

SISTEM MONITORING PHOTOPLETHYSMOGRAPH DIGITAL DENGAN WIRELESS LAN (802.11B) SEBAGAI PENGIRIM DATA

Sugondo Hadiyoso¹, Achmad Rizal², Rita Magdalena³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Jantung merupakan organ vital didalam tubuh manusia. Jantung berfungsi mensirkulasikan darah ke seluruh tubuh. Volume darah pada suatu organ tubuh akan berubah-ubah akibat pemompaan darah oleh jantung. Ada banyak cara untuk mengetahui kondisi jantung seseorang. Salah satunya menggunakan Photoplethysmograph. Photoplethysmograph merupakan perangkat yang dapat mendeteksi perubahan volume darah tersebut. Data Photoplethysmograph dapat digunakan untuk mengetahui kondisi kesehatan seseorang.

Pada Tugas Akhir ini telah dibuat Photoplethysmograph embedded wireless LAN berbasis komputer. Yaitu suatu perangkat untuk memonitor perubahan volume darah dan menampilkan grafik perubahan tersebut. Sistem ini dapat digunakan untuk memonitor keadaan jantung secara wireless.

Photoplethysmograph ini terdiri dari sensor, penguat, LPF, ADC, mikrokontroler, komunikasi data serial, wireless LAN 802.11b, dan komputer sebagai penerima dan penampil data. Sensor tersusun atas LED merah dan fotoresistor (LDR) yang ditempatkan pada jari tangan. Sinyal yang dipancarkan LED diterima oleh LDR. Sinyal yang diterima LDR berubah-ubah sesuai perubahan volume darah, karena sinyal yang diterima amplitudonya sangat kecil dan mengandung noise maka perlu dikuatkan dan difilter. Sinyal analog tersebut dirubah menjadi sinyal digital dengan ADC. Selanjutnya data dikirim secara serial oleh mikrokontroler dan ditransmisikan secara wireless ke komputer. Di komputer data akan disajikan dalam bentuk grafik dan angka. Setelah dilakukan pengujian, perangkat PPG digital yang telah direalisasikan dapat bekerja dengan baik dalam menampilkan grafik sinyal PPG, sinyal sudah bersih dari noise, dapat menghitung detak jantung tiap menit, dan sistem bersifat realtime.

Kata Kunci : Photoplethysmograph, embedded wireless LAN, Bluetooth

Abstract

The heart is a vital organ in the human body. The heart have function to circulate blood throughout the body. Volume of blood in an organ of the body will vary due to pumping of blood by the heart. There are many ways to analyze the condition of the heart a person. One of them using Photoplethysmograph. Photoplethysmograph is a device that can detect changes in blood volume. The data of Photoplethysmograph can be used to determine the health condition of a person.

In the Final Project has made Photoplethysmograph embedded wireless LAN-based on computer. That is a tool to monitor changes in blood volume and display the graph changes. This system can be used to monitor the heart using wireless transmission. Photoplethysmograph consists of sensor, amplifier, LPF, ADC, microcontroller, serial data communication, wireless LAN 802.11b, and the computer as a receiver and viewer data. Sensor consists of red LED and fotoresistor (LDR) is placed on the finger. The signal emitted LED accepted by LDR. Signals received LDR changes according to changes in blood volume, because the signal received amplitude is very small and contain noise will need to be strengthened and filtered. Analog signals are converted into digital signals by ADC. And then, data is sent serially by the microcontroller and transmitted wirelessly to a computer. In the computer data will be presented in the form of graphs and numbers. After testing, the digital PPG has realized can work well in show the signal graphs, clean signal from noise, counting heartbeats per minute, and the system is realtime.

Keywords : Photoplethysmograph, embedded wireless LAN.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jantung merupakan organ vital didalam tubuh manusia. Jantung berfungsi mensirkulasikan/memompa darah ke seluruh tubuh. Akibat dari pemompaan tersebut volume darah di suatu organ akan berubah-ubah. *Photoplethysmograph* (PPG) merupakan perangkat yang dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan volume darah tersebut.

Meskipun cara bekerjanya mendeteksi perubahan volume darah, PPG pada umumnya digunakan untuk menghitung dan menampilkan detak jantung per menit, sedangkan informasi perubahan volume darah tersebut tidak ditampilkan. Akan lebih berguna jika PPG menampilkan data dalam bentuk grafik perubahan volume darah secara kontinyu, karena dari grafik tersebut dapat diamati kondisi jantung seseorang. Oleh dokter / ahli medis pengamatan grafik PPG secara kontinyu dapat mendeteksi adanya gangguan jantung misalnya kontraksi jantung prematur dan mengamati siklus pengamatan.

