

MONITORING KONDISI JANTUNG MENGGUNAKAN SMS GATEWAY

Muhammad Hasan¹, Muhammad Fiqhi Ibad², Yudha Trio³, Dina Takti Makhfufah⁴,
⁵Dr. Andriani Parastiwi, BSEET.,MT.

¹²³⁴⁵Program Studi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

¹Email: abadihasan@yahoo.co.id

Abstract

The heart is the most important organ in the human body, in this body, heart has the function of blood flow to the lungs and to the rest of the body. Humans can know the body's health by conducting health tests at the hospital. But in fact humans are too busy with their activity or constrained problems cost for checked his health. The death rate increasing every year due to the delay of someone knowing his illness. From this issue, then designed a tool that can monitor heart condition diagnosis about changes the pulse that detected by method of photoplethysmography. This tool designed with LCD display that can showing the beats per minute (BPM), in addition, include other smart sensors such as GPS and sensor photoplethysmography. The workings of the tool to be created to read the pulse and converted into BPM, then the results of the diagnosis can be monitored via SMS Gateway. The tool created with the emergency notification if detect an abnormal condition of the pulse (heart), a notification sent by SMS Gateway that containing an abnormal condition and GPS data, GPS data is used to determine the position where the patient is ill, so the patient can be rescue immediately.

Keywords : Heart, Monitor, Microcontroller

1. Pendahuluan

Kesehatan merupakan hal yang perlu dijaga setiap waktu. Jantung merupakan salah satu organ terpenting dalam tubuh manusia yang berperan dalam sistem peredaran darah yang berfungsi untuk mengalirkan darah ke paru-paru dan ke seluruh bagian tubuh. Pada setiap aktivitas, jantung harus diperiksa secara bertahap untuk mengetahui kondisinya, pemeriksaan ini dilakukan untuk mengantisipasi adanya hal-hal yang tidak diinginkan. Pada tahun 2012, angka seseorang meninggal dunia akibat keterlambatan diagnosa kesehatan dan penanganan oleh tim medis mencapai 130 orang per 100.000 populasi manusia di Indonesia (World Health Federation, 2012), dan pada tahun 2015 penyakit jantung menjadi penyakit yang menyebabkan manusia meninggal nomer 1 di dunia (World Health Federation, 2015).

Alasan masyarakat tidak mau rutin memeriksa kondisi jantung yaitu karena tidak tahu cara memeriksanya, salah satu caranya adalah menghitung jumlah denyut nadi tiap 15 detik, lalu dikalikan 4 sehingga diperoleh data berupa *Beats Per Minute* (BPM), tetapi cara tersebut sulit karena dalam perhitungan 0 sampai dengan 15 detik harus fokus terhadap perhitungan, salah perhitungan akan menyebabkan hasil BPM ikut salah juga. Dalam kondisi pekerjaan yang sibuk sangatlah sulit

melakukan metode ini, karena akan membuang waktu saat bekerja ataupun membutuhkan alat lain seperti jam atau stopwatch. Metode yang lain yaitu dengan periksa ke dokter spesialis, namun kekurangan metode ini membutuhkan biaya lebih dan membutuhkan waktu yang lama atau kurang efisien waktu.

Untuk memeriksa kondisi jantung dapat dilakukan dengan menggunakan sensor aliran darah yang dipasang pada pergelangan tangan. Data aliran darah dari sensor diolah menjadi sebuah data berupa BPM yang akan ditampilkan langsung melalui display LCD yang dirancang seperti jam tangan, dari jam tangan tersebut data dapat dimonitor oleh orang lain misalnya dokter, anak, atau saudara dari penderita sakit jantung melalui *SMS Gateway*, melalui jaringan internet, dan *Bluetooth*.

