

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI DETAK JANTUNG BERBASIS ANDROID PHONE MENGGUNAKAN MEDIA BLUETOOTH

Yussa Ananda

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan email:

cyberyussa@gmail.com

Jl. HM Jhoni 70 C Medan

ABSTRACT

The heart is one of the important organs owned by humans which functions to pump blood throughout the body and accommodate it after being cleaned by the lungs. Heart rate in beats per minute (bpm) is a parameter that shows the condition of the heart, and the way to know the condition of the heart is to know the frequency of the heartbeat. A wireless heart rate monitoring system has been designed using bluetooth and smartphone technology. This will make it easier for doctors and nurses to monitor the patient's heart condition in real time. An infrared sensor is attached to the patient's finger to pick up heart rate signals through the bloodstream. This signal is converted into logic and then read by an Atmega 8 controller. The controller will calibrate pulses against time so that data on the number of beats per minute is obtained. The calibration results are then sent by the controller to the smartphone via the HC-05 bluetooth adapter. The data received by the smartphone is then displayed through an application, namely bluetooth electronics. The system has been successfully tested on several volunteers with different data according to the conditions of the volunteers. The test results are quite accurate with a margin of error not exceeding 5%.

Keywords: heart rate; bluetooth HC-05; wireless; Atmega 8

ABSTRAK

Jantung merupakan salah satu organ penting yang dimiliki oleh manusia yang berfungsi memompa darah keseluruhan tubuh dan menampungnya kembali setelah dibersihkan oleh paru-paru. Detak jantung dalam *beats per menit (bpm)* merupakan parameter yang menunjukkan kondisi jantung, dan cara untuk mengetahui kondisi jantung adalah dengan mengetahui frekuensi detak jantung. Sebuah sistem monitoring denyut jantung nirkabel telah dirancang dengan memanfaatkan teknologi *bluetooth* dan *smartphone*. Hal ini akan memudahkan para dokter maupun perawat untuk memantau kondisi jantung pasien secara *realtime*. Sensor inframerah dipasang pada jari pasien untuk mengambil sinyal denyut jantung melalui aliran darah. Sinyal ini diubah menjadi logika kemudian dibaca oleh sebuah kontroler Atmega 8. Kontroler akan melakukan kalibrasi pulsa terhadap waktu sehingga diperoleh data jumlah denyut per menit. Hasil kalibrasi kemudian dikirim oleh kontroler ke smartphone dengan perantara *bluetooth adapter* HC-05. Data yang diterima oleh *smartphone* kemudian ditampilkan melalui sebuah aplikasi yaitu bluetooth electronic. Sistem telah berhasil diuji coba pada beberapa relawan dengan data yang berbeda sesuai kondisi relawan. Hasil pengujian cukup akurat dengan margin error tidak melebihi 5%.