Pada Tugas Akhir ini dibuat PPG dengan *wireless* LAN 802.11b sebagai pengirim data ke komputer ahli jantung dengan konfigurasi *point to point* karena pemantauan hanya dilakukan pada satu *user*. *Wireless* LAN dipilih dengan alasan memiliki mobilitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan *Bluetooth* dan perangkat *Photoplethysmograph* dapat terhubung langsung dengan komputer yang berfungsi sebagai tempat pengolahan data.

Penggunaan *Photoplethysmograph wireless* ini diantaranya adalah untuk memonitor kondisi jantung, menghitung detak jantung, dan penggunaan media transmisi *wireless* ini akan lebih fleksibel untuk *monitoring* pasien.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.2.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai antara lain :

1. Merancang dan merealisasikan perangkat PPG berbasis komputer.
2. Dapat mengimplementasikan suatu *embedded wireless* LAN yang digunakan sebagai pengirim data pada sistem *monitoring* PPG.
3. Memahami sistem *embedded* dalam pengembangan aplikasi elektronika.
4. Memahami sistem transmisi data pada jaringan komputer nirkabel (802.11b) dan dapat menerapkannya pada sistem *monitoring* PPG.
5. Memahami penggunaan mikrokontroler dan mikroprosesor dalam aplikasi elektronika.

1.2.2 Manfaat Penelitian

Pemanfaatan teknologi *wireless* LAN pada penelitian ini mempunyai keunggulan utama yaitu perangkat langsung terhubung dengan jaringan komputer lokal. Hal ini akan mempermudah konektivitas perangkat PPG dengan perangkat komputer/notebook pasien ataupun ahli jantung karena tidak diperlukan lagi peralatan tambahan untuk menerima data dari perangkat . Selain itu, juga dapat melakukan pemantauan kondisi jantung pasien darimana saja berada selama masih di dalam cakupan area jaringan lokal nirkabel.

1.3 Perumusan Masalah

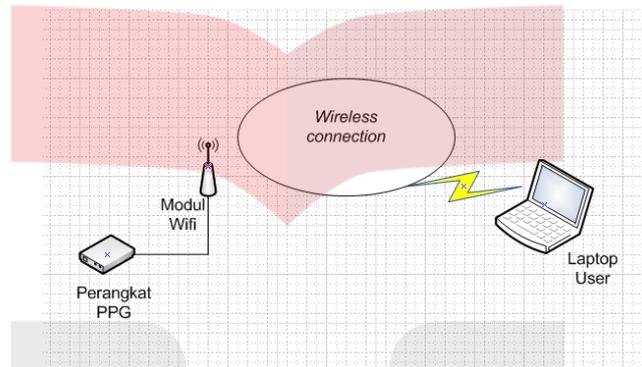
Pada Tugas Akhir ini dibahas tentang implementasi *embedded wireless* LAN pada sistem *monitoring* PPG digital. Implementasi *embedded wireless* LAN meliputi perumusan masalah:

1. Desain perangkat PPG analog ke digital.
2. Menggunakan Mikrokontroler AT89C2051 sebagai modem serial UART
3. Menentukan proses transmisi data dari perangkat PPG ke perangkat *embedded wireless* LAN.
4. Konfigurasi perangkat *embedded wireless* LAN sehingga dapat membentuk jaringan nirkabel dengan komputer tujuan.

Sistem Monitoring Photoplethysmograph Digital Dengan Wireless LAN (802.11b) Sebagai Pengirim Data

5. Menentukan protokol jaringan yang digunakan sehingga proses pengiriman data dapat dilakukan.
6. Bagaimana merancang sistem agar data yang diterima bersifat *real time* meskipun nantinya terdapat delay akan tetapi dengan nilai yang kecil sehingga dapat diabaikan.

Secara garis besar sistem yang dibuat adalah seperti pada Gambar di bawah ini:

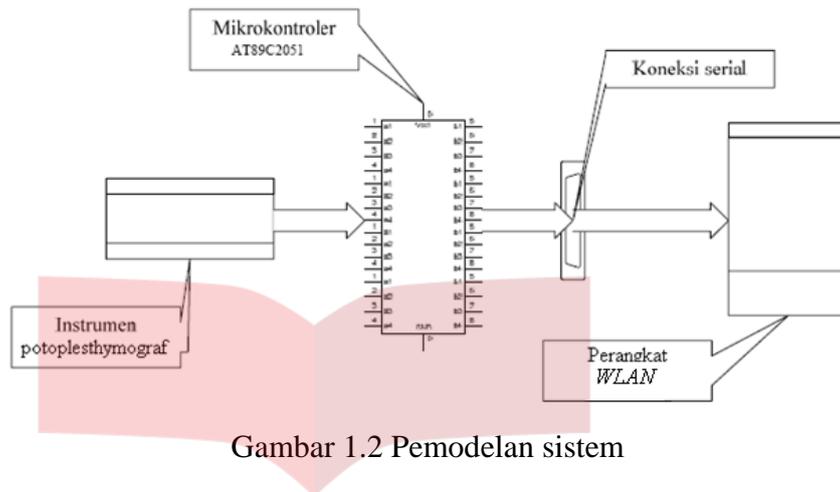


Gambar 1.1 Konfigurasi sistem monitoring PPG

1.4 Batasan Masalah

Untuk memberikan gambaran yang jelas tentang Implementasi *Embedded Wireless LAN* (802.11b) sebagai sistem *monitoring* PPG Digital yang telah dibuat, ada beberapa batasan masalah yang harus diketahui:

