

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 kontinyu 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 inputan dan untuk output menggunakan LCD, *Laptop* / *smartphone*.

Dede Sutara 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

Alamsyah Teknik Elektro Universitas Tadulako pada tahun 2019 dengan judul Sistem Monitoring Tekanan Darah Berbasis *Wireless*. Rancangan sistem monitoring tekanan darah berbasis *wireless* menggunakan perangkat menggunakan perangkat modul *raspberry pi*.

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.Menggunkan pulse sensor. 2.Hasil pengukuran ditampilkan mealalui LCD.	1.Mikrokontroler yang digunakan arduino uno. 2.Bertujuan Melakukan Pengukuran denyut jantung.
2.	Zulhipni Reno, dkk (2021) yang berjudul “Judul 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 / <i>Smartphone</i> .	1.Menggunkan modul arduino r3. 2.Menggunakan <i>bluetooth</i> untuk koneksi.
3.	Dede Sutara , dkk (2021) yang berjudul “Sistem Monitoring Kadr Gula Darah,Kadar Kolestrol dan Asam Urat secara Non Invasive Menggunakan Sensor GY-MAX 30100”	1.Bertujuan untuk mengukur kadar kolestrol. 2.Pengukuran dilakukan secara non <i>invansive</i> . 3.Alat terkoneksi melalalui jaringan internet/ <i>wifi</i> .	1.Sensor yang digunakan GY-MAX 30100.
4.	Alamsyah, dkk (2019) yang berjudul “Sistem Monitoring Tekanan Darah Berbasis <i>Wireless</i> ”	1.Bertujuan melakukan pengukuran dan monitoring tekanan darah.	1. Berbasis <i>wireless</i> . 2.Menggunakan <i>Bluetooth</i> untuk koneksi.

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, mikrokontroller yang digunakan berbasis arduino uno, serta terdapat perbedaan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh yaitu sensor DS18B20

2.2. Tekanan Darah

Tekanan darah adalah tekanan yang ditimbulkan pada dinding arteri. Tekanan puncak terjadi saat ventrikel berkontraksi disebut tekanan sistolik, sedangkan tekanan terendah yang terjadi saat jantung beristirahat disebut tekanan diastolik. Tekanan darah biasanya digambarkan sebagai rasio tekanan sistolik terhadap tekanan diastolik, dengan nilai dewasa normalnya berkisar dari 100/60 mmHg sampai 140/90 mmHg. Rata-rata tekanan darah normal biasanya 120/80 mmHg Mekanisme Pengendalian Tekanan Darah Tekanan darah dikontrol oleh otak, sistem saraf otonom, ginjal, beberapa kelenjar endokrin, arteri dan jantung. Otak adalah pusat pengontrol tekanan darah di dalam tubuh. Serabut saraf adalah bagian sistem saraf otonom yang membawa isyarat dari semua bagian tubuh untuk menginformasikan kepada otak perihal tekanan darah, volume darah dan

kebutuhan khusus semua organ. Semua informasi ini diproses oleh otak dan keputusan dikirim melalui saraf menuju organ-organ tubuh termasuk pembuluh darah, isyaratnya ditandai dengan mengempis atau mengembangnya pembuluh darah. Saraf-saraf ini dapat berfungsi secara otomatis (Priyatni, 2018).

2.3. Kadar Kolesterol

Kolesterol adalah komponen struktural esensial yang membentuk membran sel dan lapisan eksterna lipoprotein plasma. Kolesterol dapat berbentuk kolesterol bebas atau gabungan dengan asam lemak rantai panjang sebagai kolesterol ester. Kolesterol ester merupakan bentuk penyimpanan kolesterol yang ditemukan pada sebagian besar jaringan tubuh. Kolesterol juga mempunyai makna penting karena menjadi prekursor sejumlah besar senyawa steroid, seperti kortikosteroid, hormon seks, asam empedu, dan vitamin D. Alkohol merupakan salah satu jenis lemak yang diproduksi oleh hati dan sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk mendapatkan kesehatan yang optimal. Kolesterol juga digunakan tubuh sebagai pembentuk membran sel, memproduksi hormon seks dan membentuk asam empedu yang diperlukan oleh tubuh sebagai pencerna makanan. Namun kadar kolesterol yang berlebih akan menimbulkan masalah, terutama pada pembuluh darah jantung dan otak. Kolesterol yang diproduksi terdiri dari 2 jenis yaitu kolesterol HDL dan LDL. Kolesterol tidak hanya menjadi komponen penting dari dinding sel, kolesterol juga penting sebagai produksi hormon-hormon tertentu. Bagi kebanyakan orang antara 70-75% kolesterol dalam darah diproduksi oleh hati, 25-30% lainnya berasal dari makanan yang dikonsumsi. Dalam istilah ilmiah, Kolesterol merupakan senyawa alkohol lemak seperti yang ditemukan di dinding sel, berwarna kekuningan berbentuk seperti lilin yang diproduksi oleh tubuh, terutama didalam hati dan diangkut dalam plasma darah. Kolesterol adalah kelompok senyawa yang disebut sterol (sebuah kombinasi steroid dan alkohol) (Firmansyah, 2019).