Kata kunci : Denyut jantung ; *bluetooth HC-05*; *wireless*; Atmega 8

1. PENDAHULUAN/INTRUDUCTION

Detak jantung manusia merupakan sesuatu yang vital bagi kesehatan manusia karena detak jantung membuat darah mengalir keseluruh tubuh memenuhi kebutuhan organ tubuh lainnya. Jantung sebagai organ yang memompa darah membuat detakan dengan frekuensi tertentu agar proses pemompaan darah dapat bekerja dengan baik. Oleh karena itu detak jantung harus normal agar proses metabolisme tubuh dapat bekerja. Pada manusia yang sedang sakit, jantung dapat berfungsi tidak normal sehingga frekuensinya dapat menurun atau naik melebihi batas normal. Pasien rawat inap atau pada ruang UGD selalu dilengkapi alat pembaca detak jantung yang bekerja nonstop. Namun alat tersebut jarang dijumpai dirumah atau klinik kecil karena harganya yang mahal dan cukup sulit mengoperasikannya. Berdasarkan latar belakang tersebut timbul ide penulis untuk membuat sebuah alat pembaca detak jantung yang lebih murah dan efisien. Alat yang dibuat bukan hanya membaca detak jantung tetapi juga dapat mengirim data detak jantung kepenjaga pasien melalui smartphone. Dengan konsep seperti ini pasien dapat senantiasa memantau kondisi pasien tanpa harus dekat dengan pasien atau dengan kata lain penjaga dapat mengerjakan tugas lain sambil memantau detak jantung. Kelebihan lain dari alat yang dibuat adalah dapat memberikan alarm pada smartphone jika kondisi detak jantung tidak normal misalnya terlalu rendah atau terlalu tinggi. Desain alat pembaca detak jantung yang akan dibuat berdasarkan sebuah mikrokontroler AVR yang berfungsi sebagai pembaca sensor dan menghitung jumlah detak jantung permenit. Kontroler juga mengatur arus data untuk dikirim ke smartphone melalui koneksi bluetooth. Sensor yang digunakan berupa sensor inframerah. Inframerah akan mendeteksi darah pada jari tangan dimana tekanan darah pada jari tangan berasal dari detak jantung. Sinar inframerah akan berfluktuasi terhadap aliran darah pada jari tangan sehingga terbentuk pulsa. Pulsa dibaca dan dijadikan data mentah untuk menghitung detak jantung seseorang. Untuk mengirim data tersebut pada petugas atau penjaga pasien digunakan media bluetooth. Media bluetooth adalah sebuah media yang menggunakan frekuensi radio sebagai pengirim data. Dengan demikian media ini bekerja tanpa kabel atau *wireless* untuk mengirim suatu data dari satu sumber ke penerima. Untuk merealisasikan pengiriman data melalui jaringan bluetooth dibutuhkan adapter bluetooth pada sisi pengirim yaitu pada rangkaian. Sedangkan pada sisi penerima telah disediakan pada semua tipe smartphone android. Mendeteksi jantung berdetak / pulsa dan menghitung pulsa selama satu menit untuk mendapatkan denyut per menit. Jadi untuk mendeteksi denyut nadi kita akan melewati cahaya (menggunakan LED) dari satu sisi jari dan mengukur intensitas cahaya yang diterima di sisi lain. Setiap kali jantung memompa darah lebih banyak cahaya yang diserap oleh peningkatan sel darah dan kita amati penurunan intensitas cahaya yang diterima pada sensor. Akibatnya nilai output sensor meningkat, diubah menjadi variasi tegangan menggunakan rangkaian pengkondisian sinyal biasanya OP-AMP. Sinyal diperkuat cukup untuk dapat dideteksi oleh input mikrokontroler. Sinyal yang diberikan ke input mikrokontroler akan terlihat seperti pada Gambar 2-2. Mikrokontroler dapat diprogram untuk menerima interupsi untuk setiap pulsa terdeteksi dan menghitung jumlah interupsi atau pulsa dalam satu menit. Nilai hitungan pulsa per menit akan memberikan tingkat jantung di bpm (*beats per menit*)[1]. Tersusun dari bahan semikonduktor yang digunakan, transistor dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu transistor tipe PNP dan tipe NPN[2]. Transistor *bipolar* bekerja dengan 2 macam *carrier*, sedangkan *unipolar* satu macam saja, hole atau elektron. Beberapa perbandingan transistor bipolar dan *unipolar*: Pada transistor *bipolar*, arus yang mengalir berupa arus lubang (*hole*) dan arus elektron atau berupa pembawa muatan mayoritas dan minoritas. Transistor dapat berfungsi sebagai penguat tegangan, penguat arus, penguat daya atau sebagai saklar. Ada 2 jenis transistor yaitu PNP dan NPN. Transistor di desain dari pemanfaatan sifat diode, arus menghantar dari diode dapat dikontrol oleh penambahan elektron pada pertemuan (*PN-junction*). Junction semacam ini disebut transistor bipolar seperti digambarkan diatas. Transistor dapat bekerja apabila diberi tegangan, tujuan pemberian tegangan pada transistor adalah agar transistor tersebut dapat mencapai suatu kondisi penghantar atau menyumbat. Baik transistor NPN maupun PNP tegangan antara emitor dan basis adalah forward bias, sedangkan antara basis dengan kolektor adalah reverse bias[3]. RE berfungsi untuk mengimbangi perubahan β dc.