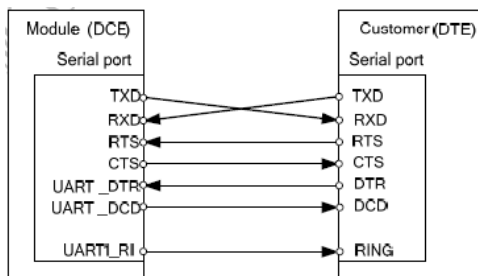
Pada tiap monitor, data yang dikirim berupa kondisi jantung berupa hasil diagnosa rata-rata BPM dan lokasi penderita sakit jantung melalui GPS yang diolah oleh mikrokontroler. Mikrokontroler akan memonitor kondisi jantung pasien tiap detik untuk mengetahui gejala yang terjadi pada pasien, jika terdeteksi kondisi jantung tidak normal maka jam tangan akan memberi peringatan dini berupa alarm dan pemberitahuan melalui SMS atau panggilan darurat otomatis ke nomor tujuan, atau ke nomor tujuan yang lain

apabila nomer tujuan pertama tidak dapat dihubungi. Data yang dikirim berupa SMS yang berisi koordinat, yang dapat diakses melalui aplikasi peta atau maps pada Android sehingga mempermudah mengetahui posisi pasien saat penyakit jantungnya kambuh. Dengan cara ini diharapkan permasalahan yang timbul karena keterlambatan penanganan oleh tim medis dapat dihindarkan.

2. Modul SIM808

Merupakan modul integrasi canggih yang dapat digunakan untuk komunikasi secara jaringan seluler (SMS, Voice Call, dan Internet), selain itu juga terdapat sensor lokasi A-GPS (*indoor/outdoor*) yang bisa berkomunikasi dengan satelit di dalam gedung ataupun di area terbuka. (SIM808_Hardware Design, 2014). Fitur utama lainnya dari SIM 808 yaitu :

- Quad BAND GSM Frequency (GSM 850MHz, EGSM 900MHz, DCS 1800MHz, dan PCS 1900MHz).
- PCI/SPI/SD Card Interface.
- RTC.
- A Glonass GPS.
- Uplink/Downlink data GPRS up to 85,6 kbps.
- Accuracy GPS 0,05 m/s².
- Low Voltage Operating (3,4V – 4,4V).
- Serial Connection (UART).
- Baudrate 1200bps up to 115200bps.

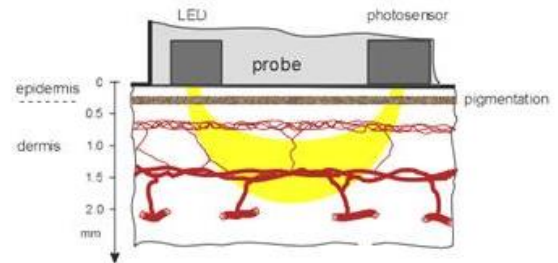


Gambar 1. Komunikasi Serial Data Modul Sim808 dengan Perangkat Mikrokontroler.

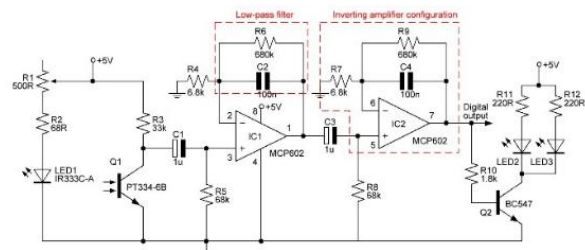
3. Sensor Photoplethysmography

Photoplethysmography adalah sebuah sensor denyut jantung yang dirancang untuk aplikasi digital. Sensor ini dapat mendeteksi denyut nadi pada telapak tangan dengan cara menggabungkan data denyut jantung ke dalam aplikasi yang telah dibuat. Tegangan keluaran *Photoplethysmography* adalah 3-5 volt dan pada saat arus 4 ma membutuhkan 5 volt. alat ini menggunakan filter dan Op-Amp untuk meningkatkan amplitudo dari pulsa gelombang dan menormalisasi sinyal ke titik referensi. Ketika sensor tidak dalam kontak dengan sumber denyut jantung keluaran dari sinyal tersebut berada di titik tengah dari tegangan atau V/2. Ketika sensor menyentuh sumber denyut nadi maka akan berubah menjadi cahaya yang dipantulkan

ketika darah di pompa melalui jaringan dan akan membuat sinyal berfluktuasi di sekitar titik referensi.



