

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hipotermia

Hipotermia adalah suatu kondisi saat temperature tubuh mengalami penurunan yang signifikan yaitu di bawah 35 derajat Celsius karena pada rentang suhu tersebut metabolisme tubuh bisa bekerja dengan baik. Pada kondisi ini seseorang harus segera mendapatkan penanganan, karena sistem saraf dan organ – organ lain dalam tubuh terganggu. Selain itu, Dalam kondisi ini dapat mengakibatkan sistem pernapasan terganggu, jantung tidak bekerja secara optimal bahkan mengakibatkan kematian. Hipotermia terbagi menjadi 3, yaitu [3]:

1. Hipotermia Ringan (suhu 33°C - 35°C)

Pada saat normal, seseorang biasanya bisa menggigil saat suhu tubuh turun 0,7°C. Saat temperatur turun pada 35°C seseorang biasanya menggigil secara tidak terkontrol. Menurunnya temperature juga menyebabkan menyempitnya pembuluh darah sehingga menyebabkan peningkatan jumlah detak jantung melebihi batas.

2. Hipotermia Sedang (suhu dibawah 30°C)

Pada suhu dibawah 30°C-33°C, gejala menggigil sudah berkurang, tetapi otot dan sendi menjadi kaku menyebabkan melambatnya reflek tubuh. Pasien menjadi lemas, lesu dan sering tertidur. Pada suhu diatas 28°C, jarang ditemukan pasien hilang kesadaran. Detak jantung dan tekanan darah mengalami penurunan.

3. Hipotermia Berat/Parah (suhu dibawah 30°C)

Tubuh tidak mampu untuk mengembalikan pada kondisi suhu tubuh yang normal. Harus segera mendapatkan penghangatan. Saat suhu tubuh berada dibawah 28°C. Pasien mulai tidak sadarkan diri, pupil melebar, dan tanda kehidupan sulit dideteksi.

2.2 Arduino

Arduino adalah salah satu dari mikrokontroler dengan memanfaatkan platform komputasi fisik (*Physical Computing*) open source yang sederhana. Platform komputasi fisik adalah suatu sistem fisik yang interaktif dengan

menggunakan gabungan antara software dan hardware sehingga dapat mendeteksi adanya respon pada kondisi sekitar yang ada di dunia nyata. Arduino juga bisa dikatakan sebagai platform elektronik yang open source, yang berbasis pada software dan hardware yang mudah digunakan dan fleksibel, yang ditujukan untuk orang yang tertarik membuat obyek dan lingkungan yang interaktif [4].

Arduino adalah sebuah *platform* dari *physical computing* yang memiliki sifat *open source*. Pertama kita pahami dulu arti kata “*platform*” yang ada di sini merupakan pemilihan kata yang tepat. Arduino tidak sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi hasil kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih. IDE adalah sebuah software yang memiliki peran penting yaitu untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller.

Karena sifatnya yang open source membuat Arduino memikat hati kebanyakan orang, baik dari sisi hardware ataupun software-nya. Rangkaian elektronik arduino digratiskan untuk setiap orang. Anda bebas untuk mendownload gambarnya, membeli komponen-komponennya, membuat PCB-nya dan dan anda dapat merakit sendiri arduino anda tanpa membayar kepada pembuat arduino. Sama dengan software Arduino IDE yang bisa kita download dan install di PC kita secara gratis. Kita patut berapresiasi dan berterimakasih kepada pengembang arduino yang memberi kebebasan dan digratiskan pada setiap orang.

Processing merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk memprogram arduino. Processing adalah bahasa pemrograman yang sepertinya penggabungan antara bahasa C++ dan Java karena ada kemiripan, Bagi pengguna yang sering dan sudah hafal dengan bahasa pemrograman tersebut maka tidak sulit baginya untuk memprogram arduino. Hal ini menjadikan bahasa pemrograman processing simpel dan mudah dipelajari bagi para permula, dibandingkan dengan bahasa pemrograman lain yang.

