

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Jantung**

Jantung merupakan organ muskuler yang dapat berkontraksi secara ritmis, dan berfungsi memompa darah dalam sistem sirkulasi. Secara struktural dinding jantung terdiri atas 3 lapisan (tunika) yaitu,

1. Endokardium terletak pada lapisan subendotel. Sebelah dalam dibatasi oleh endotel. Endokardium tersusun atas jaringan penyambung jarang dan banyak mengandung vena, syaraf (nervus), dan cabang-cabang sistem penghantar impuls.
2. Miokardium terdiri atas sel-sel otot jantung. Sel-sel otot jantung dibagi dalam 2 kelompok; sel-sel kontraktile dan sel-sel yang menimbulkan dan menghantarkan impuls sehingga mengakibatkan denyut jantung.
3. Epikardium merupakan membran serosa jantung, membentuk batas visceral perikardium. Sebelah luar diliputi oleh epitel selapis gepeng (mesotel). Jaringan adiposa yang umumnya meliputi jantung terkumpul dalam lapisan ini.

Katup-katup jantung terdiri atas bagian sentral yang terdiri atas jaringan fibrosa padat menyerupai aponeurosis yang pada kedua permukaannya dibatasi oleh lapisan endotel. Persyarafan jantung tersusun atas sistem yang menimbulkan dan menghantarkan impuls pada jantung. Sistem yang menimbulkan dan menghantarkan impuls dari jantung terdiri atas beberapa struktur yang memungkinkan bagi atrium dan ventrikel untuk berdenyut secara berurutan dan memungkinkan jantung berfungsi sebagai pompa yang efisien. Sistem ini terdiri atas:

1. Simpul sinoatrial (dari Keith dan Flack) sebagai alat pacu (pace maker) jantung.
2. Simpul atrioventrikuler (dari Tawara).

Juga terdapat berkas atrioventrikuler (berkas His) yang berasal dari simpul atrioventrikuler dan berjalan ke ventrikel, bercabang dan mengirimkan cabang-cabang ke kedua ventrikel.

## 2.2 Denyut Jantung

Jantung merupakan salah satu organ tubuh yang tidak dapat dikendalikan sejak sebelum kita lahir. Seringkali merupakan suasana hati, lebih cepat saat cemas, atau saat sangat bahagia. Denyut jantung juga merupakan gambaran kebugaran kita. Saat kita bergerak otot yang bekerja memerlukan pasokan oksigen untuk mengolah energy yang terdapat pada makanan. Otot, terutama anggota gerak tubuh, bisa kita kendalikan. Makin banyak otot yang bekerja, makin banyak kebutuhan oksigen, makin besar terjadinya denyut jantung pada tubuh kita. Jadi, secara tak langsung kita dapat mengendalikan denyut jantung. Sisi baiknya, Selain dipergunakan untuk pertanda kebugaran, denyut nadi dapat digunakan untuk panduan dosis berolahraga.

Secara umum denyut nadi maksimum orang sehat saat berolahraga adalah  $80\% \times (220 - \text{usia})$  untuk kebutuhan fitness. Sally Edward memberikan rumusan perhitungan denyut nadi maksimum  $210 - (0,5 \times \text{usia}) - (0,05 \times \text{berat badan (dalam pound)}) + 4$  untuk pria, sedangkan untuk wanita adalah  $210 - (0,5 \times \text{usia}) - (0,05 \times \text{berat badan (dalam pound)})$ . Catatan  $1\text{kg} = 2.2\text{ pound}$ .

Sebenarnya ada banyak cara untuk mengukur denyut nadi. Salah satu metode yang dianggap efektif untuk menentukan denyut nadi adalah Formula Karvonen. Menurut metode ini, denyut nadi dapat diukur melalui pembuluh arteri radialis yang ada di pergelangan tangan atau pembuluh arteri carotis yang ada di leher. Tetapi, yang umum digunakan adalah melalui pergelangan tangan.

Pertama-tama yang perlu Anda ketahui adalah denyut nadi normal Anda. Hasilnya dapat diperoleh dengan menghitung denyut nadi saat bangun pagi, sebelum melakukan aktivitas apapun. Hasil ini juga sering disebut denyut nadi istirahat (resting heart rate). Agar diperoleh hasil yang akurat, Sebaiknya pengukuran dilakukan tiga hari berturut-turut. Kemudian, ambil rata-ratanya.

