

# MONITORING SUHU TUBUH PASIEN DEMAM BERDARAH MENGGUNAKAN BLUETOOTH YANG DIINTEGRASIKAN KE PERSONAL KOMPUTER

Adi Prasetyo<sup>1</sup>, Putri Nur Hafizah<sup>2</sup>, Ika Dyah Rahmawati<sup>3</sup>, Moh. Faisal Arief<sup>4</sup>, Intan Indriani<sup>5</sup>  
<sup>6</sup>Dr. Andriani Parastiwi, BSEET.,MT.

<sup>12456</sup>Program Studi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

<sup>3</sup> Program Studi Manajemen Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

---

## Abstrak

Kesehatan manusia dapat diketahui dari suhu tubuh, pernapasan, tekanan darah, dan denyut nadi. Suhu tubuh dan denyut nadi dapat dijadikan sebagai acuan utama kesehatan manusia. Karena itu, keberadaan instrumen *monitoring* suhu tubuh dan denyut nadi sangat diperlukan dalam pengecekan kondisi pasien. Salah satu penyakit yang mempengaruhi suhu tubuh dan denyut nadi manusia adalah penyakit wabah demam berdarah. Makalah ini membahas tentang pendeteksian perubahan suhu tubuh pasien wabah demam berdarah dari fase awal, fase kritis dan fase penyembuhan menggunakan mikrokontroler. Sarana interfacenya menggunakan beberapa rangkaian digital yang terdiri dari Sensor Suhu Digital dan Bluetooth HC-05. Untuk memproses sinyal yang dihasilkan oleh rangkaian interface, maka dibuat software menggunakan Pemrograman C++. Software ini juga berfungsi untuk menampilkan suhu tubuh pasien di LCD dan sebagai perintah untuk mengirim data melalui bluetooth ke personal computer di ruang perawat dengan waktu real time dan simultan. Alat dikemas dalam sebuah Jam tangan dan dilekatkan di tangan pasien. Hasil pengujian alat ini diperoleh suhu yang ditampilkan di LCD. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah sensor DS18B20 cukup akurat untuk pengukuran suhu tubuh manusia karena hanya mempunyai tingkat eror sebesar 0,037°C. Data dapat dikirim melalui bluetooth dengan jarak tidak lebih dari 10 meter. Sehingga alat ini dapat membantu petugas rumah sakit dalam monitoring suhu tubuh pasien dengan didukung output berupa suara.

**Kata kunci : suhu, wabah demam berdarah, personal computer, bluetooth.**

---

## 1. Pendahuluan

Tanda-tanda kesehatan manusia dapat diketahui dari suhu tubuh, denyut nadi, dan tekanan darah. Dari tanda-tanda tersebut, suhu tubuh merupakan salah satu tanda yang paling mudah diketahui. Rata-rata suhu tubuh manusia normal adalah berkisar antara 36.5 sampai 37.5°C. Suhu pada pagi hari bisa berkurang sampai 36°C, dan pada saat latihan suhu tubuh dapat meningkat sampai mendekati 40°C karena perubahan tersebut merupakan kondisi fisiologi yang normal. Akan tetapi, pada kondisi tertentu, suhu tubuh manusia dapat meningkat karena faktor lain selain yang tersebut diatas, salah satunya adalah adanya jenis penyakit atau virus yang menyerang tubuh manusia (Indra, Eka Novita : 2007 ).

Salah satu penyakit yang mempengaruhi suhu tubuh manusia terutama pada anak-anak adalah penyakit demam berdarah. Indonesia dimasukkan dalam kategori A dalam stratifikasi Demam Berdarah (DB) oleh *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2001 yang mengindikasikan tingginya angka perawatan rumah sakit dan kematian akibat Demam Berdarah, khususnya pada anak (Chen, et all., 2009).

Pemantauan kesehatan sangat penting terutama bagi kelangsungan hidup seorang pasien demam berdarah. Di rumah sakit pemantauan biasanya dilakukan di ruang unit perawatan intensif (Intensive Care Unit/ ICU) oleh tenaga ahli dengan jumlah yang memadai. Namun pada saat di ruang reguler sering terjadi kelebihan pasien sedangkan kemampuan perawat terbatas dan tidak sebanding dengan jumlah pasien. Perawat masih menggunakan alat termometer raksa untuk mengecek suhu pasien satu per satu serta merekap data pasien secara manual sehingga membutuhkan banyak waktu. Di daerah-daerah terpencil atau bahkan di daerah yang sedang terkena bencana alam pemantauan kondisi pasien secara intensif masih menjadi suatu kendala, terutama karena jumlah tenaga medis tidak memadai.