Arduino IDE merupakan sistem operasi khusus yang digunakan untuk menjalankan arduino, tetapi arduino juga bisa dijalankan dengan menggunakan sistem operasi lain.

Untuk bisa menggunakan software Arduino IDE kita harus melakukan proses instalasi terlebih dahulu. Untuk dapat menjalankan software IDE ini, seperti

menjalankan aplikasi pada umumnya. Kita semua tahu bahwa kelebihan arduino adalah sistem operasinya yang mudah dan sederhana. Program pada software Arduino sering disebut sketch. Ada tiga bagian utama dalam instruksi Arduino IDE yaitu struktur, Variabel, Fungsi. Bagian struktur Arduino ini ialah kerangka program, sintaks program, kontrol aliran program, dan operator.

1. Kerangka program

Arduino memiliki kerangka program yang sangat sederhana, yang terdiri dari dua blok. Blok pertama adalah *void setup()*, dan blok kedua adalah *void loop()*.

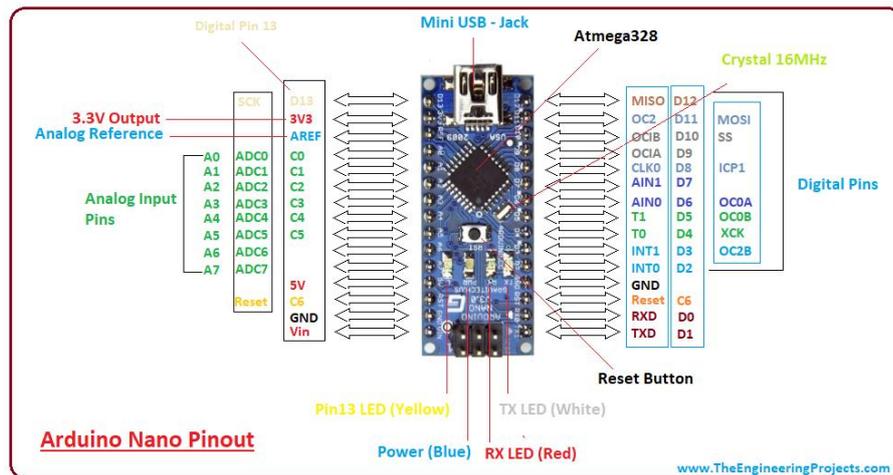
2. Sintaks program

Untuk blok *void setup()*, *void loop()* maupun blok *function* kita harus memberi tanda kurung kurawal buka “{” ini untuk tanda awal program di blok itu dan kurung kurawal tutup “}” untuk tanda akhir program. Tanda kurung kurawal buka dan kurung kurawal tutup tersebut juga digunakan pada blok kontrol program, seperti *if*, *if-else*, *for-loop*, *while-loop* dan *do-while-loop*. Sebagai tanda untuk baris akhir suatu program digunakan tanda titik koma “;”. Ada juga kontrol aliran program, yang dimaksud kontrol aliran program disini adalah instruksi instruksi yang digunakan untuk membuat percabangan dan perulangan. Yang termasuk instruksi percabangan adalah *if*, *if-else*, *switch case*, *break*, *continue*, *return* dan *goto*. Untuk instruksi perulangan adalah *for-loop*, *while-loop*, *do-while-loop*.

2.2.1 Arduino Nano

Sebagai pusat dari pengontrolan sistem ini digunakan mikrokontroler arduino nano. Yang bertugas sebagai alat pembaca data dari sensor dan mengolah data tersebut menjadi format data yang siap dikirim. Arduino nano memiliki chip mikrokontroler ATmega 328P yang sudah diprogram untuk menjalankan program menurut bahasa C dari Arduino [5].

Arduino Nano adalah jenis dari keluarga arduino yang memiliki ukuran yang kecil. Arduino Nano tercipta dengan dasar mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x).



Gambar 2.1 . pinout Arduino Nano

Arduino Nano sebelas duabelas dan memiliki fitur yang sama dengan Arduino Duemilanove (UNO), tapi tersaji dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menggunakan konektor tegangan DC berjenis Barrel Jack, melainkan dengan menggunakan port USB Mini-B dan dihubungkan ke PC. Gravitech adalah perusahaan yang memproduksi dan mengembangkan Arduino Nano.