Prategangan Pembagi Tegangan (*Voltage Divider*)

Keterangan :

Vcc = Menunjukkan tegangan pada kolektor

Tr = Menunjukkan arah aliran arus yang mengalir pada kaki transistor

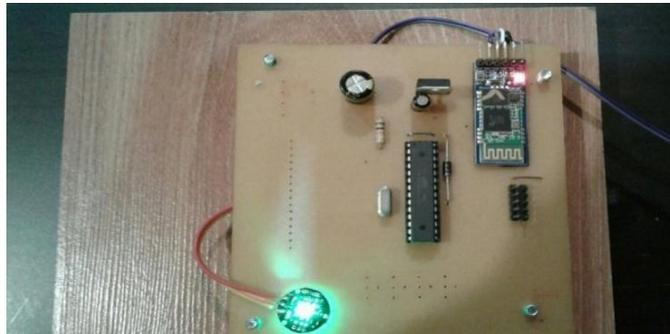
Re = Untuk mengimbangi perubahan β dc

Rc = Untuk mengalirkan arus pada kolektor[4]

Resistor adalah komponen elektronik yang menahan arus listrik dengan memproduksi penurunan tegangan diantara kedua salurannya sesuai dengan arus yang mengalirinya. Karakteristik utama dari resistor adalah resistansinya dan daya listrik yang dapat dilewatkannya. Berikut adalah jenis-jenis dari resistor[5]: Jenis resistor non linier yang nilai hambatannya terpengaruh oleh perubahan intensitas cahaya yang mengenainya. Makin besar intensitas cahaya yang mengenainya makin kecil nilai hambatannya[6].