Tabel 2.1 Tabel denyut jantung menurut umur

No	Tingkat Usia	Hasil Normal
1.	Bayi baru lahir	100 sampai 180 denyut/menit
2.	Bayi 1 minggu – 3 bulan	100 sampai 220 denyut/menit
3.	3 bulan – 2 tahun	80 sampai 150 denyut/menit
4.	Anak umur 2 – 10 tahun	70 sampai 110 denyut/menit
5.	Remaja berumur 10 sampai dewasa 21 tahun	60 sampai 90 denyut/menit
6.	Dewasa 21 tahun dan lebih	69 sampai 100 denyut/menit

## 2.3 Suhu Tubuh

Suhu tubuh adalah ukuran kemampuan yang dimiliki tubuh terutama dalam menghasilkan dan juga menyingkirkan hawa panas yang terdapat dalam tubuh. Suhu tubuh adalah salah satu bagian penting yang harus Anda pahami, karena melaluinya dapat diketahui apakah diri Anda sudah terserang penyakit serius atau tidak. Untuk mengetahui perbedaan suhu tubuh yang dapat menentukan terjadinya gejala penyakit dalam tubuh, Anda juga harus membedakan terlebih dahulu seperti apakah suhu yang dimiliki tubuh dalam keadaan normal.

Suhu tubuh yang Anda miliki memang penting untuk dipahami, karena tinggi atau rendahnya suhu pada tubuh tersebut dapat berpotensi dan menimbulkan bahaya kesehatan.

### 1. SUHU TUBUH RENDAH

Suhu tubuh yang rendah biasanya lebih dikenal dengan istilah hipotermia. Apabila punya suhu tubuh yang sangat rendah, Anda harus berhati-hati. Karena suhu tubuh rendah dapat mengakibatkan akibat yang fatal. Mengapa demikian? Suhu yang rendah tersebut akan memperlambat kerja sistem saraf, pernafasan, dan juga peredaran darah yang Anda miliki. Suhu tubuh yang rendah baru bisa dikatakan sebagai hipotermia apabila suhunya mencapai angka di bawah 35 derajat Celcius.

### 2. SUHU TUBUH TINGGI

Suhu tubuh yang tinggi biasanya dikenal dengan istilah hipertermia. Pada kondisi yang satu ini tubuh Anda biasanya akan berada pada suhu yang berada pada titik 38,3 derajat Celcius atau bahkan lebih. Pada hipertermia, suhu yang terus meningkat pada tubuh berbeda dengan kondisi meningkatnya suhu pada saat demam. Hal ini terjadi karena pada saat demam peningkatan suhu tersebut masih berada dalam sistem pengaturan suhu yang terkendali. Sementara pada penderita hipertermia, suhu tersebut akan terus meningkat tanpa terkendali sehingga mengakibatkan rasa sengatan panas yang berlebihan.

### 3. GEJALA HIPOTERMIA

Orang yang mengalami suhu rendah dalam tubuhnya, ia akan mengalami beberapa gejala. Beberapa gejala tersebut diantaranya yakni menggigil, bicara yang semakin lama terasa semakin tidak jelas, pernapasan yang kian pendek dan juga melemah, serta kesadaran dari penderita yang semakin lama akan menghilang secara perlahan. Selain itu ditandai juga dengan kulit yang dirasakan semakin lama semakin

dingin serta berwarna kemerahan, menjadi lemas, tidak berenergi, serta menangis secara terus menerus tanpa tenaga.

#### 4. GEJALA HIPERTERMIA

Gejala Hipertermia terjadi apabila sengatan panas yang bermula dari lingkungan panas sehingga tubuh tidak dapat mendinginkan suhunya secara normal dan juga efektif. Akibatnya, suhu yang semakin meninggi pada tubuh seseorang tersebut dapat berkelanjutan dan juga menyebabkan terjadinya dehidrasi yang mampu merusak organ tubuh bahkan secara permanen.

#### 2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler (pengendali mikro) pada suatu rangkaian elektronik berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari rangkain elektronik. Didalam sebuah IC mikrokontroler terdapat CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan parallel, port input/output. ADC, dll. Mikrokontroler digunakan dalam system elektronik modern, seperti : Sistem manajemen mesin mobil, keyboard computer, Instrumen pengukuran elektronik, televisi, radio, telepon digital, kamera, mesin cuci, dll.

Arsitektur perangkat keras mikrokontroler MCS51 mempunyai 40 kaki, 32 kaki digunakan untuk keperluan 4 buah port paralel. 1 port terdiri dari 8 kaki yang dapat di hubungkan untuk interfacing ke paralel device, seperti ADC, sensor dan sebagainya, atau dapat juga digunakan secara sendiri setiap bitnya untuk interfacing single bit seperti switch, LED, dll. Karakteristik lainnya dari mikrokontroler MCS51 sebagai berikut :

- Low-power
- 32 jalur masukan/keluaran yang dapat diprogram\*
- Dua timer counter 16 bit
- RAM 128 byte
- Lima interrupt

Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah kata, pengolah angka dan lain sebagainya), mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja (hanya satu program saja yang bisa disimpan). Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM-nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relatif besar, sedangkan rutin-rutin antarmuka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada Mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM-nya yang

besar, artinya program kontrol disimpan dalam ROM (bisa Masked ROM atau Flash PEROM) yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan.