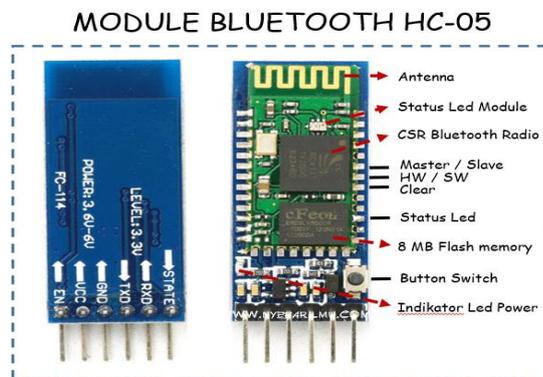
Tabel 2.1 . Spesifikasi Arduino Nano

Microcontroller	Atmel ATmega328
Operating Voltage (logic level)	5v
Input Voltage (recommended)	7v-12v
Input Voltage (limits)	6v-20v
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	8
DC Current per I/O Pin	40mA
Flash Memory	32 KB of which 2 KB used by bootloader
SRAM	2KB
EEPROM	1KB
Clock Speed	16MHz
Dimensions	0.73" x 1.70"
Length	45 mm
Width	18 mm
Weight	5g

2.3 Modul Bluetooth HC-05

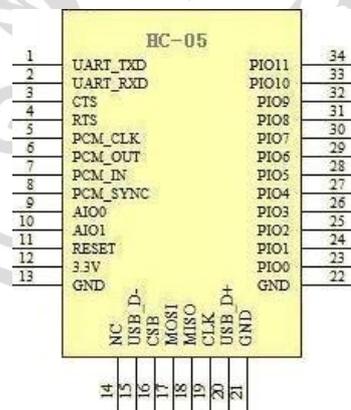
Bluetooth adalah suatu bentuk komunikasi wireless yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti HP,

Laptop dan PC bahkan PDA. HC-05 adalah salah satu contoh pengembangan modul bluetooth yang sering digunakan. modul Bluetooth HC-05 adalah salah satu dari beberapa modul Bluetooth yang cukup mudah dijumpai dipasaran dengan harga yang relatif murah. Pada modul Bluetooth HC-05 memiliki 6 pin konektor, dan pada setiap pin memiliki fungsi yang berbeda-beda[6].



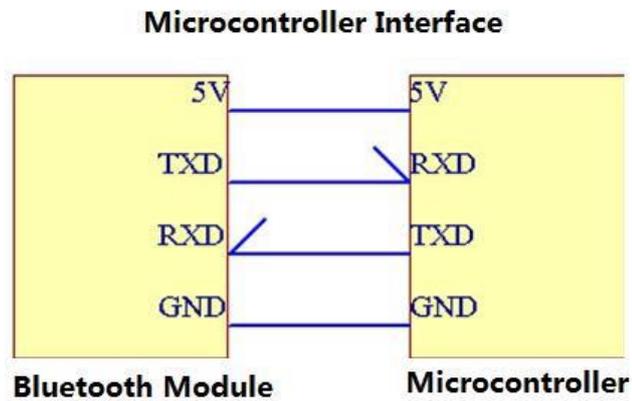
Gambar 2.2 . Modul Bluetooth HC-05

Modul Bluetooth HC-05 memiliki tegangan kerja sebesar 3,3 V tersambung pada pin 12 untuk modul Bluetooth sebagai pin VCC. Transmitter pada bluetooth berada pada pin 1. Kemudian pada pin 2 modul Bluetooth sebagai receiver. Berikut adalah konfigurasi pin bluetooth HC-05 dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini:



Gambar 2.3 . Konfigurasi pin bluetooth HC-05

Koneksi Bluetooth pada Arduino menggunakan koneksi Serial RX dan TX yang dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah :



Gambar 2.4 . Koneksi Serial Bluetooth HC-05

Dan untuk konfigurasi pada pin bluetooth dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 2.2 . Konfigurasi Pin Bluetooth HC-05

Nomor Pin	Nama	Fungsi
Pin 1	Key	-
Pin 2	VCC	Sumber tegangan 5v
Pin 3	GND	Ground
Pin 4	TXD	Mengirim Data
Pin 5	RXD	Menerima Data
Pin 6	STATE	-

Module Bluetooth HC-05 adalah *module Bluetooth* yang dapat dijadikan *slave* ataupun *master* hal ini bisa dibuktikan dengan dapat memberikan notifikasi untuk melakukan *pairing* keperangkat lain, ataupun perangkat lain tersebut yang melakukan *pairing* ke *module Bluetooth HC-05*. Untuk dapat mengkonfigurasi perangkat *Bluetooth* dibutuhkan perintah-perintah *AT Command* yang mana perintah *AT Command* tersebut akan di respon oleh perangkat *Bluetooth* jika modul *Bluetooth* tidak dalam keadaan terkoneksi dengan perangkat lain.

2.4 Sensor

Sensor adalah suatu alat yang digunakan untuk mendeteksi/mengukur sesuatu, yang dapat digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Dalam ruang lingkup sistem pengendali dan robotika, sensor mempunyai persamaan dengan panca indra kita yaitu mata, pendengaran, hidung, lidah dan kemudian akan diolah oleh kontroler yang menyerupai otak.

Ada 2 sensor yang digunakan untuk mendukung sistem ini bekerja sensor detak jantung dan sensor suhu masing-masing bekerja untuk mendeteksi dan memberikan hasil data.

2.4.1 Pulse Sensor

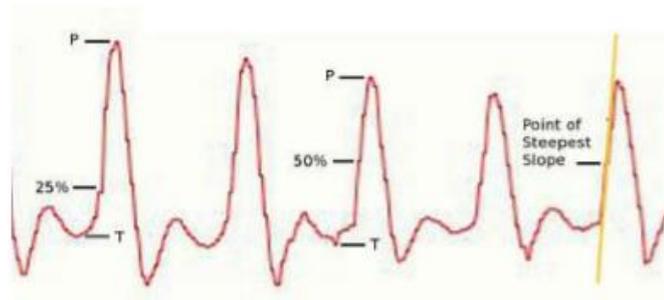
Pulse Sensor Amped (atau disebut pulse sensor saja) adalah sebuah photoplethysmograph PPG yang memiliki sistem kerja berdasarkan perubahan intensitas cahaya relatif.

Jika jumlah intensitas cahaya yang mengenai pulse sensor bersifat tetap maka besar nilai sinyal berada pada kisaran 512 (nilai tengah dari ADC 10 bit). Jika intensitas cahaya makin besar, maka makin tinggi pula nilai ADC.

Dalam modul sensor ini telah diintegrasikan beberapa fungsi komponen yaitu sensor infrared, detektor cahaya, rangkaian filter, rangkaian penguat sinyal dan termasuk komponen proteksi rangkaian[7].



Gambar 2.5 Pulse sensor SEN 11574



Gambar 2.6 Grafik Photoplethysmogram (PPG)

Pada dasarnya Pulse Heart Rate Sensor menggunakan prinsip kerja photoplethysmography, yang merupakan metode optis yang relatif murah dan sederhana untuk mendeteksi secara non-invasive perubahan jumlah volume darah pada jaringan pembuluh darah saat jantung berdetak.

Sensor ini menghasilkan sinyal gelombang yang dinamakan photoplethysmogram (PPG). Didalam dunia medis, PPG digunakan untuk pengukuran respiratory rate (pernafasan) dan heart rate (denyut jantung). Saat darah dipompa jantung ke seluruh tubuh, setiap denyut yang terjadi disertai dengan munculnya gelombang pulsa seperti gelombang kejut yang merambat melalui arteri hingga ke lapisan kapiler tangan (jemari) tempat dimana pulse sensor terpasang. Kecepatan darah yang mengalir lebih lambat dibandingkan dengan gelombang pulsa.

