

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN PERLENGKAPAN YANG DIGUNAKAN

Dalam perancangan *system* perbandingan antara metode PPG *transmittance* dan PPG *reflectance* dalam pengukuran denyut jantung diperlukan beberapa alat dan bahan. Sistem ini diharapkan dapat menentukan keakurasian dari kedua metode tersebut. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan tercantum dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat dan perlengkapan

No	Alat dan perlengkapan	Jumlah
1	Laptop	1
2	Software Arduino IDE	1
3	NodeMCU ESP 8266	1
4	Sensor MAX30100	1
5	LCD 16x2	1
6	Google Firebase	1
7	Kabel <i>jumper</i>	Secukupnya
8	Pulse Oximeter	1
9	Box Rangkaian	1
10	Software Arduino IDE	1
11	MIT App Inventor	1

3.1.1 Laptop/PC

Laptop merupakan perangkat yang sebenarnya dibutuhkan untuk menyelesaikan skripsi ini dan digunakan untuk memprogram komponen tertentu atau melakukan desain perangkat keras. Pada penelitian ini menggunakan laptop Lenovo 14AST dengan spesifikasi RAM 4GB dan prosesor AMD A4-9125.

3.1.2 NodeMCU ESP 8266

NodeMCU ESP 8266 NodeMCU merupakan WLAN mini berbasis ESP8266 yang terkenal irit dan andal. ESP8266 ini dapat menghubungkan perangkat mikrokontroler seperti Arduino ke Internet melalui WiFi. Dalam penelitian ini, NodeMCU menjadi otak dari keseluruhan alat dan kemudian diproduksi agar berfungsi sesuai spesifikasi.

3.1.3 Sensor MAX30100

MAX30100 menggabungkan dua LED (inframerah dan merah) dengan fotodetektor yang dioptimalkan dan sinyal analog dengan noise rendah untuk

pemrosesan sinyal dalam deteksi detak jantung. Sistem penelitian ini mencakup sensor MAX30100 yang mengukur detak jantung pasien. LCD 16x2 menampilkan data yang dikumpulkan oleh sensor ini.

3.1.4 LCD 16x2

LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2 merupakan jenis media tampilan atau display sebagai penampil utama. Fungsi dari LCD dalam alat yang akan dibuat ini untuk menampilkan informasi mengenai angka detak jantung setelah dilakukan pengukuran menggunakan 2 metode yaitu *transmittance* dan *reflectance*.

3.1.5 Box Rangkaian

Box rangkaian berfungsi sebagai tempat penyimpanan dimana rangkaian rakitan dapat dikemas di satu tempat. Kemudian seluruh komponen seperti LCD 16x2, sensor MAX30100 dan beberapa komponen lainnya akan dirangkai ke dalam kotak ini agar terlihat lebih efisien.

3.1.5 Software Arduino IDE

Software Arduino IDE Untuk tugas akhir penelitian ini juga memerlukan *software* untuk memprogram mikrokontroler yang akan gunakan. Untuk melakukan ini, perlu menggunakan perangkat lunak Arduino. Arduino IDE ini dapat digunakan sebagai editor teks untuk mengedit, membuat, dan memverifikasi kode program.

