah sebuah sensor denyut jantung yang dapat mendeteksi denyut nadi pada jari telunjuk tangan dengan cara menggabungkan data denyut nadi dari sensor dengan program di mikrokontroler sehingga didapatkan nilai BPM. (Achmat Fahrul, 2020)

Cara kerja sensor *pulse* ini memancarkan cahaya pada ujung jari yang kemudian dipantulkan kembali pada pendeteksi cahaya. Data dari sensor *pulse* diproses oleh Arduino Uno lalu data itu akan dikirim ke aplikasi Android melalui jaringan *wifi* dan LCD penampil sebagai menampilkan hasil pengklasifikasian dari hasil pembacaan bpm. Setelah proses pengolahan data berjalan dengan baik maka data denyut nadi akan disimpan secara *realtime* melalui aplikasi Android.

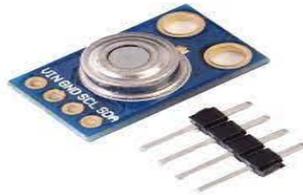


**Gambar 2.1 Sensor Pulse**

*Pulse* sensor ini menggunakan *filter* untuk meningkatkan amplitudo dari pulsa gelombang dan menormalisasi sinyal ke titik referensi. Ketika sensor tidak dalam kontak dengan sumber denyut jantung keluaran dari sinyal tersebut berada di titik tengah dari tegangan atau  $V/2$ . Namun, ketika sensor menyentuh sumber denyut nadi maka akan berubah menjadi cahaya yang dipantulkan ketika darah dipompa melalui jaringan sehingga akan membuat sinyal berfluktuasi di sekitar titik referensi. Data dari pulse sensor ini merupakan tegangan analog yang kemudian akan diubah menjadi sinyal *digital* menggunakan ADC pada mikroprosesor, sehingga kemudian dapat ditampilkan angka data denyut melalui LCD.

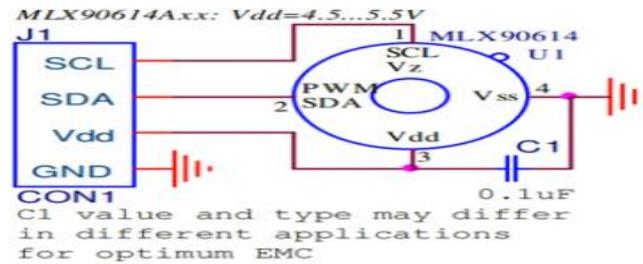
## 2.5 Sensor MLX90614

Menurut (Sudanty, 2020) Sensor MLX90614 yang adalah sensor suhu *contactless*, yang dimana pengukur temperatur tidak perlu adanya kontak langsung terhadap benda yang di ukur. Radiasi gelombang inframerah dimanfaatkan oleh Sensor MLX90614 untuk mengetahui suhu yang diarahkan pada sensor. Sensor MLX90614 didesain untuk mendeteksi energi radiasi inframerah dan mengubah radiasi inframerah menjadi skala *temperature*. Radiasi inframerah merupakan spektrum elektromagnetik yang mempunyai panjang gelombang dari 0.7 sampai 1000 mikron. Tampilan rangkaian dan fisik dari sensor suhu MLX90614 dapat dilihat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2 Sensor Suhu MLX9014**

Pin PWM dapat digunakan sebagai relai perubahan suhu (To sebagai *input*), yang mana mudah dan murah digunakan di *thermostat* atau penggunaan peringatan suhu (membeku atau mendidih). Ambang batas suhu mudah di *program*. Pada SM Bus, *fitur* ini dapat berfungsi sebagai interupsi pada prosesor yang dapat memicu pembacaan semua *slave* pada bus dan menentukan kondisi sebenarnya. Secara normal, sensor MLX90614 dapat mengindera objek dengan emisivitas bernilai 1. Walaupun begitu, sensor ini bisa dikalibrasi dengan mudah untuk mengindera objek dengan emisivitas bernilai 0,1 hingga 1. MLX90614 bisa menggunakan 2 alternatif sumber tegangan yaitu 5V atau baterai 3V. Posisi pin dapat dilihat pada Gambar 2.3 dan deskripsinya pada Tabel 2.2.