1. Sistem pemantauan PPG digunakan hanya pada satu *user*.
2. Menggunakan antarmuka serial antara perangkat PPG dan sistem *embedded wireless LAN*.
3. Jaringan lokal nirkabel yang digunakan, menggunakan mode *point to point*.
4. Tidak membahas sistem keamanan pada jaringan *wireless LAN*.
5. Mikrokontroler yang digunakan adalah AT89C2051
6. Tidak merancang implementasi *protokol stack* 802.11b tetapi menggunakan modul 802.11b yang ada dipasaran.



Gambar 1.2 Pemodelan sistem

1.5 Metodologi Penelitian

Untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis akan menggunakan metode :

1. Studi pustaka

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data-data dan informasi yang berhubungan dengan penelitian.

2. Implementasi sistem

Pada Tugas Akhir ini akan diimplementasikan dengan perangkat keras sistem *embedded wireless* LAN sebagai pengirim data pada PPG digital.

3. Metode Pengukuran dan Teknik AnalisisPengujian

Teknik analisis yang digunakan mencakup analisis rangkaian, analisis sinyal, serta analisis sistem secara keseluruhan. Analisis ini akan dibantu dengan proyeksi pengukuran yang didapat dari hasil pengujian, sehingga hasil pengukuran sistem dalam kondisi bekerja dapat dibandingkan.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian singkat mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berupa uraian konsep dan teori dasar secara umum yang mendukung dalam pemecahan masalah, baik yang berhubungan dengan sistem maupun perangkat.

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT

Pada bab ini dibahas mengenai perancangan dan realisasi perangkat sistem.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini menguraikan pengujian dan analisa prinsip kerja sistem yang telah diimplementasikan. Pengujian dan analisa sistem akan mengacu pada spesifikasi yang telah disebutkan untuk mengetahui apakah hasil rancangan sesuai dengan spesifikasi.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran terhadap hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan.



Telkom
University

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pada tugas akhir ini telah berhasil merealisasikan perangkat *monitoring* fotoplethysmograf berbasis *wireless* LAN 802.11b yang dapat menampilkan grafik sinyal PPG, menghitung detak jantung tiap menit serta pengarsipan data pasien.
2. *Filter* analog yang direalisasikan pada tugas akhir ini sudah bekerja dengan baik terbukti sinyal PPG yang ditampilkan bersih dari *noise* sehingga tidak diperlukan pemrosesan *filter* digital.
3. Jarak dan halangan antara penerima dan pemancar pada *wireless* LAN tidak mempengaruhi bentuk sinyal fotoplethysmograf.
4. Sistem yang direalisasikan sudah bersifat *realtime*.
5. Sistem yang dibuat masih sensitif terhadap gerakan, sehingga belum dapat digunakan pada objek yang bergerak.
6. Protokol jaringan yang digunakan untuk proses transmisi data adalah protokol TCP.
7. Dari hasil pengujian menghitung detak jantung permenit, PPG teruji akurat dengan pembanding perangkat standar klinik dan perhitungan manual dengan nilai kesalahan 1% – 5,2%.

5.2 Saran

1. Membuat *filter* untuk mengatasi perubahan sinyal akibat gerakan.
2. Perlu dikembangkan sistem PPG yang bisa digunakan untuk mengukur saturasi oksigen dalam darah
3. Merancang penjepit PPG yang murah karena untuk sekarang ini harga yang ada dipasaran masih tergolong mahal.
4. Transmisi data dapat menggunakan jaringan GPRS atau 3G sehingga jarak pengiriman data akan lebih jauh.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gunawan, Hanapi. 1981. Prinsip-Prinsip Elektronika. Erlangga. Jakarta
2. Putra, Agfianto Eko. 2002. Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55. Gava Media. Yogyakarta.
3. Riko, Saputra. 2008. Perancangan dan Implementasi Aplikasi Penerima Data Pada Sistem Monitoring Elektrokardiograf Digital Bebasikan Wireless LAN (802.11b). IT Telkom. Bandung
4. Sutanto, Ahmad. 2008. Implementasi Embedded Wireless LAN (802.11b) Sebagai Pengirim Data Pada Sistem Monitoring Elektrokardiograf Digital. IT Telkom. Bandung.
5. Willis J Tompskin, Biomedical Signal Processing, Prentice Hall, New Jersey, 1993
6. Atmel Corp, Flash Microcontroller, www.Atmel.com.

