

## BAB III

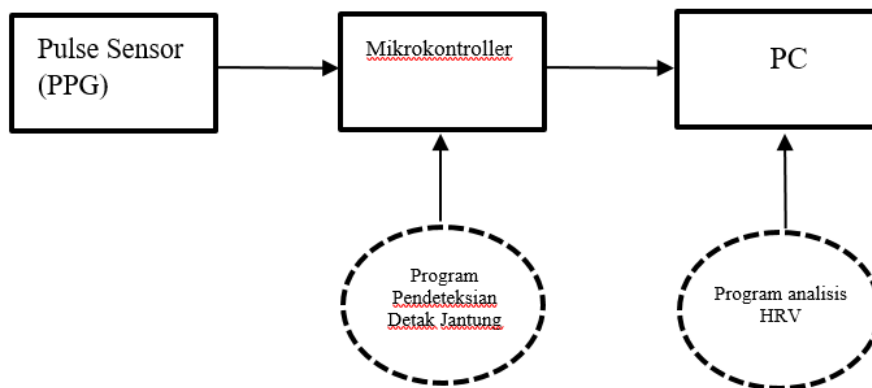
### METODA PELAKSANAAN

#### III.1. Persiapan

Dalam merancang sistem analisa nilai HRV yang direalisasikan, perancangan dimulai dari blok diagram yang digunakan, skema rangkaian, algoritma hingga diagram alir program yang digunakan.

##### III.1.1 Diagram Blok Sistem

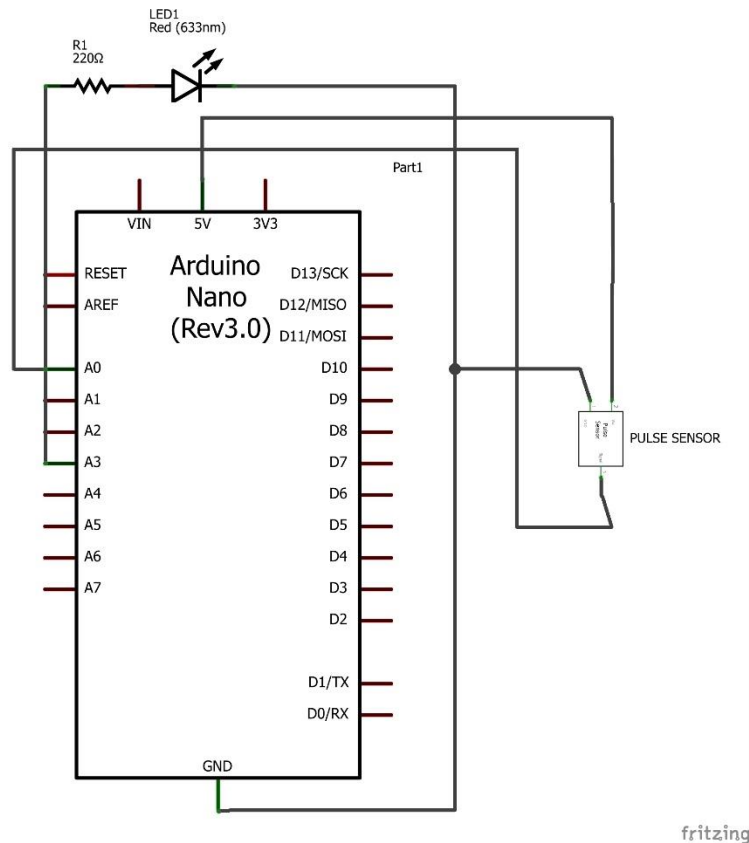
Sistem yang direalisasikan menggunakan komunikasi serial antara mikrokontroller dan PC yang menjadi perangkat penunjang aplikasi MATLAB untuk pengkonversian input pulse sensor menjadi nilai HRV.



Gambar III.1.1 Blok diagram sistem

Pada gambar III.1 dapat terlihat bahwa proses pengiriman data dari sensor-mikrokontroller ke pc cukup sederhana menggunakan komunikasi serial. Hal ini untuk meminimalisir adanya noise tambahan dari proses pengiriman data sehingga dapat terhubung langsung dari sensor-mikroprosesor-pc. Di bagian mikrokontroller diselipkan program pendeteksian detak jantung yang kemudian bisa dilihat indikator setiap denyutnya melalui LED. Hasil pendeteksian tersebut selanjutnya diteruskan melalui komunikasi serial ke pc untuk dilakukan analisis HRV lanjutan menggunakan aplikasi MATLAB. Dan hasil akhirnya berupa nilai HRV yang pun dapat dipantau melalui aplikasi tersebut.

##### III.1.2. Skema Elektronik



Gambar III.2 Skema Elektronik

Modul PPG (pulse sensor) membutuhkan daya sebesar 3-5 v untuk bekerja. Dan mikrontroller yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino NANO. LED digunakan sebagai indikator denyut jantung atau hasil deteksian pulse sensor. Penggunaan pin Arduino NANO dan Pulse Sensor dapat dilihat pada table berikut ini.

