

## Rancang Bangun *Prototype* Deteksi *Emergency* Kondisi Pasien Penyakit Jantung Berbasis Sistem Benam

Adi Siswanto<sup>1</sup>, A Sumarudin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika Politeknik Indramayu

Indramayu, telp/fax 0234 574 6464

e-mail: <sup>1</sup>[adi1203001@gmail.com](mailto:adi1203001@gmail.com), <sup>2</sup>[asumarudin@gmail.com](mailto:asumarudin@gmail.com)

### Abstrak

Tanda-tanda vital kesehatan manusia dapat diketahui dari suhu tubuh, pernapasan, tekanan darah, dan denyut nadi. Dalam penelitian ini, dirancang sebuah prototipe monitoring kondisi kesehatan jantung manusia berbasis Mikrokontroler menggunakan koneksi GPRS dengan perangkat dibuat dalam bentuk kotak kecil yang terdiri dari dua titik pengukuran. Langkah-langkah yang dilakukan untuk merancang sistem monitoring kesehatan jantung manusia adalah dengan mendesain sistem perangkat keras dan perangkat lunak. Sensor yang digunakan adalah Pulse Sensor dan IC-LM35 yang tersebar di dua titik pengukuran. Sensor ini sebagai pendeteksi detak jantung, dan perubahan suhu tubuh, kemudian hasil pengukuran detak jantung dan suhu akan dibaca dan diproses pada mikrokontroler berbasis Arduino lalu hasil pengukuran tersebut akan tersimpan di SDcard untuk data log. Jika terjadi pelemahan detak jantung pada manusia perangkat ini akan mengirimkan sinyal darurat ke server yang berada rumah sakit, selanjutnya pihak rumah sakit akan melakukan respon darurat terhadap pasiennya. Hasil pengukuran suhu tubuh memiliki error rate 0.73% dan pengukuran sensor detak jantung dengan EKG error rate 3% dan error dengan manual pengukuran 2%.

**Kata kunci:** deteksi jantung, sistem emergency, sistem benam, suhu tubuh, detak jantung

### Abstract

Vital signs can be seen human health than body temperature, breathing, blood pressure, and pulse. In this study, designed a prototype monitoring the health condition of the human heart Microcontroller-based devices using GPRS connection to be made in the form of a small box that consists of two measurement points. The steps taken to design a monitoring system jantung human health is to design a system of hardware and software. The sensor used is Pulse Sensor and IC-LM35 spread across two measurement points. These sensors as detection of heart rate, and changes in body temperature, and heart rate measurement results and the temperature will be read and processed in the microcontroller-based Arduino and the measurement results will be stored in SDcard to log data. If there is a weakening of the heart rate in humans this device will send an emergency signal to the server that is the hospital, then the hospital will conduct an emergency response to pasiennya. The results of the measurement of body temperature has an error rate of 0.73% and heart rate measurement with ECG sensor error rate of 3% and with manual measurement error of 2%.

**Keywords:** detection of heart, emergency system, embedded system, temperature, heartbeat

## I. Pendahuluan

Tanda-tanda vital kesehatan manusia dapat diketahui dari suhu tubuh, pernapasan, tekanan darah, dan denyut nadi. Dalam penelitian ini, dirancang sebuah prototipe monitoring kondisi kesehatan jantung manusia berbasis Mikrokontroler menggunakan koneksi GPRS dengan perangkat dibuat dalam bentuk kotak kecil yang terdiri dari dua titik pengukuran. Rancangan sistem monitoring kesehatan jantung manusia adalah dengan mendesain sistem perangkat keras dan perangkat lunak. Sensor yang digunakan adalah Pulse Sensor dan IC-LM35 yang tersebar di dua titik pengukuran. Sensor ini sebagai pendeteksi detak jantung, dan perubahan suhu

tubuh, kemudian hasil pengukuran detak jantung dan suhu akan dibaca dan diproses pada mikrokontroler berbasis Arduino lalu hasil pengukuran tersebut akan tersimpan di SD card untuk data log. Jika terjadi pelemahan detak jantung pada manusia perangkat ini akan mengirimkan sinyal darurat ke server yang berada rumah sakit, selanjutnya pihak rumah sakit akan melakukan respon darurat terhadap pasiennya.