2.4. Suhu Tubuh

Suhu tubuh adalah pernyataan tentang perbandingan (derajat) panas suatu zat. Dapat pula dikatakan sebagai ukuran panas/dinginnya suatu benda. Sedangkan dalam bidang termodinamika suhu adalah suatu ukuran kecenderungan bentuk atau sistem untuk melepaskan tenaga secara spontan. Suhu tubuh manusia cenderung berfluktuasi setiap saat. 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. 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. Upaya-upaya yang kita dilakukan 6 untuk menurunkan suhu tubuh yaitu mengenakan pakaian yang tipis, banyak minum, banyak istirahat, beri kompres, beri obat penurun panas (Sigara, 2019).

2.5. *Internet of Things (IoT)*

Internet of things dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa internet of things (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia ke internet.

Namun IoT bukan hanya terkait dengan pengendalian perangkat melalui perangkat jauh, tapi juga bagaimana berbagai data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet dan lain-lain. Internet menjadi sebuah penghubung antara sesama mesin secara otomatis. Selain itu juga ada user yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaatnya menggunakan teknologi IoT yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, muda, dan efisien (Salma Salsabillah, 2019).

2.6. Blynk

Blynk adalah *platform* baru yang memungkinkan anda untuk dengan cepat membangun *interface* untuk mengendalikan dan memantau proyek *hardware* dari iOS dan perangkat Android. Setelah mendownload aplikasi Blynk, kita 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 membangun sebuah aplikasi yang berhenti bagi produk dan jasa terkoneksi (Juwariah, 2018).

2.7. Sensor Pulse

Pulse sensor adalah sebuah sensor denyut jantung yang dapat mendeteksi kadar kolesterol 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 kadar kolestrol 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.

2.8. Sensor MLX90614

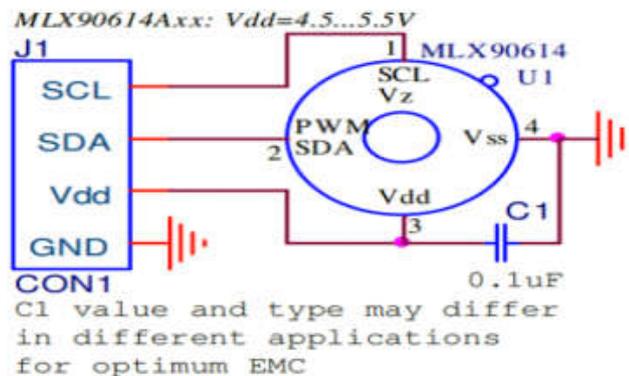
Menurut (Sudanty,2020) Sensor MLX90614 yang adalah sensor suhu contactless atau nirsentuh,dimana pengukur temperatur tidak perlu adanya kontak langsung terhadap benda yang di ukur. Radiasi gelombang inframerah dimanfaatkan oleh Sensor MLX90614 untuk mengetahui suhu yang diarahkan pada sensor. Sensor 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. Dan untuk mengukur suhu. Tampilan rangkaian dan fisik dari sensor suhu MLX90614 dapat dilihat di **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 diprogram. Pada SM Bus, fitur ini 11 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 2.1



Gambar.2.3 Posisi Pin Pada Sensor MLX90601

Tabel 2.2 Deskripsi Nama dan Fungsi Pin Sensor MLX90614

Nama Pin	Fungsi
VSS	Ground
SCL / VZ	Input clock serial untuk protokol 2 komunikasi kabel
PWM / SDA	Digital Input / Output
VDD	Sumber tegangan eksternal

2.9. Sensor Tekanan Darah

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 Tekanan Darah MAX 30102

2.10. 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.