## 2.5 Arduino

Arduino dikembangkan dari thesis Hernando Barragan pada tahun 2004, seorang mahasiswa asal Kolombia. Judul thesisnya yaitu “Arduino-Revolusi Open Hardware”. Arduino berasal dari Bahasa Italia yang berarti teman yang berani. Pada bulan Mei 2011, Arduino sudah terjual lebih dari 300.000 unit. Arduino saat ini sudah menjadi salah satu platform OSHW (*Open Source Hardware*) Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang bersifat open source, sehingga kita dapat menggunakan maupun melakukan modifikasi. Board Arduino menggunakan *Chip/IC* mikrokontroler Atmel AVR, misalnya: Arduino NG, Arduino Nano, Arduino Uno, Arduino Mega.

## 2.6 Arduino Uno

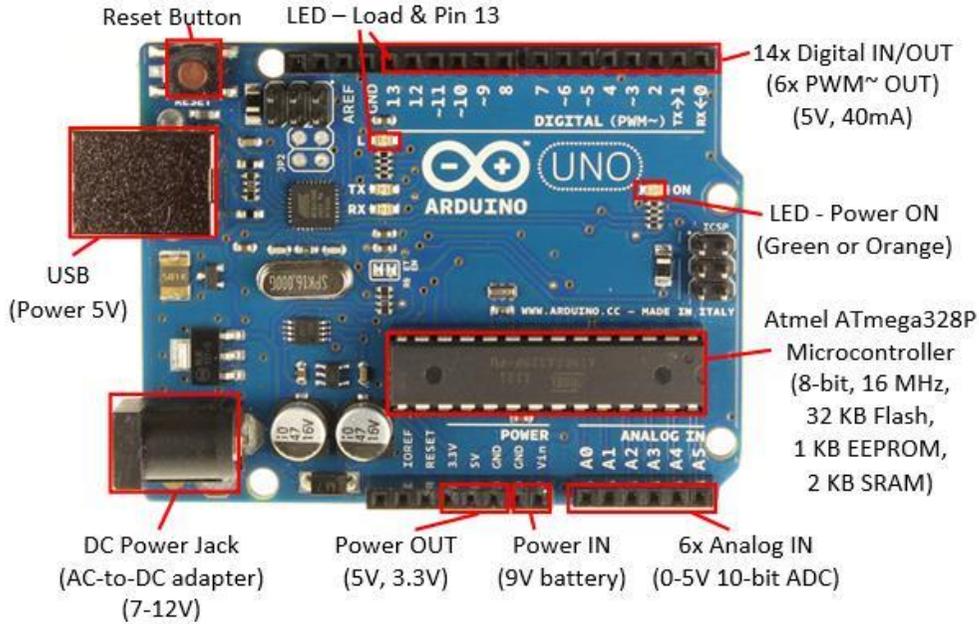
Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (datasheet). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

Arduino Uno berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari board Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke ground, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU mode. Revisi 3 dari board Arduino UNO memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut:

- Pinout 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan shield-shield untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari board. Untuk ke depannya, shield akan dijadikan kompatibel/cocok dengan board yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3V. Yang ke-

dua ini merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan kedepannya.

- Sirkuit RESET yang lebih kuat.
- Atmega 16U2 menggantikan 8U2.



*Gambar 2.1 Arduino uno r3*

“Uno” berarti satu dalam bahasa Italia dan dinamai untuk menandakan keluaran (produk) Arduino 1.0 selanjutnya. Arduino UNO dan versi 1.0 akan menjadi referensi untuk versi-versi Arduino selanjutnya. Arduino UNO adalah sebuah seri terakhir dari board Arduino USB dan model referensi untuk papan Arduino, untuk suatu perbandingan dengan versi sebelumnya. Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis.

Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau battery. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah center-positive plug yang panjangnya 2,1 mm ke power jack dari board. Kabel lead dari sebuah battery dapat dimasukkan dalam header/kepala pin Ground (Gnd) dan pin Vin dari konektor POWER. Board Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya pin 5 Volt mungkin mensuplai kecil dari 5 Volt dan board Arduino UNO bisa menjadi

tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 Volt, voltage regulator bisa kelebihan.