## II. Metode Penelitian

### 2.1 Sistem *Emergency* atau Darurat

Dalam pembuatan perangkat ini ditanam logika untuk menentukan kondisi pasien dalam keadaan normal atau Non normal. Untuk menentukan kondisi tersebut,

sistem akan mengambil data dari 2 variabel yaitu variabel detak jantung dan variabel suhu badan [1].

Pengambilan keputusan untuk menentukan kondisi darurat atau tidak, diambil dari 2 variabel tersebut hal itu didasari oleh kajian yang sudah dijelaskan pada Bab II tentang Suhu badan dan detak jantung. Pengambilan keputusan *emergency* juga dapat diambil dari 1 *variable* yaitu detak jantung, ketika kondisi pasien memang membutuhkan pengawasan yang cukup intensif.

Tabel 1. kondisi *Emergency* Berdasarkan 2 variabel Data

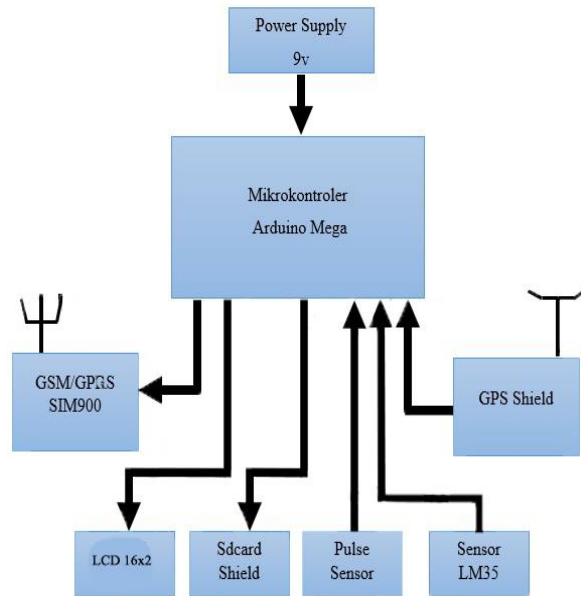
Umur	Detak Jantung	Kondisi Suhu Tubuh				Status
	Kurang	Hipotermi	Normal	Febbris/Pireksia	Hipotermi	
20-29	>85	1	0	0	0	●
		0	1	0	0	●
		0	0	1	0	●
		0	0	0	1	●
30-39	>87	1	0	0	0	●
		0	1	0	0	●
		0	0	1	0	●
		0	0	0	1	●
40-49	>89	1	0	0	0	●
		0	1	0	0	●
		0	0	1	0	●
		0	0	0	1	●
>50	>91	1	0	0	0	●
		0	1	0	0	●
		0	0	1	0	●
		0	0	0	1	●
Keterangan		● : Kondisi Normal				
		● : Kondisi Emergency				

Tabel 2. kondisi *Emergency* Berdasarkan 1 variabel Data

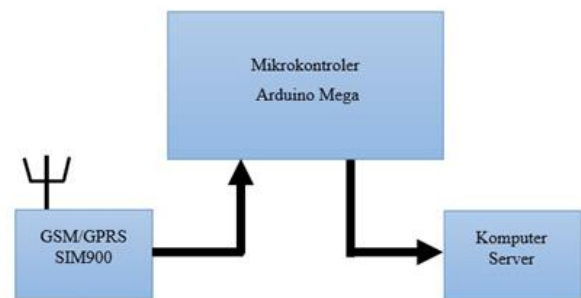
Umur(Tahun)	Jumlah Detak Jantung Permenit			
	Cukup	Status	Kurang	Status
20-29	70-75	●	>85	●
30-39	72-87	●	>87	●
40-49	74-89	●	>89	●
>50	79-91	●	>91	●
Keterangan		● : Kondisi Normal		
		● : Kondisi Emergency		