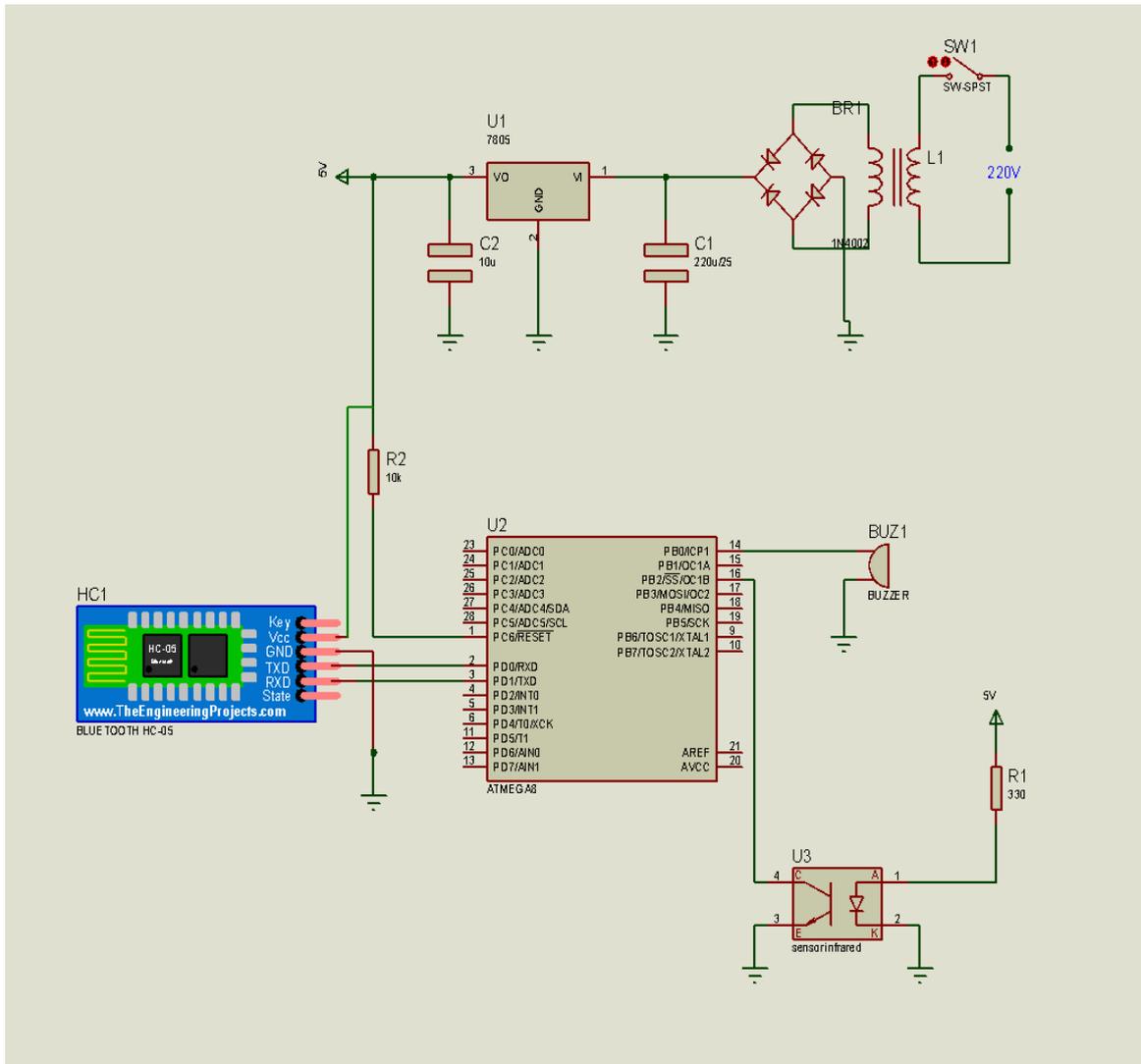
2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah suatu alat yang berfungsi sebagai pembaca jumlah detak jantung seseorang dan menampilkannya pada smartphone. Alat dirancang agar proses pemantauan detak jantung pasien oleh dokter atau perawat lebih praktis dan efisien. Dokter atau perawat dapat memantau kondisi pasien melalui detak jantungnya dari tempat atau ruangan lain, dengan demikian tidak mengganggu pasien tersebut. Basis rangkaian adalah mikrokontroler AVR, sedangkan sensor yang berfungsi sebagai input digunakan sensor infra merah yang diperkuat. Sensor akan diletakkan diatas telunjuk untuk mendeteksi aliran darah telunjuk jari tersebut. Sinyal sensor dikuatkan oleh penguat op amp agar dapat dibaca oleh mikrokontroler. Mikrokontroler kemudian menghitung pulsa dari penguat tersebut tiap 10 detik kemudian mengkalibrasikannya menjadi jumlah detak permenit yaitu dengan mengalikannya dengan angka 6. Hasil kalibrasi kemudian akan dikirim ke smartphone melalui *bluetooth adapter*. *Bluetooth adapter* berfungsi sebagai pemancar data *wireless* dengan gelombang radio. Data detak jantung tersebut diterima oleh sebuah smartphone yang terhubung dengan *bluetooth adapter* kemudian ditampilkan pada layar display *smartphone*. Untuk menampilkan data tersebut pada smartphone dibutuhkan sebuah aplikasi android yaitu bluetooth elektronik yang dapat diunggah melalui google playstore. Setelah install pada smartphone dan melakukan beberapa settingan misalnya koneksi *bluetooth*, pengaturan menu input output dan sebagainya maka proses monitoring dapat dilakukan melalui *smartphone* tersebut.