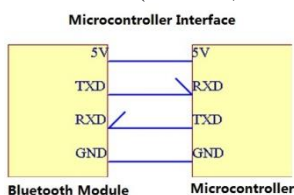
Dalam perkembangan teknologi dewasa ini, komputer, *microcontroller*, dan sensor elektronik adalah sarana yang sangat tepat untuk mengerjakan tugas tersebut. Gagasan untuk menggunakan komputer, *microcontroller*, dan sensor elektronik dalam pembuatan alat monitoring suhu tubuh didasarkan pada hal dimana kegiatan ini membutuhkan rutinitas dan tingkat ketelitian yang

tinggi, waktu antisipasi yang cepat. Dengan menerapkan sensor suhu digital sebagai informasi suhu tubuh manusia, modul Bluetooth sebagai media transfer data dari *microcontroller* ke personal komputer, *Microcontroller* sebagai pengolah keseluruhan sistem, Personal Komputer sebagai pengolah dan menampilkan grafik perubahan suhu, Delphi sebagai software dan data base suhu, maka akan dibangun sebuah alat yang berbentuk hardware dan software untuk memonitor suhu tubuh secara waktu nyata (realtime) dan simultan yang ditampilkan ke personal komputer. Data yang masuk dalam komputer akan direkap dan diketahui grafik perubahan suhu dan dapat diprint out sebagai dokumen hasil monitoring dan output alarm apabila suhu tubuh berubah drastis.

## 2. Komunikasi Bluetooth dengan Personal Komputer

Modul *Bluetooth* HC-05 adalah modul *bluetooth* yang dapat di set sebagai *master* ataupun *slave*. *Bluetooth* to serial HC-05 adalah versi pengembangan dari modul *bluetooth to serial* HC-06. Modul HC-06 hanya dapat digunakan sebagai *slave*. Deskripsi produk HC-05 adalah :

- Menggunakan CSR *bluetooth* chip, dengan *bluetooth* standart versi 2.0
- *Low supply voltage* 3.3.V
- *Baudrate* 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, dapat diset sesuai kebutuhan *user*.
- Ukuran PCB : 28mmx 15mm x 2.35mm.
- Arus : pairing 20-30 mA. Setelah *pair* 8 mA.
- Dapat digunakan dengan menggunakan komputer. *Notebook*, dan *device* lainnya yang *men-support bluetooth*. (Revised, Last:2011)



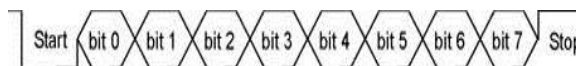
Gambar 1. Komunikasi *bluetooth* HC-05 dihubungkan dengan mikrokontroler.

Untuk mengakses Bluetooth diperlukan Komunikasi USART Merupakan teknik komunikasi antara mikrokomputer (PC) dengan sistem lain seperti mikroprosesor atau mikrokontroler baik secara *sinkron* atau *asinkron* dengan pengiriman secara serial, yaitu pentransferan data bit demi bit sampai membentuk satu *frame* data yang diawali dengan *start* bit dan diakhiri dengan *stop* bit. Pada Komunikasi HC-05 Memakai Komunikasi Asinkron.

Prinsipnya yaitu bahwa penerima hanya perlu mendeteksi *start bit* sebagai awal pengiriman data, selanjutnya komunikasi data terjadi antar dua buah *shift register* yang ada pada pengirim maupun penerima. Setelah 8 bit data diterima, penerima akan

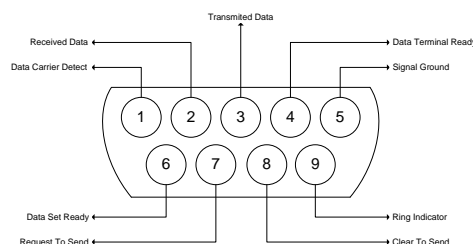
menunggu adanya *stop bit* sebagai tanda bahwa 1 *byte* data telah dikirim dan penerima dapat siap untuk menunggu pengiriman data berikutnya. (Aji ,Setyo : 2010).

Pada aplikasi proses komunikasi *asinkron* ini selalu digunakan untuk mengakses komponen-komponen yang mempunyai fasilitas UART ( *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*) seperti pada port serial PC atau port serial mikrokontroler lain.



Gambar 2. Format data komunikasi asinkron  
Sumber : Agus, 2009 : hal 90

Pada komputer sudah disediakan *port* serial agar dapat berhubungan dengan perangkat luar (pengubah level tegangan – dan + lebih dari 12 V menjadi level TTL 5V), yaitu dengan menyediakan *interface* 232 (RS 232) dan RS 485, sekaligus sebagai pengirim dan penerima data secara serial. Transfer data secara serial dapat berlangsung secara *sinkron* dan *asinkron*, sedangkan IBM PC XT/AT hanya menyediakan *interface* serial dengan mode *asinkron* (bergantian). Terminal atau konektor yang digunakan untuk mengkonversi level tegangan biasa disebut DB9,



Gambar 3. Pin-Pin Port Serial  
Sumber : Agus, 2009 : hal 92

Standart RS232 ditetapkan oleh *Electronic Industry Association* dan *Telecommunication Industry Association* pada tahun 1962. Nama lengkapnya adalah *EIA/TIA-232 Interface Between Data Terminal Equipment and Data Circuit-Terminating Equipment Employing Serial Binary Data Interchange*. Ada 3 hal pokok yang diatur standart RS232, antara lain adalah: 1) Bentuk sinyal dan level tegangan yang dipakai. 2) Penentuan jenis sinyal dan konektor yang dipakai, serta susunan sinyal pada kaki-kaki di konektor. 3) Penentuan tata cara pertukaran informasi antara komputer dan alat-alat pelengkapannya. Mengaktifkan Rx dan Tx (pada fasilitas USART) dengan *baudrate* yang digunakan adalah 9600 Bd, 8 bit data, 1 stop bit dan *no parity*, mode *asynchronous*.