**Gambar 2.3 Posisi Pin pada Sensor MLX906014**

**Tabel 2.2 Deskripsi Nama dan Fungsi Pin Sensor MLX90614**

Nama Pin	Fungsi
VSS	<i>Ground</i>
SCL/Vz	<i>Input clock serial untuk protokol 2 komunikasi kabel</i>
PWM/SDA	<i>Digital input/output</i>
VDD	Sumber tegangan eksternal

### 1.6 Sensor MAX30102

Sensor MAX30102 merupakan salah satu jenis sensor yang dapat mendeteksi laju detak jantung sekaligus suhu tubuh manusia yang di produksi oleh *Maxim Integrated*. Sensor ini memiliki sumber LED merah dan *inframerah* dengan dilengkapi *photodetector* yang letaknya bersebelahan serta memiliki *noise* yang rendah dengan penolakan cahaya di sekitar sensor. Pada umumnya, sensor MAX30102 digunakan sebagai perangkat asisten kebugaran unuk memonitoring secara berkala kondisi tubuh selama proses olahraga yang melalui *interface smartphone, tablet*, maupun perangkat-perangkat yang dapat menunjang sensor tersebut. MAX30102 beroperasi pada catu daya tunggal sebesar 1,8V dan catu daya 3,3V yang terpisah untuk LED *internal*. Modul sensor ini dilengkapi dengan I2C sebagai antarmuka standar yang kompatibel antara perangkat seluler dengan mikrokontroler. Modul ini dapat dimatikan melalui perangkat lunak (*software*) dengan arus siaga nol dan memungkinkan daya tetap menyala setiap saat (F. Akbar, 2017).



**Gambar 2.4 Sensor MAX 30102**

## 2.7 NodeMcu ESP8266

ESP8266 merupakan modul *wifi* yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti *Arduino* agar dapat terhubung langsung dengan *wifi* dan membuat koneksi TCP/IP. Modul *wifi* serbaguna ini sudah bersifat SoC (*System on Chip*), sehingga kita bisa melakukan *programming* langsung ke ESP8266 tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan. Kelebihan lainnya, ESP8266 ini dapat menjalankan peran sebagai *ad hoc* akses poin maupun klien sekaligus. (Laurentius & Luan, 2017)

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3,3V dengan memiliki tiga mode *wifi* yaitu *station*, *access point* dan *both* (keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler.



**Gambar 2.5 NodeMCU ESP8266**

*Firmware default* yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan *AT Command*, selain itu ada beberapa *firmware* SDK yang digunakan oleh perangkat ini berbasis *opensource* yang diantaranya adalah sebagai berikut :

1. NodeMCU dengan menggunakan *basic programming* luar.
2. *MicroPython* dengan menggunakan *basic programming python*.
3. *AT Command* dengan menggunakan perintah-perintah *AT Command*.

Untuk pemrogramannya sendiri kita bisa menggunakan ESPlorer untuk *firmware* berbasis NodeMCU dan menggunakan *pulty* sebagai *terminal control* untuk *AT Command*. Selain itu kita bisa memprogram perangkat ini menggunakan *Arduino IDE*. Dengan menambahkan *library* ESP8266 pada *board manager* kita dapat dengan mudah memprogram dengan basis program *Arduino*. Ditambah lagi dengan harga yang cukup terjangkau, kamu dapat membuat berbagai proyek dengan modul ini. Maka dari itu banyak orang yang menggunakan modul ini untuk membuat proyek *Internet of Things (IoT)*.

