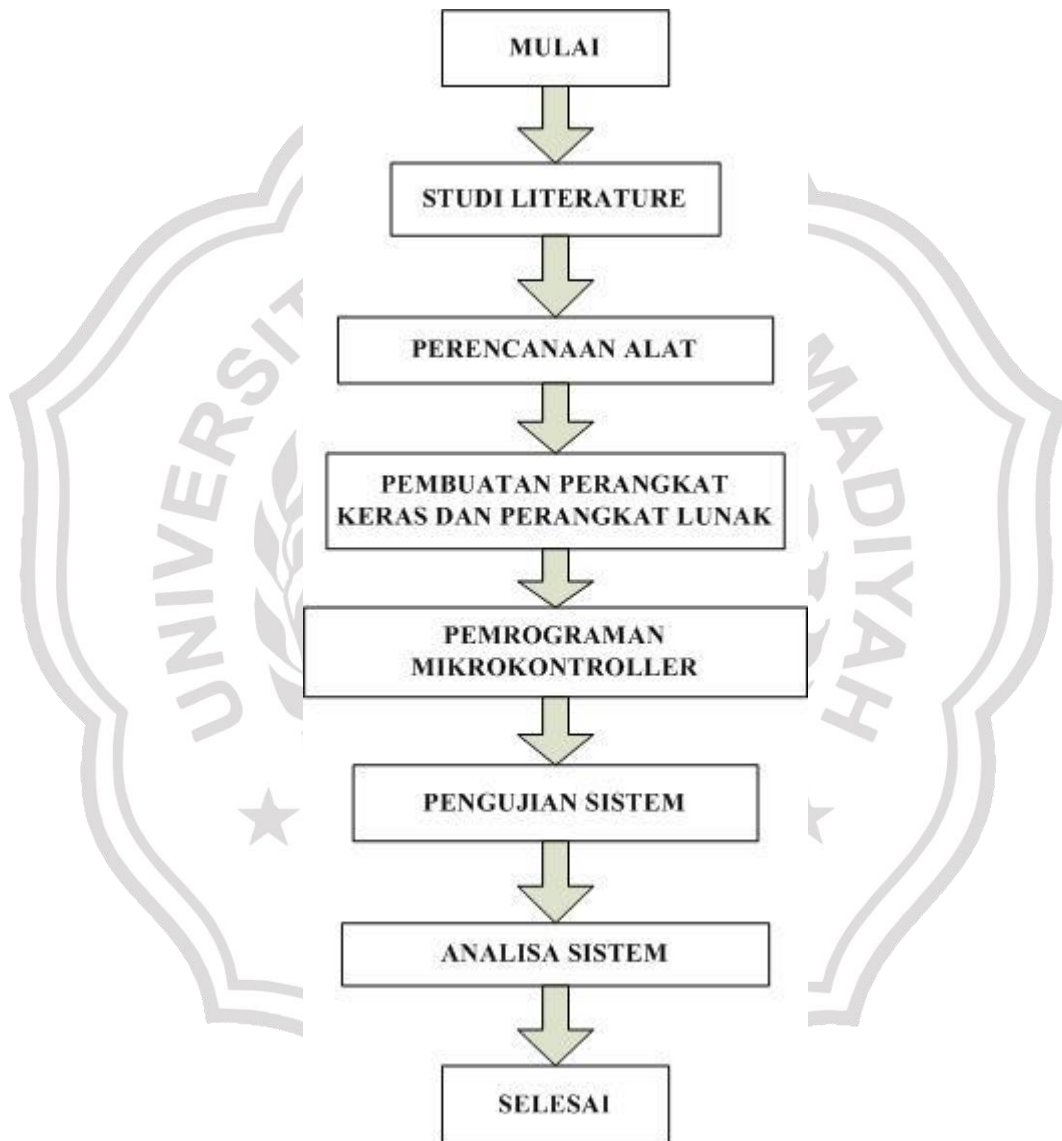


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan dijelaskan alur proses penyelesaian masalah, metode dan prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Bisa dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini :



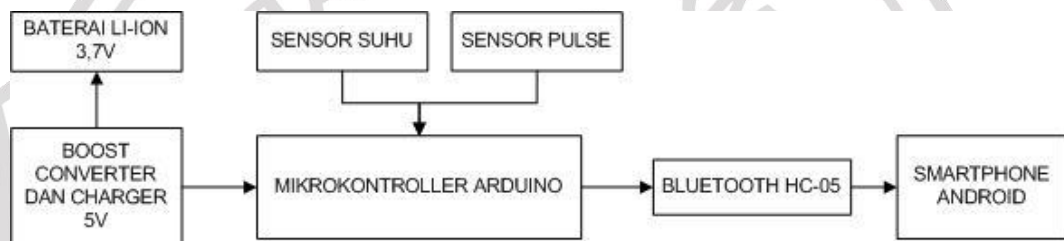
Gambar 3.1. Flowchart Metodologi Penelitian

1.1 Study Literatur

Dalam perancangan pembuatan alat ini dibutuhkan sumber – sumber referensi sebagai bahan acuan dan pertimbangan, sumber referensi didapatkan dari sumber langsung dan tak langsung, Sumber langsung di dapatkan dari diskusi atau konsultasi dengan dosen, sedangkan sumber tak langsung didapat dari tulisan laporan penelitian–penelitian yang dilakukan sebelumnya, buku, internet serta referensi–referensi lain yang berkaitan perancangan dan pembuatan alat.