### 2.2 Perancangan Sistem

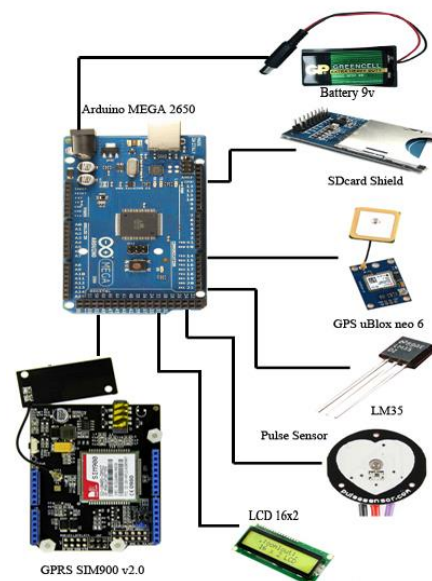
Perancangan sistem adalah proses menyusun atau mengembangkan sistem informasi yang baru. Dalam tahap ini harus dapat dipastikan bahwa semua prasyarat untuk menghasilkan sistem informasi dapat dipenuhi. Pada perancangan sistem ini akan dibahas kebutuhan – kebutuhan yang harus dipenuhi untuk dapat menjalankan sistem tersebut sesuai dengan yang direncanakan yaitu sebagai pembacaan sensor menggunakan modul Arduino yang ada pada perangkat dan dengan *interface desktop* sebagai servernya yang dihubungkan dengan modul Arduino yang dijadikan pusatnya.