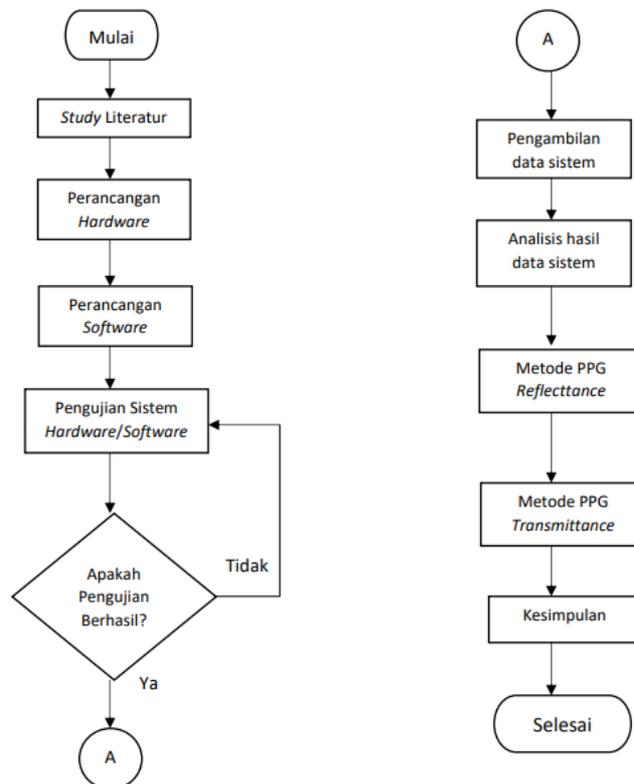
3.1.6 Google Firebase

Saat ini, *Google* memiliki *Google Firebase*, yang menyediakan layanan *database* dan *backend real-time*. Untuk mempermudah hidup pengembang aplikasi seluler. Untuk mempermudah pengembangan aplikasi, *Google* menawarkan *Google Firebase* sebagai layanannya. Saat merancang survei, gunakan *Google Firebase* untuk langsung menyimpan hasil data ke *database*. Data hasil pengukuran sensor ditampilkan dalam aplikasi Android yang dikembangkan khusus.

3.2 ALUR PENELITIAN

Proses penelitian ini memiliki beberapa tahapan yang dilakukan selanjutnya untuk memastikan berjalan sesuai rencana. Langkah pertama sendiri adalah tinjauan literatur. Nah, pada langkah ini akan mencari berbagai informasi tentang topik yang akan dibahas perbandingan metode transmisi dan refleksi

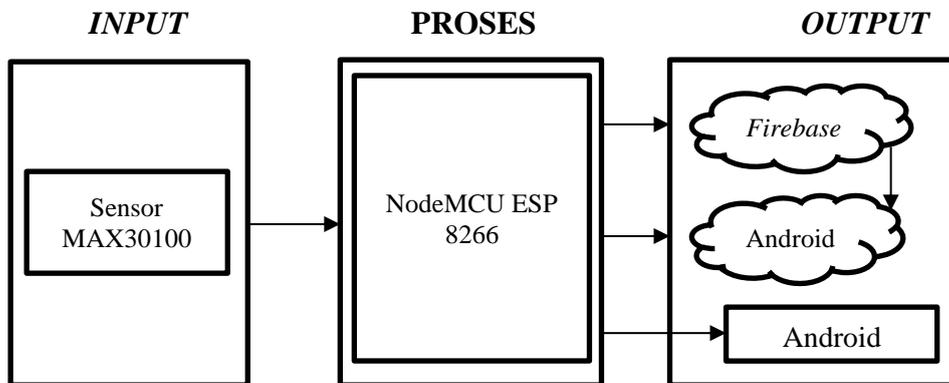
untuk mengukur detak jantung. Langkah selanjutnya menyiapkan alat dan bahan laptop, Wemos D1 Mini, sensor MAX30100, *software* Arduino IDE, kabel *jumper*, LCD 16x2, dan *switch box*. Langkah selanjutnya adalah desain perangkat keras. Langkah selanjutnya adalah desain perangkat lunak. Hal ini termasuk membangun aplikasi menggunakan MIT *App Inventor* dan *Google Firebase* sesuai rencana. Ini kemudian digunakan sebagai *database* pembacaan sensor secara *real-time*. Langkah selanjutnya adalah menguji alat yang diproduksi dengan menggunakan dua metode untuk mengetahui apakah alat tersebut berfungsi dengan baik. Pada tahap ini, harus selalu berhati-hati saat menguji alat, karena hal ini akan mempengaruhi hasil diskusi selanjutnya. Selanjutnya kita akan melanjutkan dengan mengumpulkan data-data yang diperoleh dari penelitian. Langkah pengumpulan data selanjutnya adalah analisis hasil data. Di sini hasil pemeriksaan diperoleh dari dua metode yang ditentukan refraksi dan transmisi. Langkah terakhir adalah menarik kesimpulan dari seluruh alat yang dibuat dengan menggunakan dua metode. Untuk memperjelas proses dan kerja penelitian ini, diperlukan suatu *flowchart* atau langkah-langkah penelitian ini agar mudah dipahami oleh pembaca.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.3 PERANCANGAN SISTEM

Pada perncangan sistem ini tentunya memiliki beberapa tahapan yang perlu dilakukan. Pada gambar 3.3 merupakan diagram blok dari perancangan sistem yang akan dibuat.