1.2 Perencanaan Sistem

Pada Proposal Skripsi ini akan di buat alat yang akan mendeteksi gejala hipotermia berbasis mikrokontroler Arduino via smartphone android.



Gambar 3.2. Diagram Blok Sistem

Fungsi dari masing-masing blok diagram diatas adalah :

1. Power supply 5v
Diperoleh dari baterai 3,7v kemudian menggunakan bosst converter sehingga menjadi 5v digunakan untuk supply mikrokontrol, sensor, dan modul bluetooth.
2. Sensor Suhu
Digunakan untuk mendeteksi suhu seseorang.
3. Sensor Pulse
Digunakan untuk mendeteksi detak jantung seseorang.
4. Mikrokontroler arduino
Digunakan untuk pusat sistem kontrol rangkaian ini.
5. Modul Bluetooth HC-05
Digunakan untuk mengirim informasi yang didapat dari mikrokontroler ke Android.

6. Android

Digunakan untuk menampilkan data-data yang diperoleh dari mikrokontroler sekaligus sebagai notifikasi.

1.3 Perancangan Hardware

Pada tahap ini dilakukan perancangan mekanik dan elektronik komponen yang digunakan pada rangkaian ini diantaranya Baterai, Arduino, Sensor pulse dan sensor suhu serta bluetooth HC-05. Berikut Penjelasan perancangan mekanik dan elektronik.

1.3.1 Perancangan Mekanik

Perancangan Mekanik pada alat ini terdiri dari beberapa bahan, diantaranya :

1. Case yang digunakan yaitu box plastik ABS hitam berukuran panjang 7,2 cm, lebar 5,0 cm dan tinggi 2,7 cm berbentuk balok.
2. Arm Band digunakan untuk tempat box sekaligus tempat sensor-sensor yang akan diletakkan di tangan, berukuran panjang 30 cm dan lebar 5 cm.

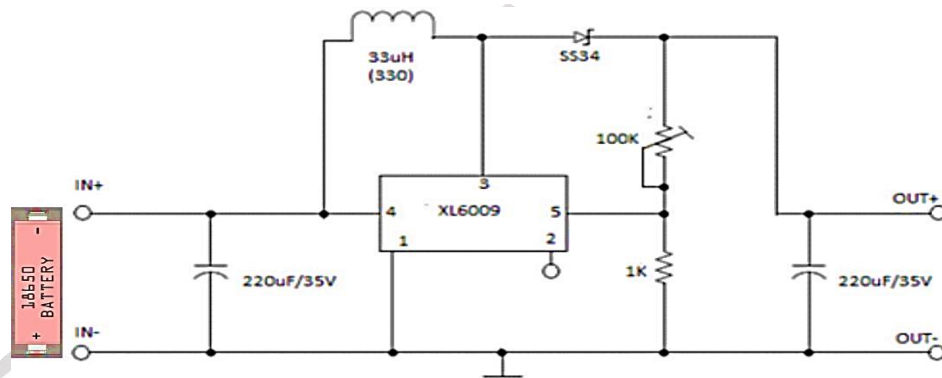
Bahan-bahan mekanik tersebut dirangkai sedemikian rupa sehingga alat bisa terikat dengan baik dan sensor-sensor dapat membaca data dengan baik di lengan.

1.3.2 Perancangan Elektronik

Perangkat elektronik pada sistem ini dibuat sedemikian rupa berdasarkan prinsip kerja elektronika. Dengan sumber dari arus listrik lemah. Input dari sistem ini didapat oleh 2 buah sensor sensor detak jantung yang bekerja dengan sistem pulse detector dan sensor suhu. Input yang disensor berupa input sinyal analog. Sehingga input dapat dibaca dan diproses melalui pin ADC pada mikrokontroler. Dalam proses pembuatan

rangkainan elektronika ini ada beberapa komponen antara lain sebagai berikut:

1. Baterai 3,7v digunakan untuk sumber daya arduino, sensor dan modul bluetooth. Dengan rangkaian pendukung DC boost converter. Agar tegangan kerja menjadi naik dan bisa mensuplai tegangan komponen yang digunakan pada rangkaian ini.