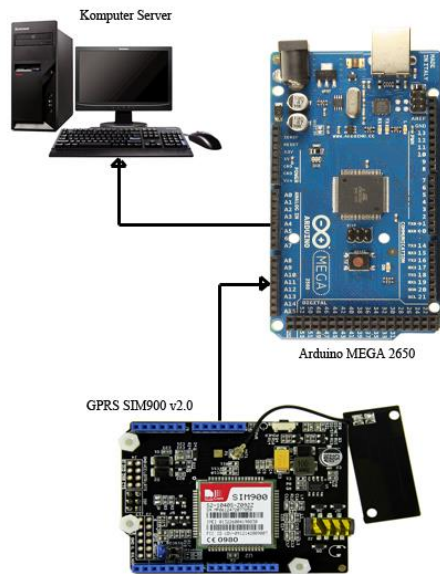
Gambar 1. Diagram Blok Perangkat Pasien



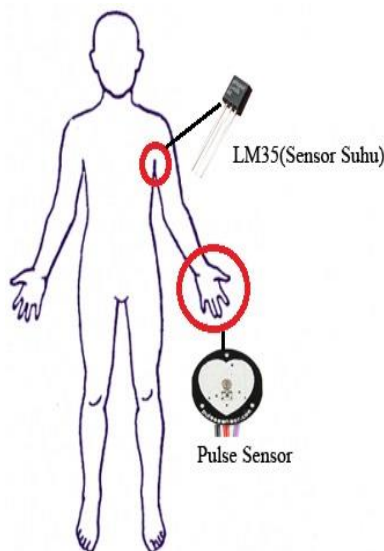
Gambar 2. Diagram Blok Perangkat Server



Gambar 3. Rancangan *Body Sensor Network* untuk pasien



Gambar 4. Rancangan *Body Sensor Network* untuk Server



Gambar 5. Peletakan Sensor Pada Tubuh Pasien

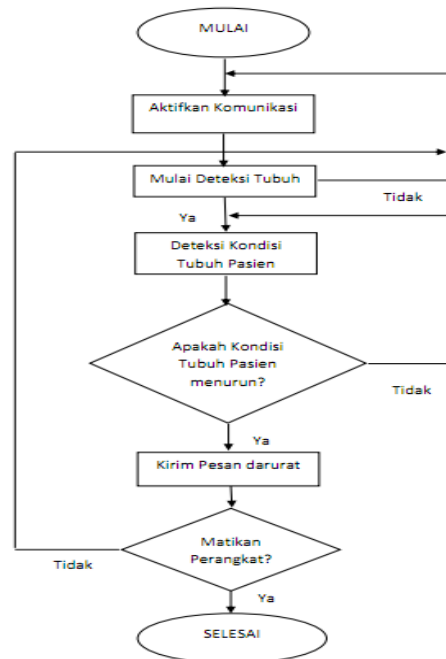
*System* terdiri dari system input berupa *pulse sensor* dan sensor suhu, sensor suhu menggunakan lm35 dan sensor detak jantung menggunakan *pulse sensor*. Sensor lm 35 menggunakan analog data sehingga dibutuhkan ADC input untuk pembacaannya, sensor detak jantung menggunakan *pulse sensor* dengan data inputan berupa pulsa. Data ini dilakukan kalibrasi dengan menggunakan alat yang biasa dilakukan di rumah sakit. Dalam penelitian ini, kalibrasi dengan alat referensi dilakukan di RSUD Indramayu. Untuk kebutuhan posisi pasien diberikan GPS *uBlock* untuk penetapan kordinat pasien. Sedangkan untuk log data menggunakan *sd card*.

Untuk *system* pengolah data menggunakan mikrokontroler berbasis arduino sehingga kemudahan dalam pendesainan. Data yang masuk diolah kemudian

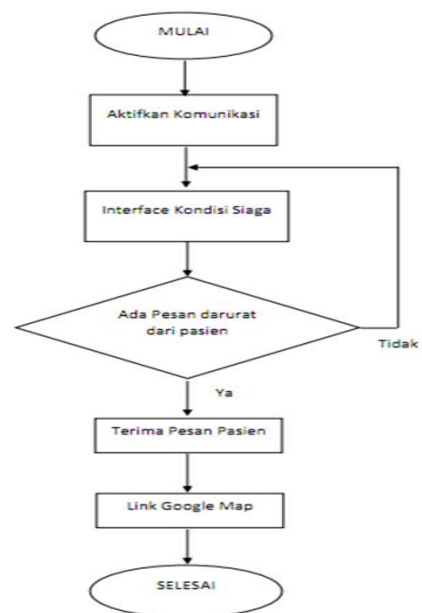
dikirim menggunakan GSM. Data sensor disimpan di *sd card* dan system mengirim ke *server log* data secara periodic. Jika terjadi kondisi *emergency system* akan mengirim data secara langsung.

### 2.3 Sistem Kerja

Pengujian yang dilakukan kepada pasien menghasilkan data yang dapat dianalisa, dan memunculkan kesimpulan dari penggunaan alat ini kepada pasien dan pihak yang bersangkutan. Dan hasil pengujian ini menunjukan ke efektifan dan kegunaan perangkat ini.



Gambar 6. Diagram Alir Perangkat Pasien



Gambar 7. Diagram Alir Perangkat Server

### III. Hasil dan Analisis

Penelitian ini menghasilkan sebuah cara untuk memantau kesehatan manusia, khususnya kesehatan jantung dan suhu badan. Perangkat ini dapat mempermudah dalam memantau kondisi pasien, karena tidak harus bertemu langsung dengan dokter untuk mengecek kondisi kesehatan. Perangkat ini juga dapat menyimpan data detak jantung pasien selama beraktifas sehari-hari, dan dari data itu dapat menjadi patokan kondisi kesehatan jantung pasien, atautkah semakin membaik ataupun sebaliknya.

#### 3.1 Prinsip Kerja Perangkat Pasien

Sistem diberi catu daya atau tegangan sebesar 9 V dari *battery*. Dan perangkat siap memonitori kesehatan pasien dari suhu tubuh dan detak jantung pasien, jika pasien suhu tubuhnya naik atau lebih dari suhu badan normal, maka perangkat akan memberi pemberitahuan dengan menyalakan LED merah sebagai indikator, tapi apabila detak jantung pasien melemah, perangkat secara otomatis akan mengirimkan pesan darurat ke perangkat *Server*.