Seperti terlihat pada Gambar 2.5 setelah titik T, terdapat sinyal dengan kenaikan yang tajam, hal ini terjadi karena adanya gelombang pulsa yang merambat melewati pulse sensor kemudian sinyal kembali ke kondisi normal.

Untuk menentukan jumlah denyut jantung per menit (BPM = beat per minute) dengan sensor ini dapat dilakukan dengan membagi 60000 (dalam milidetik) nilai rata-rata dari sepuluh IBI (interbear interval) yang telah dilalui.

$$IBI = \frac{60}{BPM} \quad (2.1)$$

$$IBI = \frac{60}{74} \quad (2.2)$$

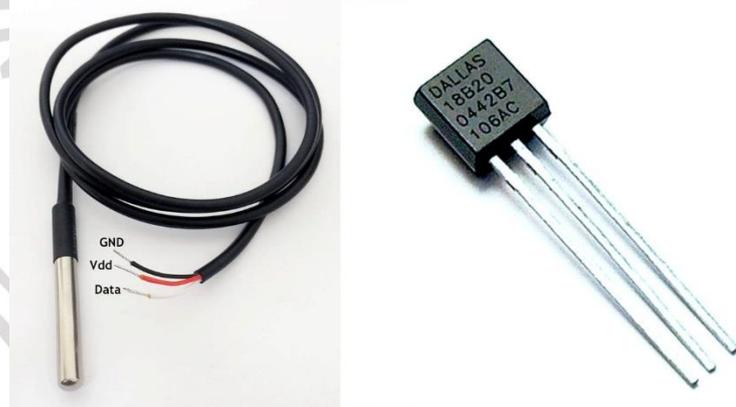
$$IBI = 0.810 \quad (2.3)$$

IBI adalah selisih waktu antara satu titik dengan titik berikutnya dengan nilai titik tersebut adalah 50% dari nilai P (puncak) dikurangi T (lembah) pada saat grafik terjadi kenaikan tajam. Jadi waktu yang diperlukan dalam melakukan pengukuran detak jantung dalam waktu 0.810 detik.

Perhitungan detak jantung dilakukan dengan menggunakan rumus Interbear Interval (IBI). IBI merupakan selang waktu pada detak jantung dalam mili detik dengan waktu momen sesaat dari jantung berdetak.

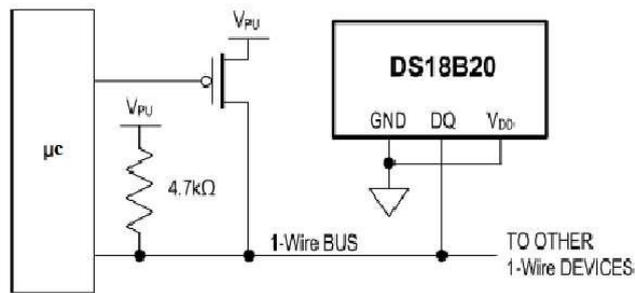
2.4.2 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 merupakan sensor suhu yang umumnya digunakan untuk mengukur suhu pada tempat-tempat yang sulit. Output sensor ini adalah digital output. Sehingga kita tidak perlu khawatir terjadi degradasi data karena jarak sensor dan panjang kabel. Sensor ini menyediakan data 9 bit sampai 12 bit untuk pengkonfigurasi data. Sensor suhu DS18B20 membutuhkan sumber tegangan 3,0 sampai 5,5 volt DC volt, memiliki akurasi cukup tinggi, yakni $\pm 0,5$ °C, dan rentang pengukuran suhu -55 sampai 125 °C[8].



Gambar 2.7 . pinout sensor suhu DS18B20

Pada umumnya sensor suhu kebanyakan menggunakan ADC sebagai outputnya karena output dari sensor bersifat variabel. Namun sensor DS18B20 ini tidak menggunakan ADC, melainkan menggunakan koneksi 1 wire, dan terkoneksi dengan pin digital pada mikrokontroler.