Spesifikasi Umum NodeMCU ESP8266, Yakni :

1. Mikrokontroler/*Chip* : ESP8266-12E
2. Tegangan Input : 3.3 - 5V
3. GPIO : 13 Pin
4. Kanal PWM : 10 Kanal
5. 10 *bit* ADC Pin : 1 Pin
6. *Flash Memory* : 4 MB
7. *Clock Speed* : 40/26/24 MHz
8. *WiFi* : IEEE 802.11 b/g/n
9. Frekuensi : 2.4 GHz - 22.5 Ghz
10. *USB Port* : *Micro USB*
11. *USB Chip* : CH340G

## 2.8 LCD 20x4

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan komponen yang biasa digunakan untuk menampilkan suatu simbol, angka maupun huruf dan terdiri dari beberapa pin yang berfungsi untuk pengontrolan pemakaiannya. (Bagus Dwi, 2020)

Fitur yang terdapat dalam LCD ini adalah:

1. 20 karakter dan 4 baris atau biasa disebut LCD 20x4
2. Memiliki 192 karakter

3. Memiliki karakter generator yang *terprogram*.
4. Dapat digunakan melalui mode 4-bit dan 8-bit
5. Dapat digunakan secara *back light*.

Deskripsi pin LCD 20x4 dapat dilihat ditabel 2.3 dan *device* LCD dapat dilihat pada gambar 2.5.



**Gambar 2.6 LCD 20x4**

**Tabel 2.3 Spesifikasi LCD 20x4**

Pin	Deskripsi
1	<i>Ground(-)</i>
2	VCC (+)
3	Mengatur Kontras atau Pencahayaan
4	<i>Register Select</i>
5	Read / Write LCD Register
6	<i>Enable</i>
7-14	Data I/O ( <i>input output</i> )
15	VCC(+) LED
16	<i>Ground(-)LED</i>

### 1.9 Flowchart

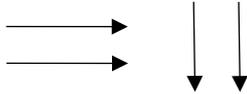
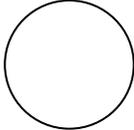
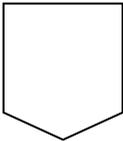
*Flowchart* merupakan cara untuk menjelaskan tahap-tahap pemecahan masalah dengan mempresentasikan simbol-simbol tertentu yang mudah untuk dipahami, dan digunakan. (Syamsiah, 2019)

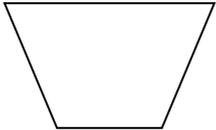
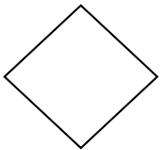
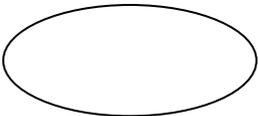
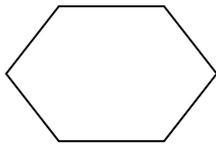
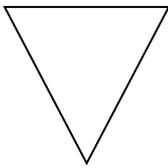
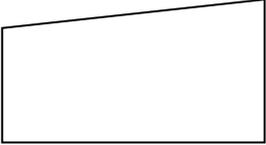
Tujuan dari *flowchart* adalah untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian terhadap suatu masalah secara sederhana, terurai, rapi dan jelas dengan menggunakan simbol-simbol. Simbol-simbol yang dipakai dalam *flowchart* dibagi menjadi tiga (3) kelompok, yaitu:

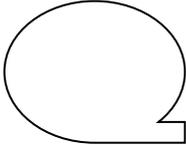
1. *Flow direction symbols*, digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain dan disebut juga *connecting line*
2. *Processing symbols*, untuk menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses/prosedur
3. *Input/output symbol*, untuk menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media *input* atau *output*

Berikut dibawah ini adalah simbol-simbol yang digunakan dalam *flowchart* disertai dengan keterangan fungsinya sebagaimana dijelaskan pada tabel 3.1.

**Tabel 2.4** Simbol Diagram *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus/ <i>flow</i> , berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses
2		Simbol <i>connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3		Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
4		Simbol <i>process</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer

5		Simbol <i>manual</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer
6		Simbol <i>decision</i> , berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak
7		Simbol <i>terminal</i> , berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program
8		Simbol <i>predefined process</i> , berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
9		Simbol <i>keying operation</i> , berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>
10		Simbol <i>offline-storage</i> , berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu
11		Simbol <i>manual input</i> , berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i>

12		<p>Simbol <i>input/output</i>, berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya</p>
13		<p>Simbol <i>magnetic tape</i>, berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetis atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetis</p>
14		<p>Simbol <i>disk storage</i>, berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>.</p>
15		<p>Simbol <i>document</i>, berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i>)</p>
16		<p>Simbol <i>punched card</i>, berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu</p>