## 2.7 Sensor Pulse Heart Rate



*Gambar 2.2 Sensor Pulse Heart Rate*

PULSE HEART RATE SENSOR adalah sensor yang dapat digunakan untuk mengukur detak jantung. Pulse Sensor SEN-11574 memiliki sensor inframerah yang sangat sensitif, dalam pengoperasiannya sensor ini akan menembakkan gelombang inframerah ke lapisan kulit dari jari kita hingga sampai pada pembuluh nadi. Yang menjadi sasaran dari sensor ini adalah aliran darah yang berwarna mengkilap jika terkena cahaya. Setelah mengalami pemantulan, sinyal akan diterima kembali oleh sensor dan impuls akan diteruskan ke perangkat Arduino Uno untuk melalui tahap transkripsi. Setelahnya, impuls hasil transkripsi siap untuk dikeluarkan dalam bentuk output yang beragam.

## 2.8 Sensor LM35

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika elektronika yang diproduksi oleh National Semiconductor. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan

penyetelan lanjutan. Meskipun tegangan sensor ini dapat mencapai 30 volt akan tetapi yang diberikan kesensor adalah sebesar 5 volt, sehingga dapat digunakan dengan daya tunggal dengan ketentuan bahwa LM35 hanya membutuhkan arus sebesar 60  $\mu\text{A}$  hal ini berarti LM35 mempunyai kemampuan menghasilkan panas (self-heating) dari sensor yang dapat menyebabkan kesalahan pembacaan yang rendah yaitu kurang dari 0,5 °C pada suhu 25 °C.

## 2.9 Modul Bluetooth

Bluetooth merupakan suatu peralatan media komunikasi yang dapat digunakan untuk menghubungkan suatu perangkat komunikasi dengan perangkat komunikasi lainnya, bluetooth umumnya digunakan pada handphone, komputer atau pc, tablet, dan lain-lain. Fungsi bluetooth yaitu untuk mempermudah berbagi atau sharing file, audio, menggantikan penggunaan kabel dan lain-lain. Saat ini sudah banyak sekali perangkat yang menggunakan bluetooth.

Sistem bluetooth terdiri atas: sebuah radio transceiver, baseband link Management dan Control, Baseband (processor core, SRAM, UART, PCM USB Interface), flash dan voice codec.

- Baseband link controller menghubungkan hardware atau perangkat keras radio ke baseband processing dan juga layer protokol fisik.
- Link manager melakukan aktivitas protokol tingkat tinggi, yaitu seperti melakukan link setup, autentikasi dan juga konfigurasi.

## 2.10 Android

Android merupakan sistem operasi yang memang khusus dirancang untuk smartphone dan tablet. Sistem Android ini memiliki basis Linux yang mana dijadikan sebagai pondasi dasar dari sistem operasi Android. Linux sendiri merupakan sistem operasi yang memang khusus dirancang untuk komputer.

Android memang dirancang untuk dipasang pada perangkat-perangkat mobile touchscreen ( smartphone dan tablet). Sehingga sistem operasi yang berada di dalam smartphone saat ini memang menyesuaikan dari spesifikasi kelas low-end hingga high-end. Sehingga perkembangan sistem android memang cukup meningkat tajam. Android merupakan sistem operasi yang terbuka (*open source*) yang mana berarti jika pihak Google memperbolehkan dan membebaskan bagi pihak manapun untuk dapat mengembangkan sistem operasi tersebut. Bahkan anda sendiri pun juga dapat mengembangkan sistem android yang memang sesuai dengan keinginan anda.

Sistem Android memiliki gudang aplikasi dan game yaitu Google Playstore, yang mana disini anda bisa mendownload serta menggunakan aplikasi atau game yang

terdapat di Google Play Store sepuasnya dengan menggunakan perangkat seluler dengan sistem Android. Uniknya, Android menggunakan nama-nama makanan untuk membedakan versi sistem android yang diluncurkannya. Android menggunakan huruf depan dari nama makanan tersebut sebagai penanda peningkatan versi sistemnya. Mulai dari Cupcake Android 1.5 (C), Donuts Android 1.6 (D), Éclair Android 2.0-2.1 (E) atau Marshmallow Android 6.0 (M) .

seiring perkembangan zaman android telah mempunyai berbagai macam versi, seperti Versi Android

1. Android 1.01.1

Pada tahun 2008 secara resmi android versi 1.0.1.1 dirilis lebih tepatnya pada bulan febuari. versi ini memang versi awal dari sistem android ini tapi versi ini telah digunakan untuk smartphone yaitu HTC, selang satu tahun versi android mulai berkembang lagi tepatnya bulan febuari 2009 telah merilis android versi 1.1, sayangnya versi ini android belum memberkan nama untuk versi ini. tapi tenang google telah memutuskan untuk memberi nama di setiap versi android dengan nama makanan ringan.