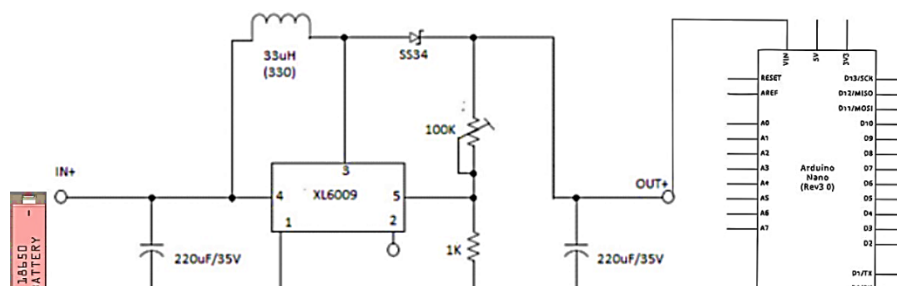


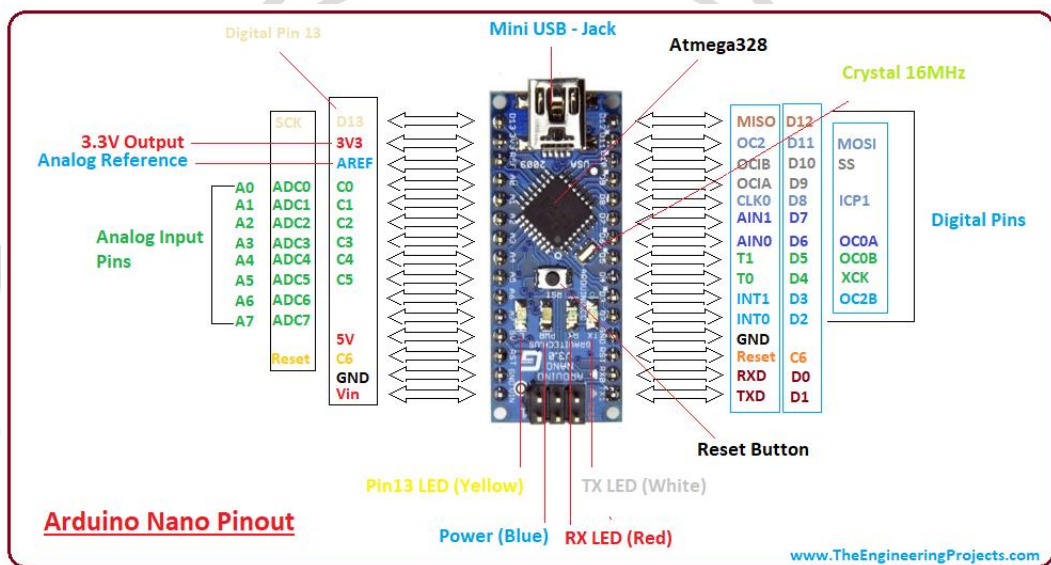
Gambar 3.3. Rangkaian DC Boost Converter

Pada gambar 3.3 diatas, baterai yang digunakan adalah tipe 18650 dengan kapasitor 2500mAh. Dengan tegangan kerja sebesar 3,7v dan arus continuous 2 - 20 ampere yang kemudian dikonversi oleh rangkaian DC Boost Converter menggunakan IC XL6009 4 ampere. Dengan range input 3 – 32 volt dan output sebesar 4 – 38 volt, dan arus rata-rata 3 ampere. Berfungsi untuk menaikkan tegangan input menjadi tegangan output yang lebih tinggi.

Secara umum prinsip rangkaian catu daya yang digunakan pada sistem ini secara keseluruhan terdiri atas 2 komponen utama yaitu baterai dan DC Boost Converter. Dengan memutar VR yang terdapat pada rangkaian dan disetting untuk tegangan output sebesar 6 volt. Voltase tersebut cukup untuk mensuplai catu daya Arduino dan Modul Bluetooth HC-05.

2. Rangkaian pengendali yang memiliki fungsi untuk mengatur semua proses kerja alat menggunakan sistem Arduino Nano.





Gambar 3.5. Desain Hardware pinout arduino nano

Dengan clock sebesar 16mHz sebuah arduino nano sudah cukup untuk mengontrol sensor denyut nadi. Arduino Nano membutuhkan tegangan kerja input minimum sebesar 6 volt dan arus minimum 100 mA . Arduino Nano mempunyai 14 pin yang dapat digunakan sebagai pin input atau output. Pin ini akan mengeluarkan tegangan 5V untuk mode HIGH (logika 1) dan 0V untuk mode LOW (logika 0) jika dikonfigurasi sebagai pin output. Jika di konfigurasi sebagai pin input, maka ke 14 pin ini dapat menerima tegangan 5V untuk mode HIGH dan 0V untuk mode LOW.

Besar arus listrik yang diijinkan untuk melewati pin digital I/O adalah 40 mA. Pin digital I/O ini juga sudah dilengkapi dengan resistor pull-up sebesar 20-50 k Ω . Pada board Arduino Nano mempunyai 2 buah tegangan input yaitu melalui USB mini dan pin VCC direct . IC yang dipakai adalah ATmega328p dan IC CH340 sebagai downloader untuk memasukkan program pada IC ATmega328p yang dibutuhkan.