Gambar 2.8 . skematik diagram DS18B20

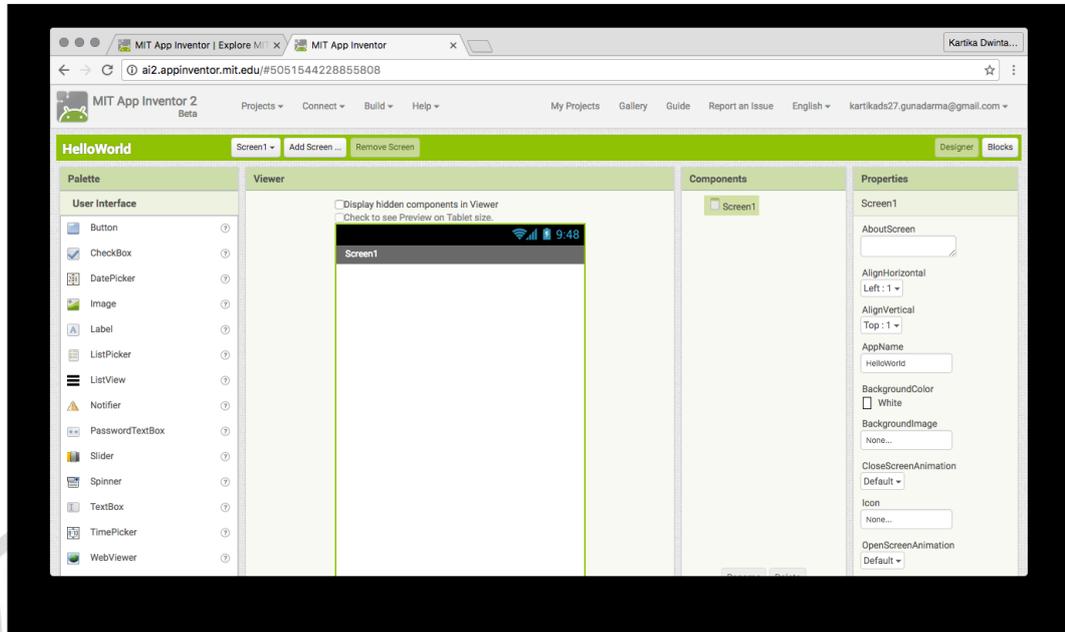
Pada gambar diatas bisa dilihat pin VDD dan GND digabung dan dihubungkan dengan GND sedangkan pin DQ terkoneksi pada pin digital mikrokontroller yang menghasilkan sinyal digital yang memiliki ketelitian sebesar 0,5°C. Bisa juga menggunakan koneksi pada umumnya, VDD terkoneksi pada tegangan 5v dan GND terkoneksi pada ground, dan DQ terkoneksi pada pin digital mikrokontroller. Tetapi perlu penambahan Resistor sebesar 4,7 K Ω , yang terkoneksi paralel dengan pin VDD dan DQ pada DS18B20