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



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 *pully* sebagai *terminal control* untuk *AT Command*. Selain itu kita bisa memprogram perangkat ini

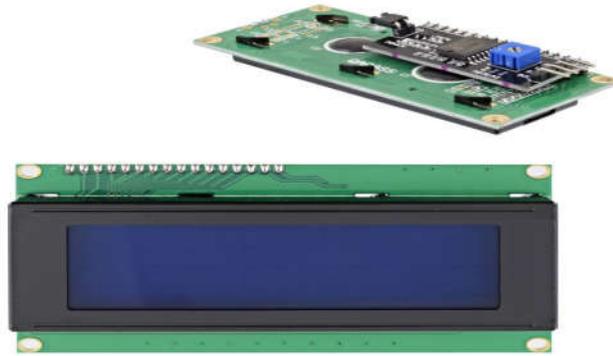
menggunakan *Arduino IDE*. Dengan menambahkan *library* ESP8266 pada *board manager* kita dapat dengan mudah memprogram dengan basis program *Arduino*. Ditambah lagi dengan harga yang cukup terjangkau, kamu dapat membuat berbagai proyek dengan modul ini. Maka dari itu banyak orang yang menggunakan modul ini untuk membuat proyek *Internet of Things (IoT)*.

Spesifikasi Umum NodeMCU ESP8266, Yakni (M.Rivai,2019) :

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 - 2.5 Ghz
10. USB *Port* : *Micro USB*
11. USB *Chip* : CH340G

2.11. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. Penampil LCD mulai dirasakan menggantikan fungsi dari penampil CRT (*Cathode Ray Tube*), yang sudah berpuluh-puluh tahun digunakan manusia sebagai penampil gambar/teks baik monokrom (hitam dan putih), maupun yang berwarna. Beberapa keuntungan LCD dibandingkan dengan CRT adalah konsumsi daya yang relatif kecil, lebih ringan, tampilan yang lebih bagus, dan ketika berlama-lama di depan monitor, monitor CRT lebih cepat memberikan kejenuhan pada mata dibandingkan dengan LCD. LCD memanfaatkan silikon atau gallium dalam bentuk kristal cair sebagai pemancar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom (Anonim,2019).



Gambar 2.5 Lcd 20x4

Dapat digunakan secara back light. Definisi pin lcd 20x4 dapat dilihat ditabel 2.3 dan gambar 2.5 adalah device LCD.

Tabel 2.3 Spesifikasi lcd 20x4

PIN	Deskripsi
1	Ground (-)
2	VCC (+)
3	Mengatur kontras dan pencahayaan
4	Register Select
5	Read/wqriter LCD register
6	Enable
7-14	Data I/O (Input Output)
15	VCC (+) LED
16	Ground (-) LED

2.12. *Flowchart*

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

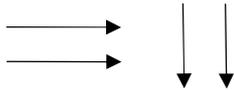
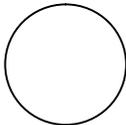
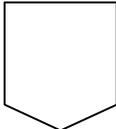
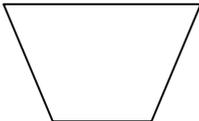
Tujuan dari *flowchart* adalah untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian terhadap suatu masalah secara sederhana, terurai, rapi dan jelas

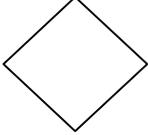
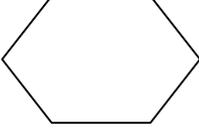
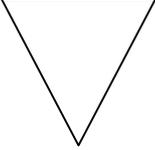
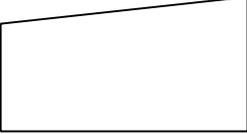
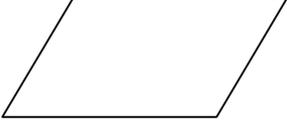
dengan menggunakan simbol-simbol. Simbol-simbol yang dipakai dalam *flowchart* dibagi menjadi tiga (3) kelompok, yaitu:

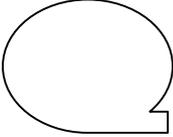
1. *Flow direction symbols*, digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain dan disebut juga *connecting line*.
2. *Processing symbols*, untuk menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses/prosedur
3. *Input/output symbol*, untuk menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai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

Berikut dibawah ini adalah simbol-simbol yang digunakan dalam *flowchart* disertai dengan keterangan fungsinya sebagaimana dijelaskan pada **tabel 2.4**.

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

13		Simbol magnetic tape, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output disimpan ke pita magnetis
14		Simbol disk storage, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke disk.