3. Sensor sebagai input data digunakan sensor pulse dan sensor suhu. Rangkaian pulse sensor menggunakan Light photo sensor APDS-9008 membutuhkan suplai tegangan 1.6 - 5.5 volt dan arus sebesar 4mA dan Led. Yang kemudian ditambahkan dengan IC Op Amp MC6001 dengan suplai tegangan 1.8 – 6 volt dan arus 2mA sebagai penguat sinyal . Pin sensor pada pin Arduino A0 input, voltase dari 5 v arduino dan pin ground tersambung pada pin ground rangkaian pulse sensor.

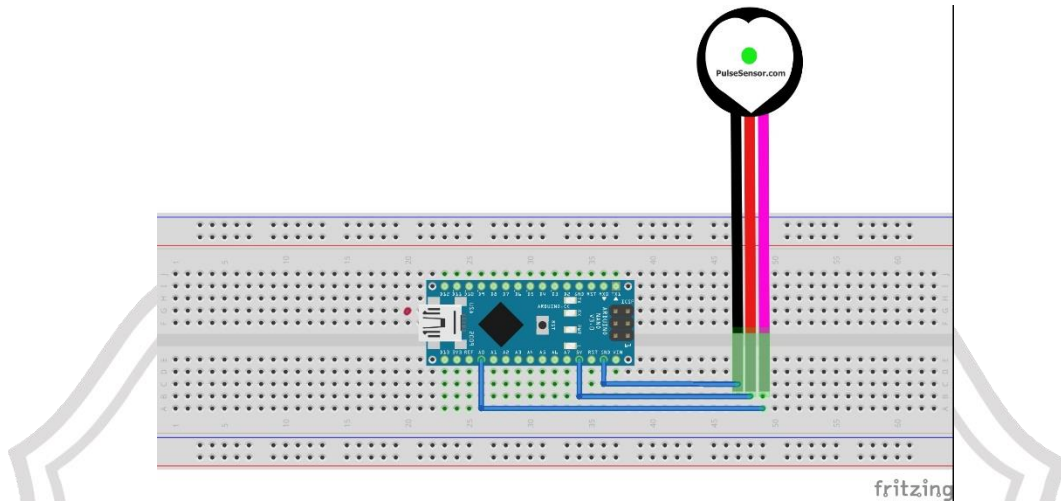
Begitupun dengan Sensor suhu DS18B20, merupakan sensor dengan bentuk seperti transistor tipe TO-92 mempunyai tegangan kerja sebesar 4 – 30 volt dengan arus 60 μ A. mempunyai range suhu berkisar -55 $^{\circ}$ C - +150 $^{\circ}$ C. Pin output sensor terkoneksi pada pin Arduino A1 input, Vs dari 5v Arduino dan pin ground tersambung pada pin ground pada Arduino.

4. Modul Bluetooth HC-05

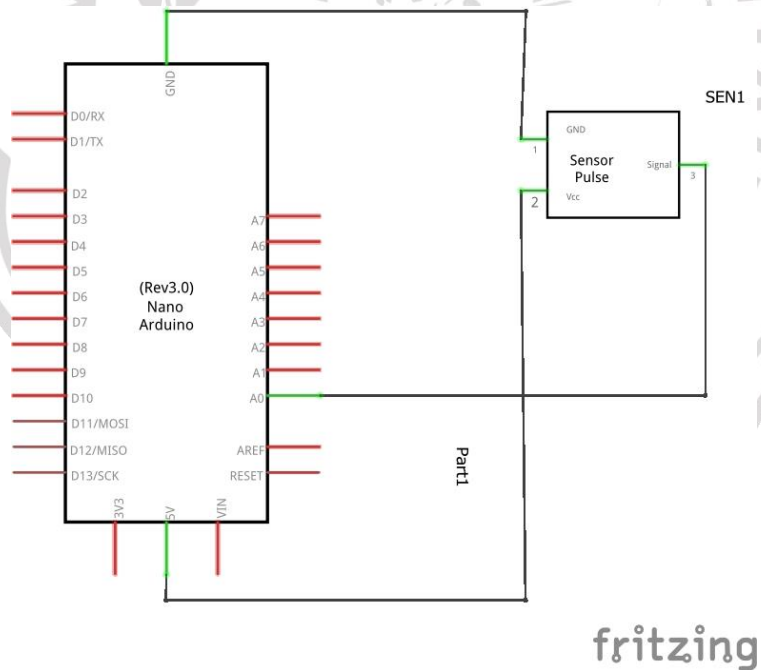
Menggunakan tegangan kerja sebesar 3,3 – 5 v dan arus sebesar 50mA. Dengan mengambil catu daya 5 v dari Arduino. Pin yang dibutuhkan adalah pin RX dan TX dengan konfigurasi sistem silang dengan TX (0) dan RX (1) pada arduino dan ground dihubungkan dengan ground arduino.

1.3.3 Rangkaian Pulse Sensor

Untuk rangkaian pulse sensor yang menggunakan sensor pulse dan memiliki output analog, maka output sensor terkoneksi pada analog input Arduino, kami menggunakan pin A0 untuk input dari sensor pulse ini, untuk rangkaian dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.6. Rangkaian pulse sensor.