2. Cupcake (Android 1.2 - 1.5)

Android dengan nama cupcake dirilis sekitar tanggal 30 April 2009. versi ini menggunakan nama yang berasal dari makanan ringan berupa kue kecil yang dikemas di sebuah wadah dan biasanya disajikan dengan frosting. dan versi ini merupakan versi android yang pertama diberi nama makanan.

3. Donut ( Android versi 1.6 )

Tak lama setelah merilis versi android cupcake google telah merilisnya kembali pada tanggal 15 September 2009, versi adalah versi pembaruan dari versi cupcake karena versi cupcake banyak terjadi kesalahan pada saat reboot serta sudah merubah pada fitur foto, video dan integrasi pencarian dan donut merupakan makanan yang menyerupai cincin.

4. Eclair ( android 2.0 - 2.1 )

Versi ini dirilis pada tanggal 26 oktober 2009 yang telah menambahkan fitur bluetooth 2.1, flash dan kamera dengan zoom, multi touch, live wallpaper dan masih banyak lagi. versi ini berasal dari makanan penutup yang berbentuk persegi panjang menyerupai kue dengan ditambahkan krim ditengah dan lapisan coklat.

#### 5. Froyo ( Android 2.2 - 2.2.3 )

Froyo resmi dirilis pada tanggal 20 Mei 2010 dengan memperbarui browser Google Chrome agar memiliki kinerja yang cepat. Versi ini menggunakan singkatan dari makanan Frozen Yoghurt (Froyo).

#### 6. Gingerbread ( Android 2.3 - 2.4 )

Gingerbread merupakan makanan jenis roti kering yang disajikan pada saat perayaan libur akhir tahun di benua Amerika dan versi ini dirilis pada tanggal 6 Desember 2010 dengan memperbarui sistem serta menambahkan fitur dukungan untuk internet calling, nirkabel, dual camera serta masih banyak lagi. Versi ini masih digunakan dengan berbagai jenis vendor tapi ada salah satu vendor menjadi vendor pertama yang menggunakan versi Android ini yaitu Nexus S yang di rilis oleh produsen Samsung.

#### 7. Honeycomb ( Android 3.0 - 3.2 )

Honeycomb dirilis pada tanggal 22 Februari 2011 dan kemudian upgrade ke versi 3.1 dan 3.2. Honeycomb merupakan jenis makanan yang berasal dari sereal dan terbuat dari jagung dengan memiliki rasa jagung serta makanan ini populer pada tahun 1965.

#### 8. Ice Cream Sandwich ( Android 4.0 )

Ice Cream Sandwich merupakan versi yang ditunggu masyarakat setelah menunggu dari versi 3.2 karena sebelum versi ini dirilis Google telah merilis banyak versi di setiap tahun dan versi ini dirilis pada tanggal 19 Oktober 2011. Versi ini telah mengalami banyak perubahan seperti interfacesnya dan fitur lainnya. Nama dari versi ini menggunakan dari makanan yang berlapisan es krim vanila dan diapit antara dua cookies coklat yang berbentuk persegi panjang.

#### 9. Jelly Bean ( Android 4.1 - 4.3 )

Android 4.1-4.3 Google I/O resmi merilis dan memperkenalkan versi ini pada tanggal 27 Juni 2012, di dalam versi ini banyak terjadi perubahan yang sangat terlihat karena di versi ini sudah memiliki kinerja yang sangat bagus serta meningkatkan interface yang melebihi interfaces di versi Ice Cream Sandwich serta sudah mencakup seluruh fitur baru seperti keyboard gesture typing, Google Now dll. Nama ini diambil dari nama permen yang sering terdapat di benua Eropa.

#### 10. KitKat ( Android 4.4 )

Android 4.4 KitKat dirilis pada tanggal 31 Oktober 2013. KitKat merupakan merk coklat yang dikeluarkan oleh Nestle. Android versi ini memiliki banyak fitur & semakin memanjakan para pengguna android. Diantaranya : Immersive mode, Akses kontak langsung dari aplikasi telepon, google now launcher, dan pastinya memiliki interface UI yang baru.