Pesan yang dikirim oleh perangkat pasien berisi kondisi dan letak posisi pasien yang berupa nomor koordinat *Langitude* dan *Longitude*. Di perangkat sistem pasien juga dilengkapi dengan *SD card Shield* yang memungkinkan perangkat dapat menyimpan data suhu tubuh dan detak jantung pasien selama perangkat itu digunakan.

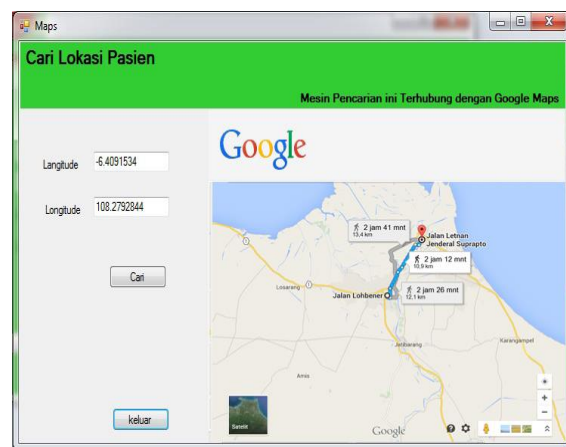
#### 3.2 Prinsip Kerja Perangkat Server

Perangkat pada *Server* mendapat tegangan power dari komputer atau PC, perangkat pada *Server* sangat sedikit, karena tugasnya hanya sebagai penerima pesan saja. Setelah perangkat diaktifkan, perangkat masuk ke mode siaga, yaitu kondisi di mana perangkat siap menerima pesan dari perangkat yang dipakai oleh pasien. Perangkat *Server* ini harus selalu terhubung dengan komputer *Server*, dan komputer *Server* harus memiliki aplikasi yang dibuat khusus untuk perangkat *Server*. Aplikasi ini berfungsi sebagai *interface* sekaligus indikator jika ada kondisi darurat, aplikasi ini juga menyimpan data-data pasien yang terdaftar didalamnya.

Jika perangkat *Server* menerima pesan darurat yang dikirim oleh perangkat pasien, maka perangkat *Server* akan menampilkan isi pesan darurat itu di aplikasi yang sudah terpasang pada komputer *Server*, dan aplikasi *server* akan langsung mendeteksi pesan tersebut, sehingga aplikasi bisa tahu pesan tersebut dikirim oleh pasien yang terdaftar.



Gambar 8. Interface Pada Server



Gambar 9. Penunjukan Lokasi Pasien Pada Google Maps

#### 3.3 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan secara satu persatu dari mulai pengujian sensor detak jantung (*pulse sensor*), sensor suhu tubuh (LM35), dan pengujian keseluruhan perangkat monitoring, pengujian dilakukan pada diri sendiri sebagai pasien, dan hasil pengujian diuraikan pada tabel dibawah sebagai berikut:

Tabel 3. Pengujian Sensor Suhu Tubuh (LM35) Perangkat Pasien

Data Penelitian	1	2	3	4	5	6	7
Thermometer (°C)	36.1	36.2	36.2	36.2	36.2	36.3	36.4
LM35 (°C)	36.33	36.33	36.23	35.64	36.23	36.13	36.53
Nilai Selisih (°C)	0.23	0.13	0.03	0.56	0.03	0.17	0.13
Error (%)	0.63	0.36	0.08	1.57	0.08	0.47	0.36
Rata-rata pengukuran LM35 (°C) = 36.10							
Rata-rata pengukuran Thermometer (°C) = 36.2							
Rata-rata Error (%) = 0.703							

Tabel 4. Pengujian Sensor Detak Jantung Pada Perangkat Pasien

Percobaan Ke-	Pulse Sensor	EKG	Manual	Error rate dengan EKG	Error rate dengan Manual
1	81	83	79	2%	3%
2	82	84	80	2%	3%
3	82	81	80	1%	3%
4	83	86	81	3%	2%
5	87	82	85	6%	2%
Rata-rata error				3%	2%

Jika mengacu pada tabel pengujian diatas, perbandingan *Pulse Sensor* 1.70% dan pada alat EKG 0.9%. Nilai akurasi dan pengujian ini mengacu pada pengukuran manual.