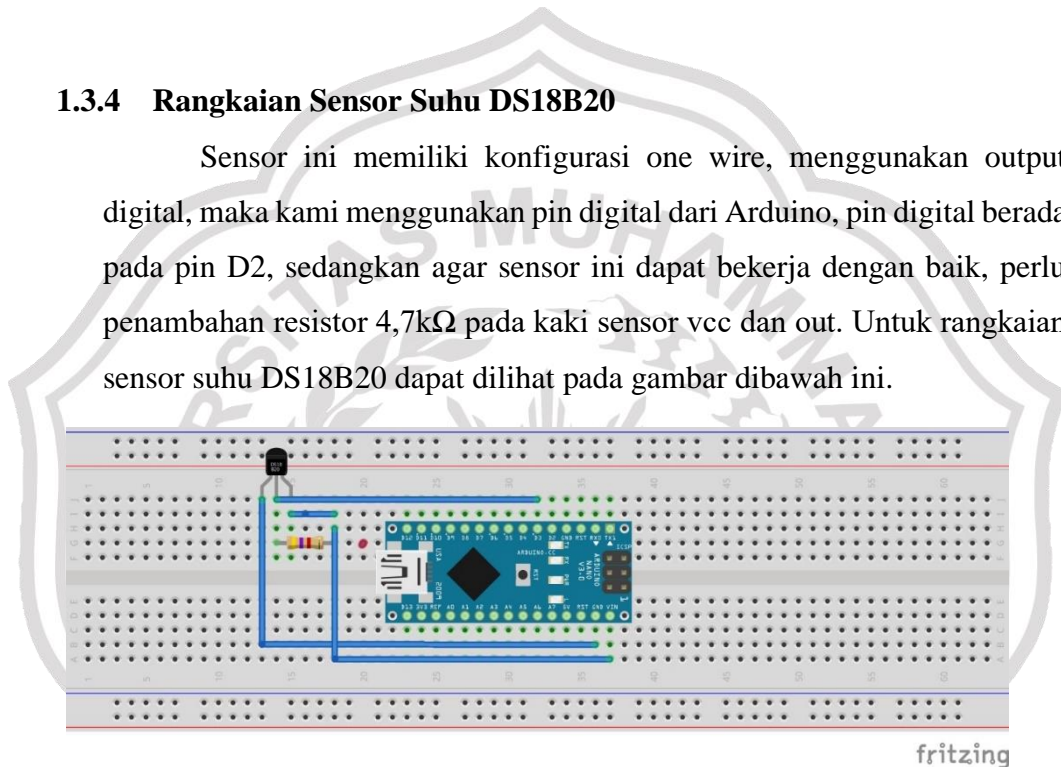


Gambar 3.7. Skema rangkaian pulse sensor.

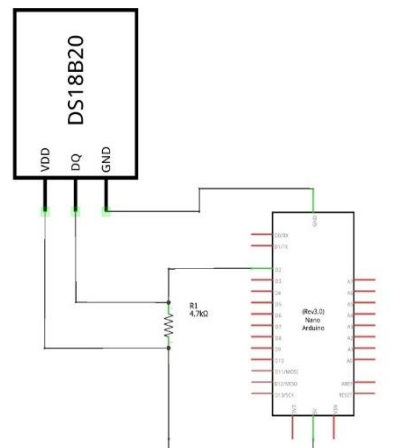
Pada rangkaian diatas, sensor pulse memiliki 3 pin yaitu vcc, gnd, dan signal out, untuk pin vcc terkoneksi pada tegangan 5v Arduino, dan gnd (ground) juga terkoneksi pada pin ground Arduino, dan tunuk pin signal out adalah hasil output dari sensor. Terkoneksi pada pin A0 arduino, karena sensor ini menggunakan output sinyal Analog. Maka untuk input Arduino juga menggunakan pin ADC.

1.3.4 Rangkaian Sensor Suhu DS18B20

Sensor ini memiliki konfigurasi one wire, menggunakan output digital, maka kami menggunakan pin digital dari Arduino, pin digital berada pada pin D2, sedangkan agar sensor ini dapat bekerja dengan baik, perlu penambahan resistor 4,7kΩ pada kaki sensor vcc dan out. Untuk rangkaian sensor suhu DS18B20 dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.8. Rangkaian sensor suhu DS18B20