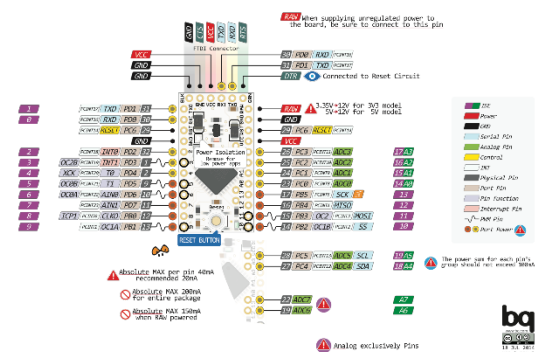
Gambar 2. Aplikasi Sensor *Photoplethysmography*.



Gambar 3. Rangkaian Sensor *Photoplethysmography*

4. Arduino Pro Mini 8Mhz 3.3Volt

Arduino pro mini merupakan mikrokontroler yang dapat bekerja pada tegangan baterai Li-Po (3,7Volt), arduino sendiri memiliki peran utama dalam mengendalikan semua proses, bagian masukan (sensor), bagian proses pengolahan data (komunikasi data antar modul), dan bagian output (tampilan LCD). Arduino sendiri memiliki konfigurasi I/O seperti berikut ini.



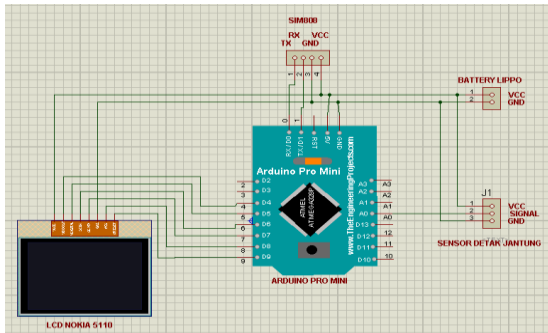
Gambar 4. Pin Out Arduino Pro Mini

5. Metodologi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang monitoring kondisi jantung bagi penderita sakit jantung, metode penelitian yang digunakan mulai dari studi literatur (Pecarian alat dan bahan, dan studi tentang teori yang telah ada sebelumnya) dilanjutkan dengan perancangan dan implementasi sistem, dan pengujian alat secara keseluruhan.

6. Penerapan Alat

Alat yang akan diterapkan nantinya akan berupa jam tangan yang dilengkapi lcd display yang digunakan untuk melihat hasil perhitungan detak jantung secara langsung.



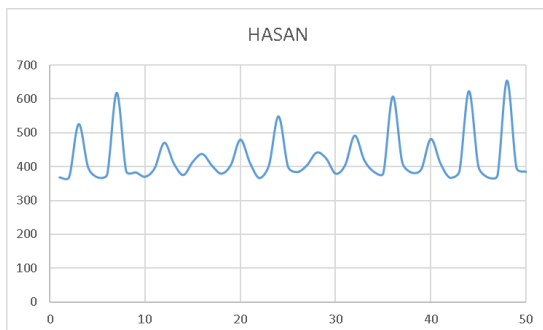
Gambar 5. Rangkaian elektronik secara keseluruhan



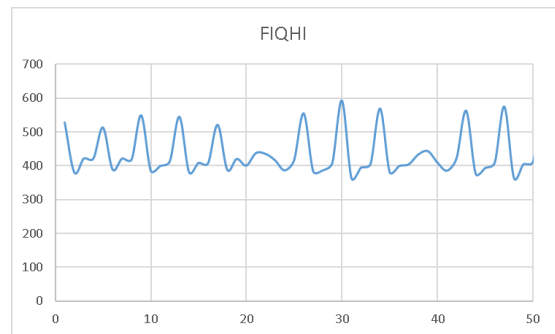
Gambar 6. Penerapan alat yang dibuat

7. Hasil Penelitian

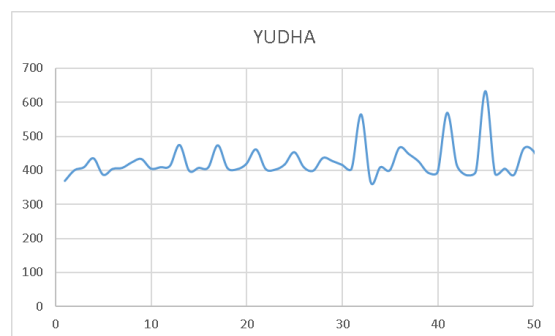
Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan bantuan plotting Arduino, didapatkan data/grafik detak jantung yang telah dikuatkan sehingga membentuk pola detak jantung seperti sinyal sinus tetapi tidak sinus murni, dari beberapa percobaan terdapat perbedaan hasil pembacaan sensor yang disebabkan adanya perbedaan ketebalan kulit dan warna kulit.