#### 11. Lolipop ( Android 5.0 - 5.1.1)

Versi ini dirilis pada tanggal 25 juni 2014 versi ini telah didukung semua jenis fitur serta aplikasi didalamnya karena google telah memperbarui versi ini agar kinerja dari versi ini sangat hebat. perangkat pertama untuk menggunakan mereka adalah mereka dari garis Nexus

#### 12. Marshmellow ( Android 6.0)

Versi ini telah diperbarui serta terdapat berbagai jenis bahasa pemrogramman, versi ini dirilis pada bulan Agustus 2015 dan memiliki kinerja yang cukup bagus dan versi ini adalah versi terakhir karena Google belum melakukan pembaruan versi lagi

#### 13. Nougat ( Android 7.0)

Pengganti dari marshmellow, dan merupakan versi Android terbaru yang telah dirilis. Versi ini diumumkan pada tanggal 1 Juli 2016, dan diluncurkan pada 23 Agustus 2016.

## **2.11 Beberapa Penelitian Terdahulu**

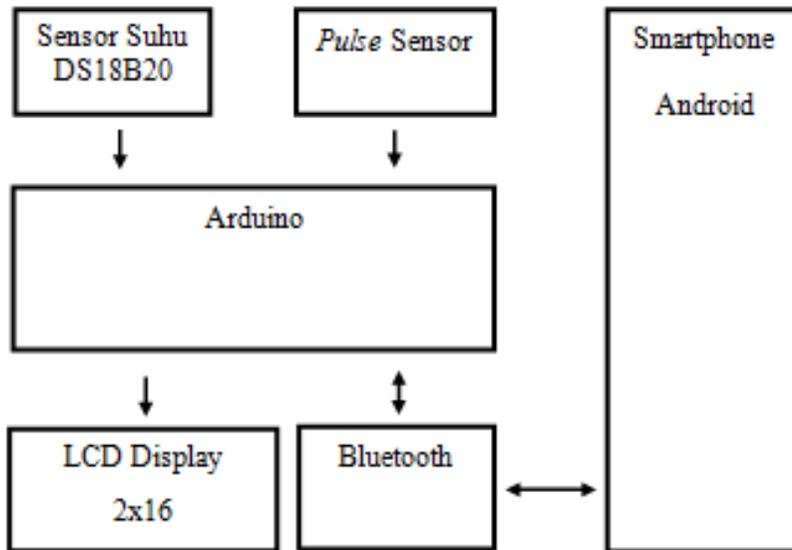
### **2.11.1 Penelitian Riyanto Eddy (2016)**

Alat yang dibuat oleh Eddy Riyanto yaitu Alat ukur detak jantung dan suhu tubuh dirancang berbasis arduino serta smartphone android menggunakan sensor DS18B20 sebagai pengukur suhu dan pulse sensor untuk mendeteksi detak jantung. Data dari pengukuran detak jantung dan suhu tubuh ditampilkan pada LCD 16x2 dan juga dikirim ke smartphone android melalui koneksi bluetooth HC-05. Penelitian ini bertujuan untuk membantu masyarakat untuk memonitoring detak jantung dan suhu tubuh yang nilainya dapat ditampilkan pada smartphone android. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk masyarakat, dan dapat menjadi rujukan untuk mengembangkan alat ukur detak jantung dan suhu tubuh yang lebih baik dan akurat.

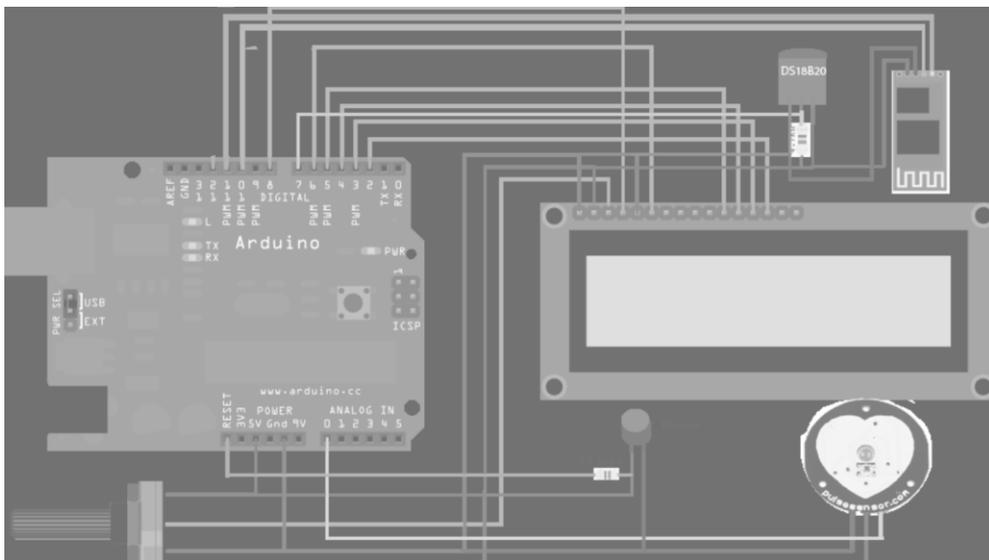
Peralatan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari komputer, multimeter, solder, tang potong, cutter. Komputer digunakan untuk membuat program, desain PCB dan gambar, dengan bantuan aplikasi seperti Android Studio,

Arduino IDE, Photoshop, MS Office, dll. Bahan yang digunakan yaitu smartphone android, arduino uno , LCD 2x16, pulse sensor, sensor DS18B20, Tombol, Kabel Jumper, Mur dan Baut, Potensiometer, Modul Bluetooth HC-05, Power supply 5 volt.