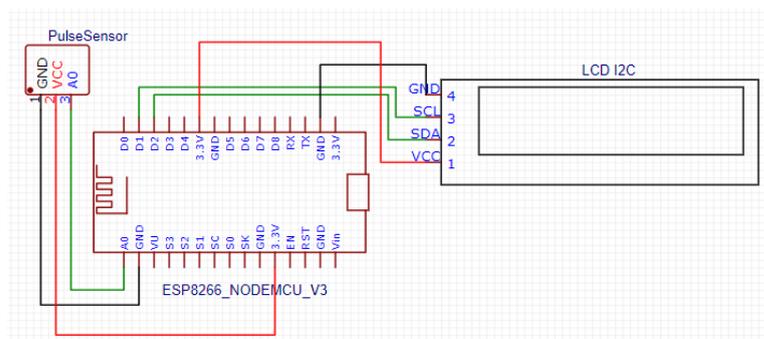


Gambar 3.2 Blok diagram perancangan sistem

Perancangan skema untuk sistem monitoring ditunjukkan pada blok diagram gambar 3.2, dimana menggunakan satu sensor yaitu sensor MAX30100 yang nantinya akan digunakan sebagai pengukur denyut jantung manusia. Wemos D1 Mini mempunyai fungsi sebagai mikrokontroler sekaligus sebagai pengolah data yang sudah dihubungkan dengan sensor. Dalam melakukan pemrograman penulis menggunakan *software* Arduino IDE. Untuk outputnya sensiri yaitu terdapat pada LCD, *Firestore* dan aplikasi android yang sudah dibuat berupa nilai denyut jantung setelah dilakukan pengukuran. Komunikasi data wifi akan digunakan untuk mengirimkan hasilnya.

3.4 PERANCANGAN HARDWARE

Pada perancangan *hardware* ini tentunya memiliki beberapa komponen penting yang akan digunakan. Pada gambar 3.4 merupakan skematik diagram dari perancangan sistem yang akan dibuat.



Gambar 3.3 Skematik diagram

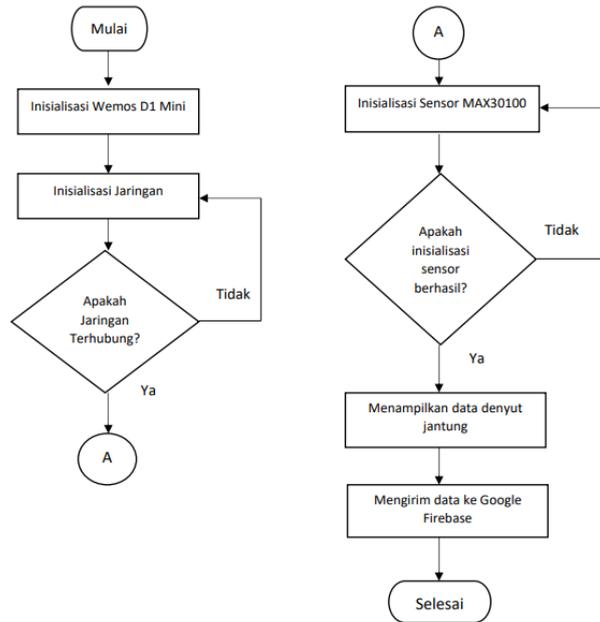
Dalam penelitian ini, kami menggunakan dua metode untuk mengukur detak jantung manusia refleksi PPG dan transmisi PPG. Gambar 3.3 menunjukkan diagram skema alat yang akan dibuat selanjutnya. Diagram ini menunjukkan bahwa hanya satu sensor, yaitu sensor MAX30100, yang digunakan untuk mengukur detak jantung. Mikrokontroler mini Wemos D1 juga digunakan untuk menghubungkan sensor dan LCD. Setelah semuanya terhubung, akan membuat program di aplikasi Arduino IDE yang nantinya bisa kita gunakan untuk mengukur detak jantung manusia dengan benar. Pin SCL dan SDA pada LCD dihubungkan ke D1 dan D2 Wemos D1 Mini, dan LCD yang digunakan dilengkapi dengan I2C (*Inter-Integrated Circuit*). I2C adalah saluran dua arah yang ditujukan semata-mata untuk mengirim dan menerima data menggunakan standar komunikasi serial dua arah. Data pengukuran sensor nantinya dapat direkam secara *real-time* dan juga dapat diakses melalui aplikasi Android yang dibuat menggunakan MIT *App Inventor*.

Tabel 3.2 Koneksi Pin NodeMCU

NodeMCU ESP 8266	Max30100	LCD I2C
D1	Pin SCL	Pin SCL
D2	Pin SDA	Pin SDA
D3	-	-
D5	-	-
3V3	Pin VCC	Pin VCC
GND	Pin GND	Pin GND