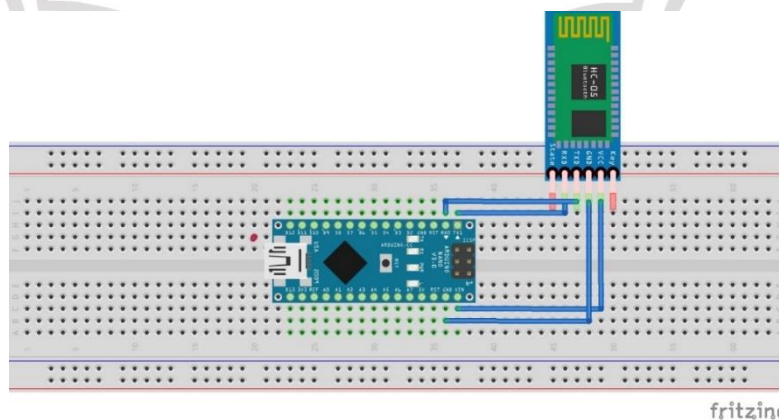
Gambar 3.9. Skema rangkaian sensor suhu

Pada gambar 3.9 diatas yang merupakan rangkaian untuk sensor suhu ds18b20. Sensor ini memiliki pin 3 buah, sama seperti pulse sensor, yaitu berupa pin vcc, gnd, dan digital output. Untuk vcc juga terkoneksi dengan tegangan 5v Arduino. Sedangkan untuk gnd (ground) juga tekoneksi pada pin ground Arduino. Untuk pin digital output terkoneksi dengan pin digital Arduino yaitu pada pin 2. Untuk dapat menggunakan sensor ini, maka perlu ditambahkan resistor *pull up* sebesar $4,7k\Omega$ yang terkoneksi pada vcc dan digital out. Hal ini bertujuan sebagai penguat sinyal sehingga sensor ini dapat terbaca.

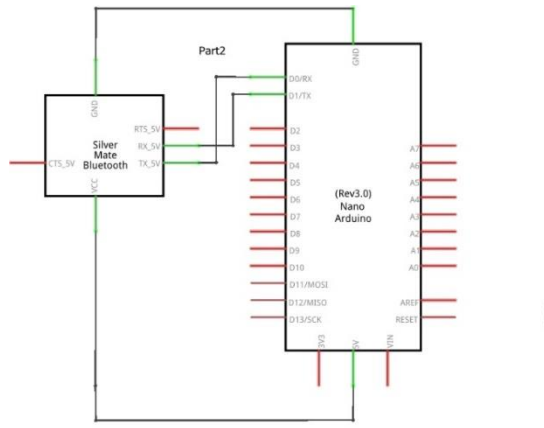
1.3.5 Rangkaian Modul Bluetooth HC-05

Modul Bluetooth ini menggunakan komunikasi serial, maka pengkoneksian pada Arduino juga menggunakan pin serial TX dan RX. Dengan konfigurasi pin RX pada Bluetooth terkoneksi pada pin TX Arduino, sedangkan pin TX pada Bluetooth terkoneksi pada pin RX Arduino. Pin RX dan TX pada Arduino berada pada pin digital yaitu D0 untuk TX dan D1 untuk pin RX. Untuk rangkaian modul Bluetooth dapat dilihat pada gambar .

Jika ingin mengupload *Sketch* pada board Arduino, diusahakan modul Bluetooth ini untuk dilepas pada pin RX dan TX, karena jika tetap terkoneksi maka proses *upload* tidak bisa berjalan. Dikarenakan untuk proses upload sendiri juga menggunakan pin RX dan TX. Sehingga jika Bluetooth tetap terkoneksi akan terjadi konflik di pin RX dan TX yang menyebabkan proses upload tidak bisa berjalan.