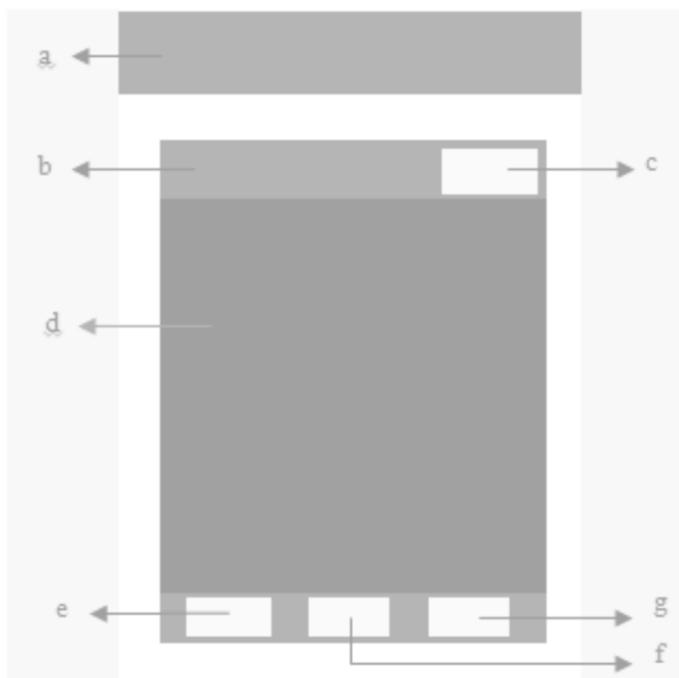
Pengujian dilakukan untuk mengetahui cara kerja dan fungsi alat ukur, apakah dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan alat ukur yang dibuat oleh penulis dengan alat ukur yang ada di pasaran. Termometer digital yang digunakan sebagai pembanding untuk mengukur suhu tubuh. Dan alat ukur untuk mengetahui detak jantung (Pulse Oximeter) ditunjukkan pada Gambar 10. Pulse Oximeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur kadar oksigen dalam darah ( $spO_2$ ), dan dilengkapi dengan pengukur detak jantung (HR = heart rate) pasien. Umumnya, Pulse Oximeter digunakan di rumah sakit bagi pasien stroke, kanker, bayi premature atau pasien berkondisi khusus.