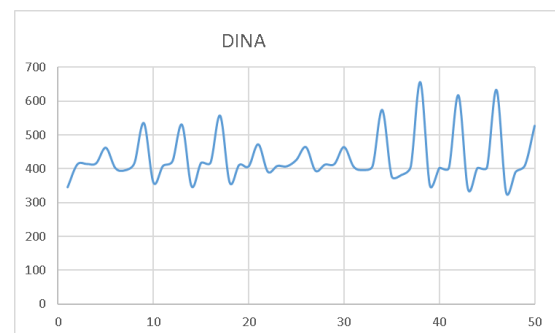
Gambar 7. Hasil percobaan plotting Arduino pada pengguna pertama



Gambar 8. Hasil percobaan plotting Arduino pada pengguna ke-2



Gambar 9. Hasil percobaan plotting Arduino pada pengguna ke-3



Gambar 10. Hasil percobaan plotting Arduino pada pengguna ke-4

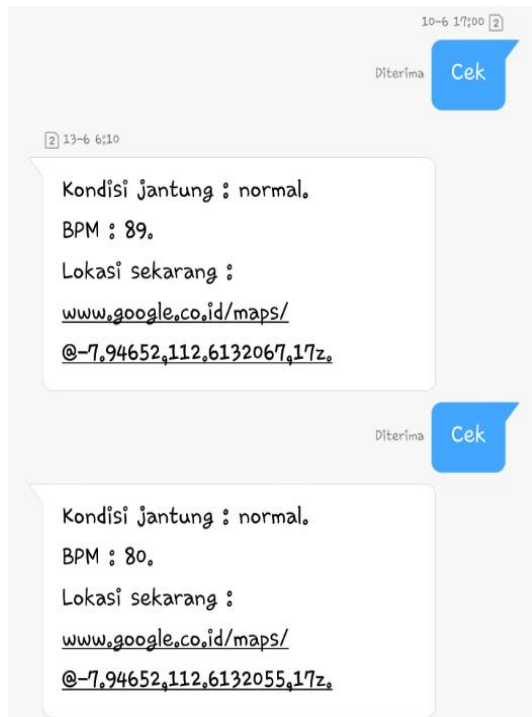
Dengan didapatkannya pengukuran data keluaran pada sensor *Photople-thysmography*, maka dapat dihitung detak jantungnya, dengan menggunakan penentuan titik bawah sinyal dan titik atas sinyal maka diketahui perubahan puncak ke lembah atau lembah ke puncak setiap detiknya, jumlah perubahan perdetik dihitung periode dalam setiap satu pulsa, Setelah itu dikalkulasi dengan $60/T_{\text{pulsa}}$. Dengan kalkulasi tersebut dihasilkan data berupa BPM (*Beats Per Minutes*). Dari beberapa pengujian dapat dihasilkan sampel seperti berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Perbedaan Dengan Menggunakan *Photoplethysmography* dan Manual

No	<i>Photoplethysmography</i>	Manual	Selisih
1	79	84	5
2	82	80	2
3	80	84	4
4	81	80	1