Gambar 3-1. Hasil rancangan alat Deteksi dan monitoring detak jantung

Rangkaian pengendali atau kontroler bekerja sebagai sistem yang mengendalikan semua komponen yaitu sensor, display atau output. Sensor yang memberikan sinyal pulsa listrik akan dibaca oleh kontroler atmega 8 melalui masukan port. Pulsa akan dibaca oleh kontroler dalam satuan waktu. Setelah beberapa waktu, kontroler akan menghitung jumlah pulsa /menit. Misalnya dalam 5 detik diperoleh 8 pulsa maka selama 1 menit akan terhitung 120 pulsa atau 120 pulsa/menit. Setelah data denyut diperoleh data tersebut akan ditampilkan pada smartphone melalui koneksi *bluetooth*. Pemancar *bluetooth* HC05 akan menerima data serial dari kontroler dan mengirimkannya lewat gelombang radio . Sinyal data dimodulasi menjadi frekuensi tinggi sehingga dapat dipancarkan. Sinyal gelombang radio diterima oleh *bluetooth* yang ada pada *smartphone* dengan catatan kedua perangkat *bluetooth* telah terkoneksi sebelumnya. Data yang diterima oleh *smartphone* akan ditampilkan melalui sebuah aplikasi yang dapat diunduh dari play store google. Nama aplikasinya adalah *electronic bluetooth*. *Electronic bluetooth* merupakan sebuah aplikasi untuk menangani input output melalui *bluetooth*. Tampilan aplikasi untuk user interface dapat diatur sesuai kebutuhan sama halnya seperti software visual basic atau lainnya. Selain tampilan untuk monitoring, sistem juga dilengkapi dengan pemberi sinyal peringatan melalui suara. Dalam hal ini dilakukan oleh sebuah *buzzer*. Data denyut dibandingkan dengan batasan normal umum. Jika hasil yang terdeteksi diluar batas normal maka *buzzer* akan diaktifkan sehingga akan mencari perhatian orang disekitarnya. Peringatan suara juga akan terjadi pada smartphone yang sedang aktif jika denyut jantung berada diluar batas normal. Gambar Berikut adalah gambar rangkaian keseluruhan dengan komponen-komponen pendukung yang akan dijelaskan fungsinya pada bagian berikut nya.