Gambar 2.3 Blog diagram rangkaian



Gambar 2.4 Rangkaian alat



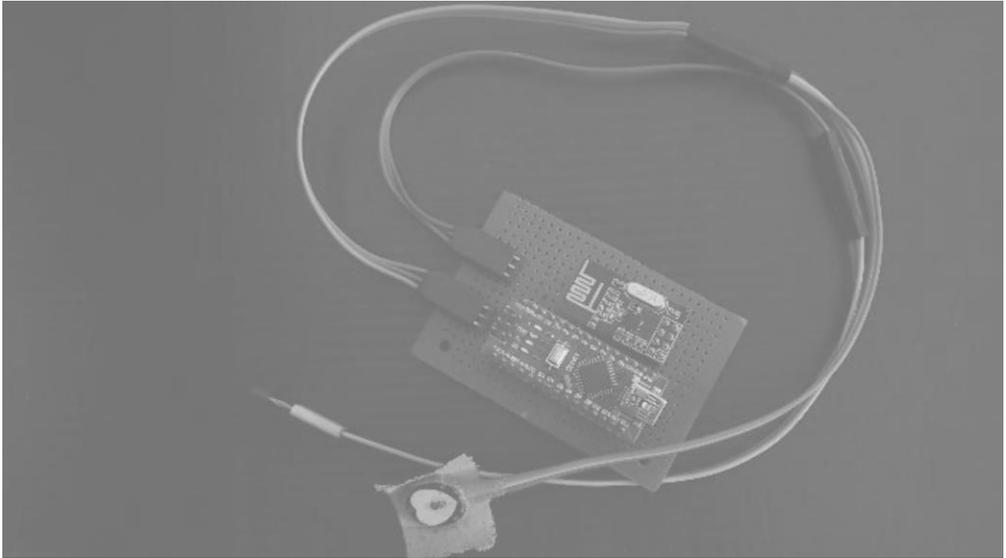
Gambar 2.5 Tampilan aplikasi android

### **2.11.2 Penelitian Muhlis Agung Saputro, Edita Rosana Widasari, Hurriyatul Fitriyah (2017)**

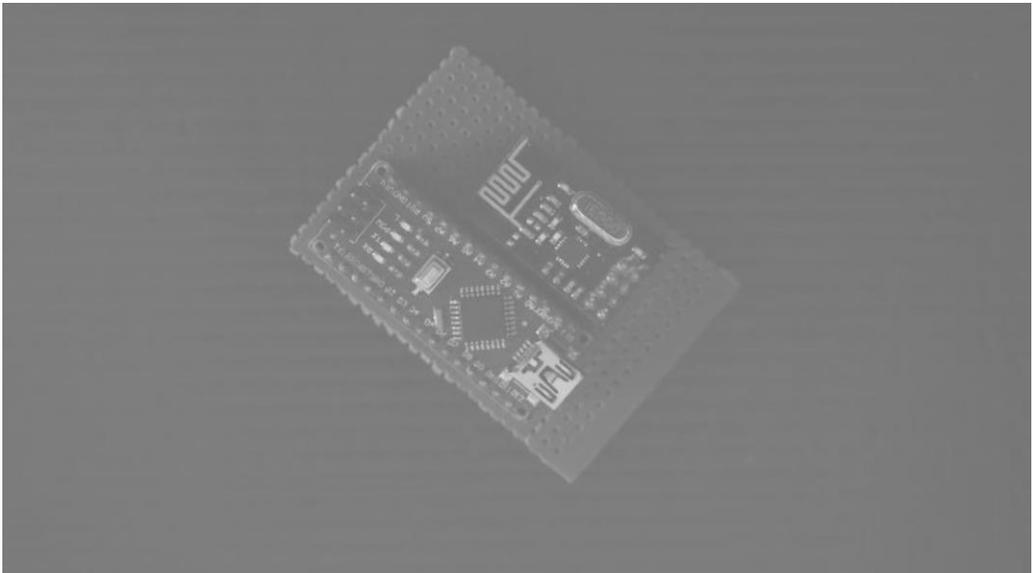
Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem monitoring detak jantung dan suhu tubuh manusia secara wireless. Sistem ini menggunakan pulse sensor untuk mendeteksi detak jantung, LM35 untuk mendeteksi suhu tubuh, untuk pemroses datanya menggunakan Arduino nano dan memanfaatkan NRF24L01 sebagai media pengiriman data secara wireless. Sistem ini mendeteksi detak jantung dan suhu tubuh secara realtime. Data hasil olahan kemudian ditampilkan pada sebuah aplikasi. Informasi yang diberikan pada aplikasi meliputi detak jantung per menit, suhu tubuh, dan indikator kondisi detak jantung dan suhu tubuh pasien. Selain itu aplikasi dilengkapi fitur menyimpan detak jantung dan suhu tubuh pada waktu tertentu.

Dengan teknologi, proses monitoring detak jantung dan suhu tubuh dapat dilakukan secara jarak jauh sehingga proses monitoring menjadi lebih efisien. Implementasi dilakukan berdasarkan perancangan. Implementasi perangkat keras dibagi menjadi 2 yaitu Node Sensor dan Node Server. Berikut hasil. Perangkat keras node sensor terdiri dari rangkaian pulse sensor dan sensor suhu LM35, Arduino nano NRF24L01. Perangkat keras node server hanya terdiri dari rangkaian Arduino nano NRF24L01.

Pada pengujian penyimpanan data pada database, pengujian dilakukan sesuai dengan langkah-langkah penggunaan sistem. Mulai pengguna memasang sensor pada tubuh pasien. Kemudian mengamati hasil perhitungan detak jantung dan suhu tubuh. Selanjutnya mengamati data yang dikirim oleh node sensor dan data yang diterima oleh node server. Selanjutnya pada sisi aplikasi dilakukan pengaturan waktu simpan sesuai yang diinginkan. Pada pengujian ini waktu simpan diatur. Setelah waktu diatur, tunggu proses sampai waktu sesuai dengan waktu simpan yang telah diatur. Jika proses terlewat, amati data pada serial monitor node sensor, data pada aplikasi dan pada database apakah sesuai atau tidak. Penyimpanan data dilakukan pada dua waktu.



*Gambar 2.6 Implementasi node sensor*



*Gambar 2.7 Implementasi node server*



Gambar 2.8 Implementasi halaman utama