2.5 MIT APPinventor2

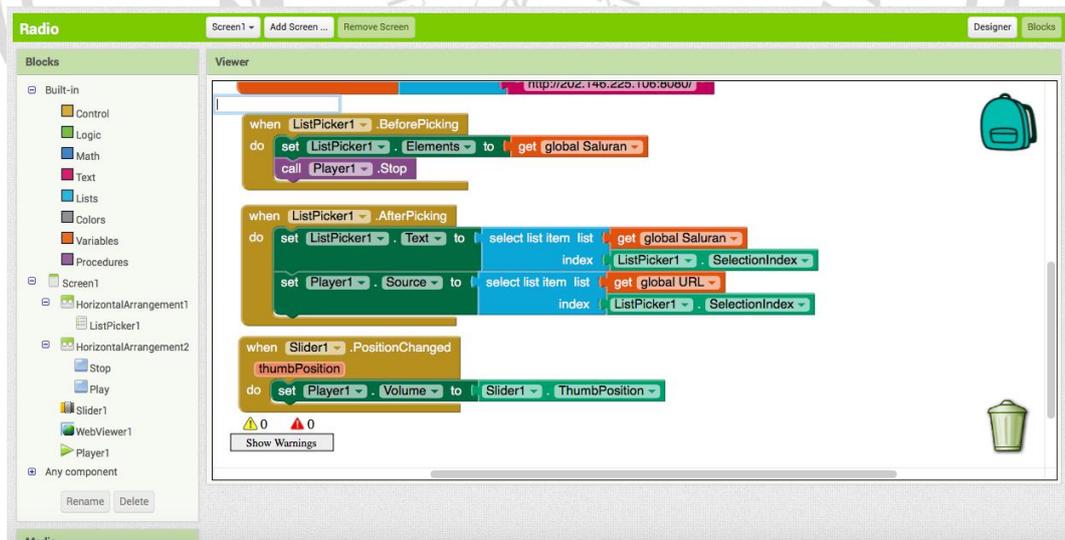
App Inventor 2 adalah aplikasi yang pada awalnya dikembangkan oleh Google dan sekarang dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*. App Inventor adalah sebuah tool yang dapat digunakan oleh para pengguna baru untuk memprogram komputer dan dapat menciptakan suatu aplikasi perangkat lunak terutama bagi sistem operasi Android. Fitur menyenangkan dari tool ini adalah tidak adanya programming yang membingungkan, karena berbasis *visual block programming*.

Kita dapat membuat sebuah aplikasi tanpa menggunakan kode satupun. Disebut *visual block programming* karena kita akan melihat, menggunakan, menyusun dan *drag-drops* blok yang merupakan simbol-simbol perintah dan fungsi *event handler* tertentu dalam membuat aplikasi, dan secara sederhana kita bisa menyebutnya tanpa menuliskan kode program *coding less*. App Inventor memang dibuat dan ditujukan untuk pendidikan, namun setelah rilis ternyata App Inventor terlihat cukup menarik bagi banyak kalangan, selain kalangan pendidikan terdapat juga dari kalangan peneliti, para praktisi dan hobbist, bahkan dari pemerintah, [9].

Pada sistem ini digunakan untuk membuat sistem antarmuka pada smartphone guna menampilkan suhu tubuh pendaki dan detak jantung pendaki juga memberi notif jikalau pendaki mengalami hipotermia.



Gambar 2.9 . Tampilan designer program untuk Appinventor



Gambar 2.10 . Tampilan blok program untuk Appinventor

Untuk bisa memulai membuat aplikasi dengan Mit AppInventor, kita bisa langsung ke website AppInventor itu sendiri, lalu kita diharuskan daftar akun, atau bisa dengan menggunakan akun Gmail untuk mendaftar, setelah mendaftar baru

kita memulai dengan New Project, lalu beri nama project dan kita disuguhkan dengan pengaturan tampilan layout aplikasi kita nanti, untuk menuju ke kode blok, bisa dengan mengklik tombol block.

2.6 Android

Android adalah suatu sistem operasi bergerak (mobile operating system) yang diadopsi dari sistem operasi Linux, yang telah dimodifikasi. Android kemudian diambil alih oleh google pada tahun 2005 dari android. Google mengambil alih seluruh hasil kerja android dan juga termasuk tim yang mengembangkan android.

Google menginginkan agar android bersifat terbuka dan gratis, oleh karena itu hampir setiap kode program android diluncurkan berdasarkan lisensi open-source yang berarti bahwa semua orang dapat mendownload penuh source kodenya. Tanpa adanya pembayaran.

Di lain sisi produsen perangkat keras juga dapat menambahkan extensionnya sendiri ke dalam android sesuai dengan kebutuhan produk mereka. Model pengembangannya yang sederhana membuat android menarik bagi vendor-vendor perangkat keras.

Salah satu keuntungan utama yang dimiliki android adalah adanya pendekatan aplikasi terpadu. Pengembang hanya berkonsentrasi pada aplikasi saja, karena aplikasi tersebut bisa berjalan pada beberapa perangkat yang berbeda selama masih di tenagai oleh android [10].