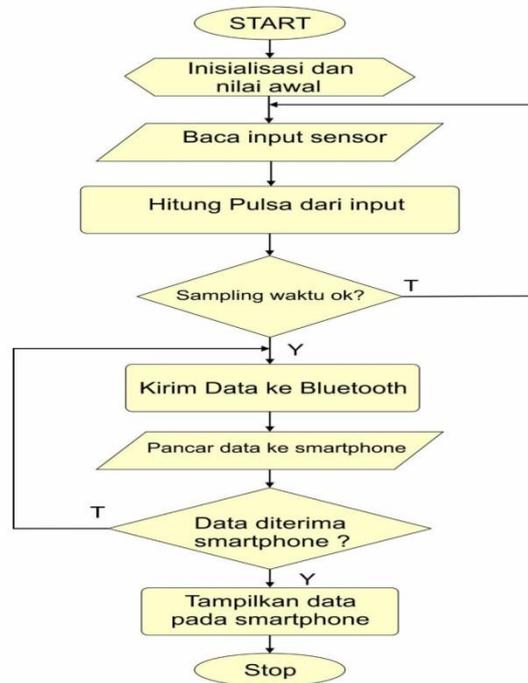


Gambar 3-2. Rangkaian sistem deteksi denyut jantung

1. **Mikrokontroler** – sebagai pengontrol utama yaitu mengendalikan proses menghitung pulsa listrik dari sensor denyut jantung infra merah. Tipe Mikrokontroler yang digunakan adalah tipe AVR yaitu atmega 8 .
2. **Sensor inframerah**– sebagai pendeteksi denyut jantung yaitu mengubah aliran darah pada jari tangan menjadi pulsa listrik kemudian diberikan pada mikrokontroler untuk dihitung .
3. **Buzzer**– berfungsi sebagai pemberi peringatan berupa suara apabila denyut jantung yang terdeteksi tidak normal. Selain itu buzzer juga memberikan isyarat detak sesuai output sensor.
4. **Adapter HC05**– yaitu pemancar dan penerima *bluetooth*. Komponen ini berfungsi mengirim data denyut jantung yang terdeteksi melalui gelombang radio ke smartphone android sehingga dapat dipantau oleh user atau pengawas
5. **Catu daya** – sebagai pemberi energi pada rangkaian sehingga dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Catu daya yang digunakan adalah 12V dan 5V dengan arus 1 A yang dipeoleh dari sebuah trafo stepdown dan penyearah.
6. **ISP Downloader** – merupakan alat pengunggah program universal. Setelah program selesai dibuat dan dikompilasi maka program akan dimasukkan ke mikrokontroler atmega 8. Melalui pin header yang dihubungkan pada isp downloader program akan terisi pada mikrokontroler dalam hitungan detik.

Dimulai dengan inialisasi dan nilai awal yaitu kondisi awal dari sistem. Setelah itu program akan mulai bekerja dengan membaca input . Dalam hal ini Input Sistem adalah pulsa listrik yang diberikan oleh sensor inframerah. Sensor mengubah aliran darah menjadi pulsa listrik. Program akan menghitung pulsa yang diterima dalam waktu

tertentu kemudian menghitung jumlah pulsa permenitnya. Selanjutnya Program akan mengirim data denyut jantung ke adapter *bluetooth* untuk dipancarkan ke gelombang radio. *Bluetooth smartphone* yang telah terkoneksi dengan *bluetooth* adapter akan menerima data tersebut dan oleh smartphone data tersebut ditampilkan. Program akan terus berlanjut hingga catu daya dimatikan oleh *user*.



Gambar 3.3. Flowchart / diagram alir program

3. KESIMPULAN

1. Detak jantung manusia dapat dideteksi melalui jari tangan dengan menggunakan sensor inframerah yaitu mendeteksi aliran darah pada jari tangan dengan sebuah foto transistor. Sinyal inframerah akan fluktuatif terhadap aliran darah yang ada pada jari sehingga dapat mendeteksi denyut jantung.
2. Denyut jantung dapat dihitung dengan mendeteksi durasi waktu perdetik sehingga denyut jantung permenit dapat dihitung dengan mengalikannya dengan 60 detik.
3. Rangkaian deteksi denyut jantung dapat di buat dengan basis mikrokontroler, sensor inframerah dan *bluetooth adapter* pada sebuah board minimum sistem kemudian dibuat program dengan bahasa C untuk kemudian diunggah ke IC mikrokontroler.
4. Data denyut jantung dapat dikirim melalui *bluetooth adapter* dimana data dimodulasi dengan frekuensi radio kemudian dipancarkan ke udara, pada bagian penerima sinyal radio didemodulasi kembali menjadi data dan ditampilkan pada display *smartphone*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Kadir.1991. Pemrograman Dasar Turbo C Untuk Ibm Pc: Andi Offset. Yogyakarta
- [2] Malvino, Albert Paul. 2003.Prinsip – prinsip Elektronika, Jilid 1 & 2, Edisi Pertama. Penerbit : SalembaTeknika. Jakarta
- [3] Wasito S. 2001. Vandemakum Elektronika Edisi Kedua: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [4] I Made Joni & Budi Raharjo 2006, Pemrograman C dan implementasinya, penerbit Informatika, Bandung.
- [5] Dayat Kurniawan 2010, Aplikasi elektronika dengan bahasa C, Elex media Komputindo, Jakarta.
- [6] Jazi Eko Istiyanto, 2013, Elektronika & Instrumentasi, Penerbit Andi, Jogjakarta.