Gambar 3.10. Rangkaian Modul Bluetooth

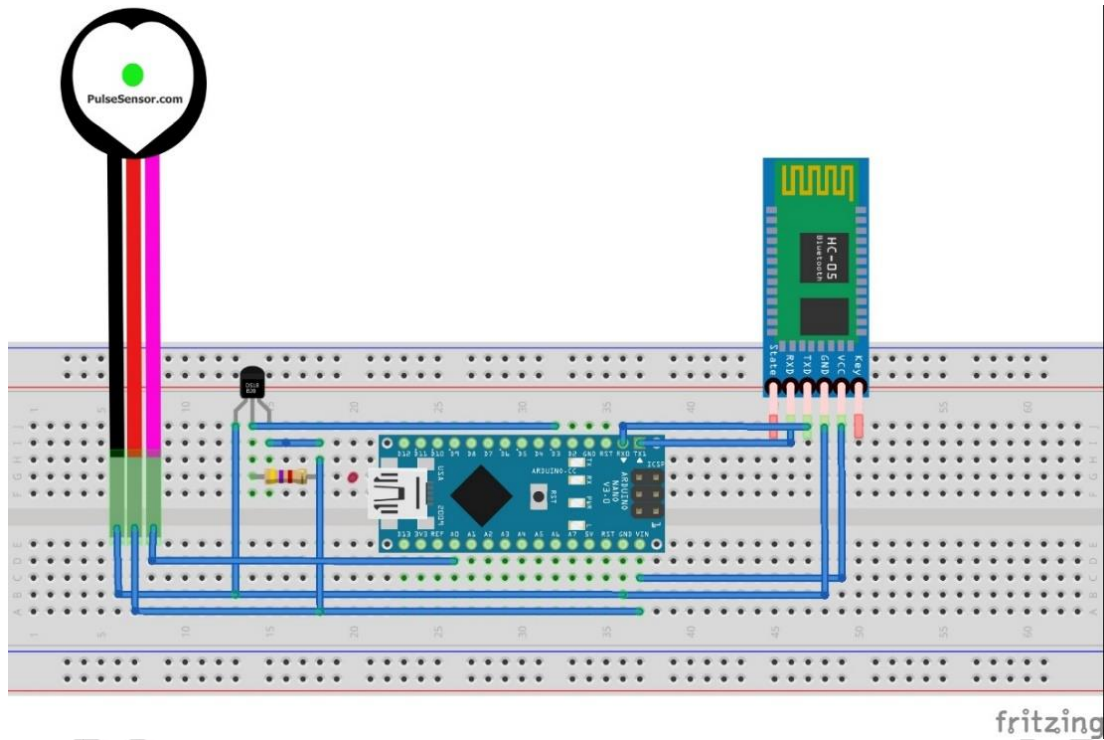


Gambar 3.11. Skema rangkaian modul Bluetooth

Pada gambar 3.11 rangkaian bluetooth diatas, pin yang digunakan pada modul Bluetooth adalah pin vcc, gnd, RX, dan TX. Untuk pin vcc dan gnd sama seperti pada pengujian sensor diatas, pin vcc untuk tegangan 5v dan gnd untuk ground. Sedangkan pada pin RX dan TX merupakan pin komunikasi serial. Terkoneksi pada pin serial Arduino yaitu pin 0 dan 1. Dengan konfigurasi silang, yaitu pin RX bluetooth terkoneksi pada pin TX Arduino, dan pin TX Bluetooth terkoneksi pada pin RX Arduino.

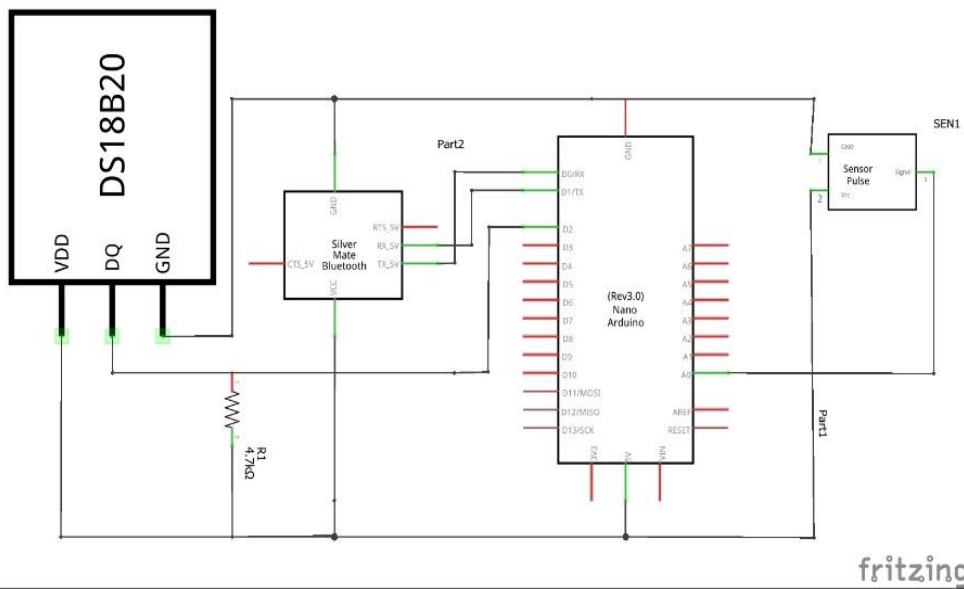
1.3.6 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian ini merupakan Rangkaian keseluruhan semua sensor dan Modul Bluetooth juga terkoneksi pada Arduino, sehingga sensor- sensor dapat berkerja dengan baik, mengambil data kemudian diolah oleh Arduino dan dikirim ke smartphone melalui komunikasi Bluetooth.



Gambar 3.12. Rangkaian system pendeteksi hipotermia

DS18B20



Gambar 3.13. Skema rangkaian system keseluruhan

Pada gambar 3.13 merupakan skema rangkaian system ini secara keseluruhan. Yang terdiri dari 2 buah sensor dan 1 modul Bluetooth HC-05. Sensor pada system ini untuk memberikan informasi input data, jika data sudah didapat maka diolah didalam Arduino sehingga data dapat dibaca. Setelah diolah, maka data tersebut dikirim ke smartphone android melalui Bluetooth menggunakan komunikasi serial, yang terhubung pada pin RX dan TX Arduino, maka data yang dikirim adalah data yang tampil pada serial monitor di Arduino.