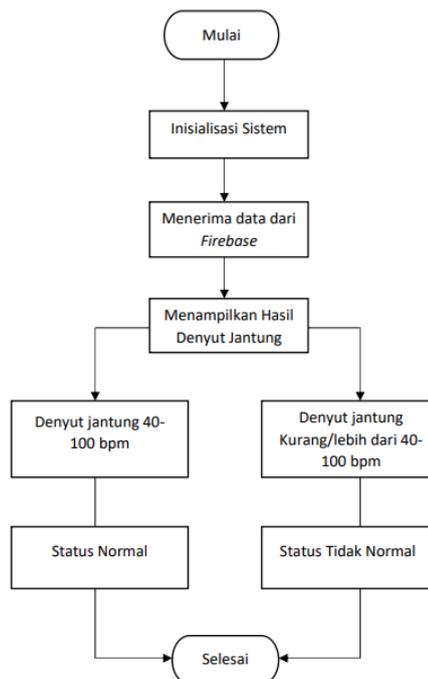
3.5 PERANCANGAN SISTEM

Pada perancangan sistem ini tentunya memiliki beberapa tahapan penting yang akan digunakan. Pada gambar 3.4 merupakan *flowchart* dari perancangan sistem yang akan dibuat. Perangkat keras dan perangkat lunak yang akan dipakai pada sistem ini yaitu dapat dilihat pada *flowchart* gambar 3.4. Pada diagram alur di atas menggunakan mikrokontroler NodeMCU yang tertanam Wifi ESP8266 agar dapat terhubung dengan internet. Sensor yang dipakai yaitu MAX30100 dimana mempunyai fungsi untuk mengukur denyut jantung manusia.



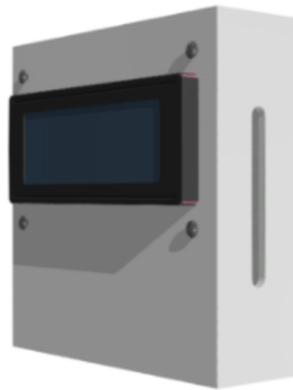
Gambar 3.4 Flowchart pada NodeMCU

Pada gambar 3.4 database yang digunakan yaitu *google firebase* yang nantinya dapat menyimpan hasil data dari sensor yang sudah dilakukan pengukuran denyut jantung dan nantinya juga akan ditampilkan aplikasi android. Tampilan aplikasi tersebut berupa nilai denyut jantung yang sudah dilakukan pengukuran menggunakan 2 metode yaitu *PPG Reflectance* dan *PPG Transmittance*.



Gambar 3.5 Flowchart software

Pada gambar 3.5 menunjukkan alur dari perangkat lunak atau *software* yang akan digunakan. Langkah pertama yaitu inisialisasi sistem yang sudah terhubung ke internet. Wemos D1 Mini nantinya akan mengirim data pada *firebase* dan selanjutnya juga akan ditampilkan pada aplikasi android.



Gambar 3.6 Ilustrasi sistem pengukuran denyut jantung

Sebelum melanjutkan ke bab 4 pastinya terdapat ilustrasi alat yang nantinya akan dibuat. Dalam sistem ini penulis menggunakan *box* elektronik sebagai media untuk meletakkan beberapa komponen seperti Wemos, LCD, sensor MAX30100 dan komponen lainnya. Dalam *box* tersebut LCD akan diletakkan dibagian depan paling atas dan sensor MAX30100 diletakkan di bawahnya.

3.6 PENGUJIAN SENSOR MAX30100

Pengujian terhadap sensor MAX30100 sangat penting dalam penelitian ini, yang nantinya akan dijadikan bahan evaluasi untuk penelitian selanjutnya untuk memeriksa apakah memenuhi kriteria penulis. Dua metode digunakan dalam pengujian sistem refleksi PPG dan transmisi PPG. Nantinya menggunakan alat buatan sendiri dan menggunakan oksimeter sebagai pembanding. Tujuan dari perbandingan kedua metode tersebut adalah untuk mengetahui metode mana yang paling efektif untuk mengukur detak jantung manusia. Pengujian sensor MAX30100 dilakukan dengan jari telunjuk sampai pada titik optik sensor MAX30100. Letakkan jari di atasnya untuk melihat hasil pengukuran detak jantung. Denyut jantung diukur dalam detak per menit. Selain itu, percobaan juga dilakukan pada pria dan wanita berusia 23 tahun, usia dimana aktivitas fisik masih

produktif. Pengumpulan data dilakukan selama 10 detik dengan menggunakan dua metode yang disebutkan di atas.

3.7 PENGUJIAN SELURUH SISTEM

Pengujian keseluruhan sistem bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi pembacaan nilai denyut jantung berdasarkan yang ada di aplikasi android. Pengujian sensor MAX30100 apakah dapat membaca nilai dengan baik atau tidak, selanjutnya yaitu LCD apakah bisa menampilkan nilai atau tidak dan yang terakhir yaitu pengujian di bagian *software* android yang sudah dirancang.