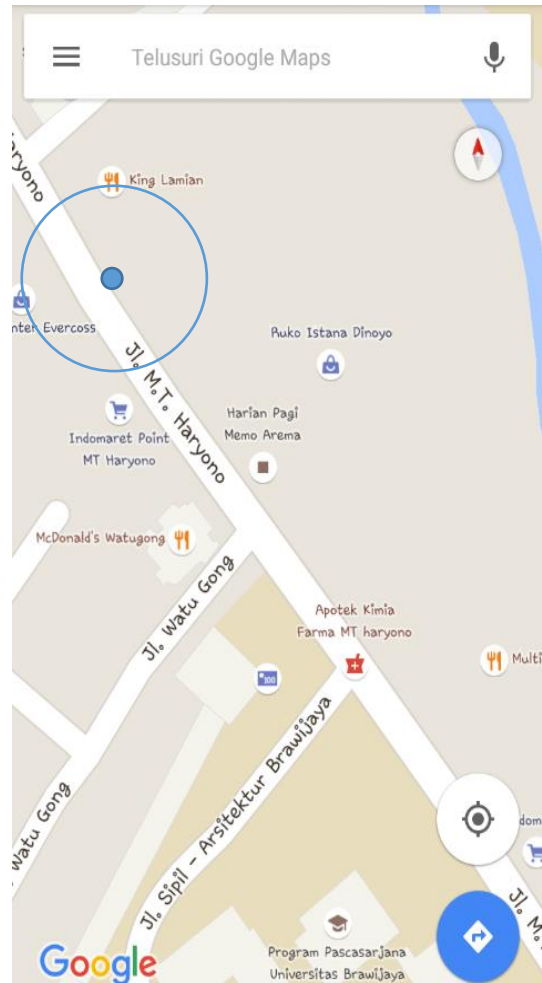
8. uji coba alat

uji coba yang dilakukan dengan menguji bagian arduino (sensor dan display), selanjutnya komunikasi data antara sim808 \leftrightarrow arduino, untuk pengujian secara keseluruhan dilakukan dengan pengujian melalui *SMS Gateway* dan Aplikasi Maps.



Gambar 11. Hasil percobaan melalui media SMS Gateway

Hasil diatas menunjukkan kondisi jantung pasien, diikuti hasil BPM (denyut nadi pasien) pada waktu itu, dan link www.google.co.id/maps/@-7,xxxxx,xxx.6yyyyyy,vyz merupakan link untuk menentukan dimanakah pasien tersebut berada, dari data diatas 'x' merupakan hasil pembacaan longitude pada sensor *GPS* dan y merupakan hasil pembacaan attitude pada sensor *GPS*, sehingga saat penerima pesan tersebut membuka link yang ada dalam *SMS Gateway* maka penerima tersebut akan langsung dialihkan Maps atau otomatis aplikasi Maps akan terbuka dan memberikan hasil seperti berikut ini.



Gambar 12. Hasil percobaan melalui aplikasi Maps

9. Kesimpulan dan Saran

Dari percobaan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa metode *Photoplethysmography* adalah metode yang menggunakan cahaya umpan balik yang dikirim oleh *LED* dan dibaca oleh sensor optik, kebanyakan error yang terjadi dalam perhitungan *BPM* dikarenakan perbedaan intensitas cahaya yang diterima oleh sensor optik, perbedaan warna kulit juga mempengaruhi kesuksesan metode ini, kulit gelap cenderung memiliki tingkat error yang lebih tinggi dibanding kulit yang terang, sehingga saat digunakan pada orang berkulit gelap rentang terhadap error pembacaan sensor yang tinggi, untuk mengurangi error dapat digunakan metode rata-rata, dimana data di rata-rata per 5 detik.

Untuk saran kedepannya, untuk mengurangi error maka gunakan sensor optik yang lebih peka terhadap perbedaan warna kulit misalnya menggunakan image processing.

Daftar Pustaka:

- Prasetyo, A. 2015. Monitoring Suhu Tubuh Pasien Demam Berdarah Menggunakan Bluetooth yang Diintegrasikan ke Personal Komputer. SENTIA Tahun 2015. Proceeding Seminar Nasional.
- SIMCom Wireless Solution. 2014. SIM808_Hardware_Design. Shanghai: SIMCom Wireless Solution.
- World Heart Federation, 2012. World Health Statistics 2012. Online http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2012/en/. Diakses 10 September 2015.
- World Heart Federation, 2015. World Heart Awareness 2015. Online <http://www.world-heart-federation.org/what-we-do/awareness/world-heart-day/>. Diakses 10 September 2015.