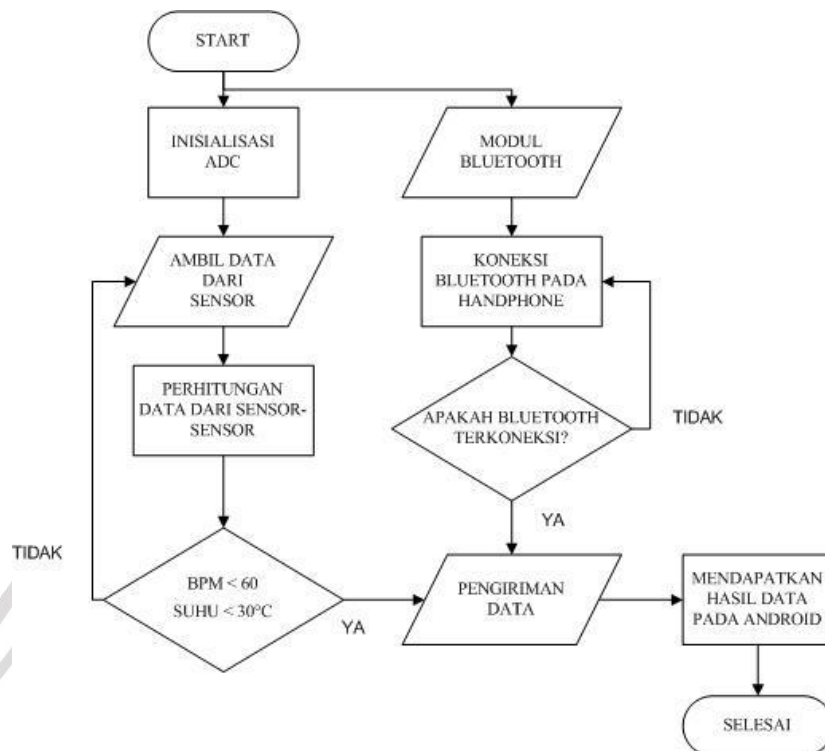
Data tersebut ditampilkan berupa indikator suhu dan detak jantung, sesuai dengan sensor yang dipakai. Dan juga berupa notifikasi yang akan muncul jika kondisi seseorang tidak berada pada kondisi optimal.

1.4 Perancangan Software

Perancangan software untuk menjalankan hardware pada Arduino nano agar sesuai rancangan. Pemograman ini akan mengatur dan mendapatkan data dari beberapa komponen sebagai input dan output.

Gambar dibawah adalah Flowchart perancangan dapat sistem ini. Dimulai dengan inialisasi Pin-pin sensor, sensor aktif membaca nilai ADC, terdapat kemungkinan saat pulse sensor mendeteksi detak jantung dibawah 60 BPM, dan sensor suhu mendeteksi suhu badan dibawah 30°C maka sistem akan mengirim sinyal ke smartphone Android melalui bluetooth. Untuk menginformasikan bahwa pengguna mengalami gejala hipotermia.

Data yang dikirim berupa nilai seberapa besar detak jantung dan suhu yang dibaca oleh sensor. Nilai-nilai tersebut akan tertera pada layar smartphone dan bisa kita pantau seberapa besar nilai yang terbaca. Kemudian jika detak jantung dan suhu dibawah batas normal, maka akan muncul notifikasi untuk menginfokan bahwa orang tersebut mengalami gejala hipotermia.



Gambar 3.14. Flowchart rangkaian sistem keseluruhan

1.5 RENCANA PENGUJIAN ALAT

Alat ini menggunakan komponen utama sebuah mikrokontroler Arduino Nano yang dibuat menggunakan bahasa C dan diunduh kedalam mikrokontroler tersebut menggunakan software Arduino IDE. Arduino digunakan untuk membaca nilai ADC dari output sensor - sensor yang digunakan. Kemudian data yang diolah dari sensor tersebut diolah oleh arduino dan data dikirim oleh modul bluetooth melalui koneksi serial pada arduino. Untuk dikirim ke smarphone android berbentuk data seberapa besar suhu dan detak jantung yang ditampilkan.

Alat ini rencana akan diprogram untuk mendeteksi gejala hipotermia berupa suhu tubuh dibawah 30 derajat celsius dan detak jantung dibawah 60 BPM, jika didapati salah satu berada dibawah batas minimal, maka tetap ada notifikasi yang memberi tahu bahwa seseorang sedang mengalami suhu badan tinggi atau rendah, atau detak jantung seseorang cepat atau lambat, maka notifikasi tersebut bisa

digunakan sebagai acuan untuk beristirahat terlebih dahulu atau tetap melakukan pendakian agar keadaan tubuh normal kembali.

Jika terjadi adanya penyimpangan antara detak jantung dan suhu tubuh terpaut jauh, misal detak jantung tinggi dan suhu tubuh rendah atau sebaliknya maka akan muncul notifikasi untuk beristirahat.

Berikut contoh gambar rangkaian keseluruhan dari sistem ini, dan juga contoh tabel pengukuran yang akan dilakukan pada sistem ini.

Tabel 3.1. Nilai yang diperoleh dari Sensor Pulse dan sensor suhu

PENGUJIAN	ALAT YANG DIBUAT		ALAT PEMBANDING		DEVIASI
	BPM	SUHU	BPM	SUHU	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Tabel 3.2. Pengujian konektivitas data Bluetooth HC-05

No	Jarak komunikasi	Status Bluetooth HC-05
1.	1m	
2.	2m	
3.	3m	
4.	4m	
5.	5m	
6.	6m	
7.	7m	