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian diatas didapatkan beberapa kesimpulan dari pembuatan perangkat monitoring kesehatan:

1. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa desain implementasi *Body Sensor Network Monitoring Kesehatan Berbasis Embedded Server* sudah berhasil dari sisi akurasi sensor untuk kesehatan yang dibuat dengan alat yang sebenarnya seperti Elektrokardiografi (EKG) dan *Thermometer*, baik saat menampilkan sinyal keluaran digital detak jantung, maupun pada sensor suhu tubuh.
2. Perangkat *Body Sensor Network* ini difungsikan dan digunakan kepada pasien yang rentan mengalami gangguan pada jantung dan juga dikhususkan kepada pasien yang sedang menjalankan rawat jalan.
3. Proses memonitori detak jantung dan suhu tubuh lebih efisien dalam waktu singkat yaitu setiap 1 detik sekali dan dengan biaya yang relatif murah yaitu 6x lipat lebih murah dari harga alat yang sebenarnya, tanpa menghabiskan waktu dan juga dapat memonitori tanda-tanda vital pengguna secara *real-time* dan memberi tahu kepada setiap individu maupun keluarga jika kondisi kesehatan tubuh yang darurat.

#### V. Daftar Pustaka

[1] Abdullah, Jamilah, 2012. Demam. <http://www.myhealth.gov.my>. Diakses pada tanggal 3 Juni 2015.

[2] Bratfisch, Matheus. 2011. *Temperature Sensor with Arduino and LM35*. <http://www.matheusbratfisch.com>. Diakses pada tanggal 30 Mei 2015.

[3] Crandall, Chauncey, 2012. Cuaca Panas Bisa Picu Serangan Jantung. <http://doktersehat.com>. Diakses pada tanggal 3 Juni 2015.

[4] Dahaningtyas, retno. 2012. *Control Embedded*. [http:// digilib.its.ac.id](http://digilib.its.ac.id). Di akses pada tanggal 20 Mei 2015

[5] Evans, Brian w. 2007. *Arduino Programming Notebook*. San Fransisco USA : Creative Commons.

[6] Frankel, Nicholas. 2010. *Tutorial Arduino - Buzzer \_Famosa Studio Blog*. <http://www.famousa.com>. Diakses pada tanggal 25 Mei 2015.

[7] Factor, Phil. 2010. SQL Server CRUD-Generation from System Views. <http://www.simple-talk.com>. Diakses pada tanggal 6 Juni 2015.

[8] Hendriono, Dede. 2014. Mengenal Arduino Mega2560

[9] <http://www.hendriono.com>. Diakses pada tanggal 1 Juni 2015.

[10] Kurniawan, Heru. 2012. *Pengenalan Arduino*. [http:// telinks.wordpress.com](http://telinks.wordpress.com). Diakses pada tanggal 20 Mei 2015

[11] Kadir, Abdul. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino, Yogyakarta : Andi Offset.

[12] McRoberts, Michael, 2009. *Arduino Starters Kit Manual a Complete Beginners Guide to the Arduino*.

[13] Earthshine Design.

[14] McRoberts, Michael. 2010. *Beginning Arduino*. New York : Springer Science

[15] Salma, 2012. Metode Pemantauan Suhu Tubuh sal. <http://majalahkesehatan.com>. Diakses pada tanggal 4 Juni 2015.

[16] Mabbutt, Dan. 2015. Visual Basic.NET 2010 Express – A “From the Ground Up” Tutorial. <http://visualbasic.about.com>. Diakses pada tanggal 5 Juni 2015.

[17] Quackit. 2008. SQL Server 2008 Tutorial. <http://quackit.com>. Diakses pada tanggal 6 Juni 2015