Tabel III.2 Konfigurasi Pin Rangkaian

Arduino NANO	Pulse Sensor	LED
5V	VCC	-
GND	GND	GND
Pin A0 (input)	A0 (output)	-
Pin A3	-	Input

### III.1.3. Algoritma yang Digunakan

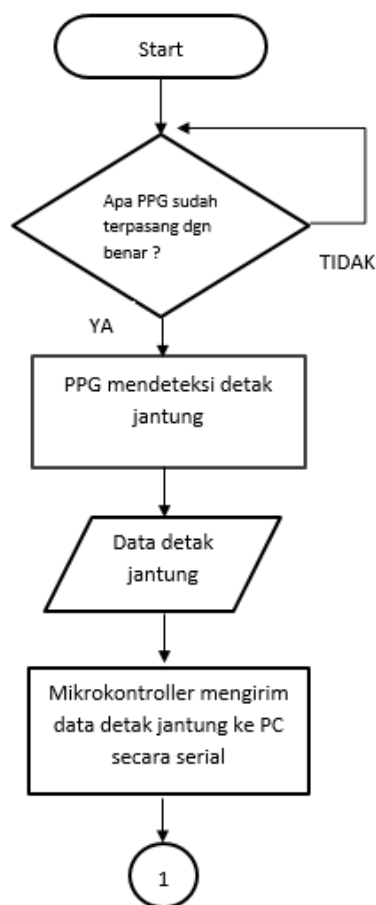
Tahap pertama yang perlu dilakukan adalah menghubungkan pulse sensor dengan pasien (objek pengukuran detak jantung) dan memastikan bahwa pulsesensor terpasang dengan seharusnya (tidak terlalu longgar atau terlalu ditekan). Selanjutnya adalah memastikan bahwa kabel-kabel perangkat terpasang dengan sempurna, dan LED menampilkan indikator denyut jantung. Proses tersebut adalah tahapan awal atau konfigurasi awal untuk analisa nilai *Heart Rate Variability*.

Proses selanjutnya adalah data hasil deteksi detak jantung oleh pulse sensor, dikirimkan ke PC melalui data serial. Data deteksi pulse sensor yang berupa gelombang *pulse* ini selanjutnya akan di *import* ke aplikasi MATLAB. Di MATLAB, gelombang *pulse* akan diolah menggunakan transformasi wavelet, yaitu dilakukan filterasi menggunakan *high pass* dan *low pas filter*. Hasil transformasi wavelet ini lah yang berupa gelombang HRV/ grafik HRV yang digambarkan berdasarkan perbandingan nilai *low frequency* dan *high frequency* (LF/HF).

#### III.1.4. Diagram alir yang Digunakan

Diagram alir pada sistem analisis HRV ini terbagi menjadi dua yaitu bagian pendeteksian detak jantung di perangkat keras, dan bagian analisa HRV di perangkat lunak.

##### III.1.4.1. Diagram Alir Pendeteksian Detak Jantung

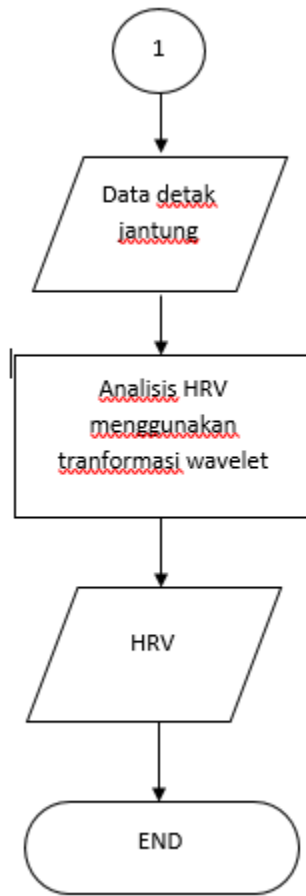


Gambar III.1.4 Diagram Alir Pendeteksian Detak Jantung

Dari Gambar III.1.4 dapat diketahui bahwa bagian pendeteksian detak jantung secara terus menerus. Saat *pulse sensor* (PPG) mendeteksi detak jantung dan meneruskan data pendeteksian nya secara langsung ke PC untuk diolah di aplikasi MATLAB. Untuk memastikan bahwa data hasil pengukuran detak jantung oleh pulse sensor itu benar, pastikan bahwa posisi pulse sensor dengan jari pasien sudah benar (tidak terlalu ditekan atau terlalu renggang), LED pada rangkaian akan menampilkan ritme detak jantung sesuai hasil deteksi. Data hasil deteksi

akan ditampilkan berupa gelombang tampilan beats per minute yang nantinya akan diteruskan oleh mikrokontroller ke PC untuk menjalani proses selanjutnya.

#### III.1.4.2. Diagram Alir Analisa HRV



Gambar III.1.4.2 Diagram Alir Analisa HRV