### 3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang monitoring suhu tubuh pasien demam berdarah, konfigurasi dan integrasi antar blok rangkaian Bluetooth HC-05 dengan Personal Komputer menggunakan komunikasi USART RX TX.

### 4. Hasil Penelitian

Penelitian menunjukkan perancangan sketsa perangkat keras pendukung sistem yang terdiri dari sebuah sensor DS18B20 sebagai fungsi sebagai alat untuk mendeteksi suhu tubuh. Keluaran sensor berupa data digital yang kemudian diolah oleh mikrokontroler ATmega8. Hasil data yang diolah oleh mikrokontroler kemudian ditampilkan ke *display* LCD dan dikirim menggunakan *bluetooth* HC-05 untuk mengetahui kesimpulan kondisi pasien demam berdarah,

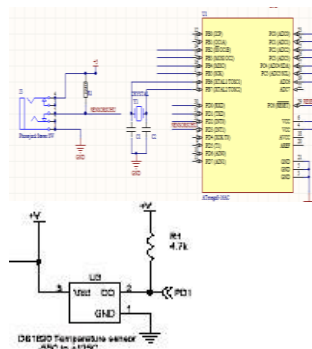


Gambar 4. Dimensi Fisik Alat yang Berupa Jam



Gambar 5. Komunikasi Bluetooth dengan TAB

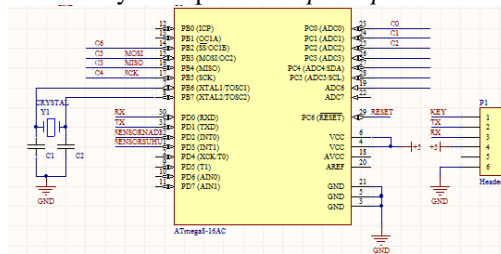
Simulasi monitoring suhu tubuh pasien pada penelitian dirancang untuk bisa membaca perubahan suhu antara 30 °C -40 °C dan error kurang dari 0.1 °C dan pengiriman data melalui Bluetooth kurang dari 10m, oleh sebab dipilih sensor DS18B20 dengan R pullup yang digunakan harus diatur agar mempunyai ketelitian yang kecil, dan Bluetooth HC-05 dengan koneksi seperti terlihat pada Gambar 6. Parameter Sensor Suhu tubuh yang digunakan :



Gambar 6. Pengaturan Sambungan Suhu Digital dengan Mikrokontroler ATmega 8

- Komunikasi menggunakan *1-Wire interface*
- Komponen eksternal *pull-up* resistor 4K7
- Sensor ini beroperasi untuk rentang temperatur - 55°C hingga + 125°C dan memiliki keakuratan ± 0.5°C pada rentang -10°C hingga +85°C. Maxim (Integrated 160 Rio Robles, San Jose, CA 95134 USA 1-408-601-1000)

Dari gambar *skematik* diatas dapat dijelaskan bahwa pada sensor DS18B20 terdapat 3 pin untuk komunikasi dengan mikrokontroler. 1 pin untuk *ground*, 1 pin lagi untuk Vcc dan 1 pin ditengah untuk input yang akan di sambungkan ke pin 2 pada arduino. Modul ini dapat langsung dihubungkan dengan mikrokontroler dengan tambahan komponen *eksternal* hanya berupa sebuah *pull-up resistor* 4K7.

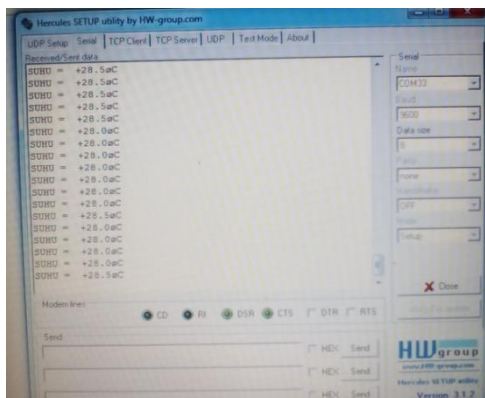


Gambar 6. Pengaturan Sambungan Bluetooth HC-05 dengan Mikrokontroler ATmega 8

Dari skema diatas dapat dijelaskan bahwa pada *bluetooth* terdapat beberapa pin yang digunakan untuk komunikasi dengan mikrokontroler. Yang pertama adalah pin Vcc yang akan disambungkan pada pin Vcc pada ATmega 8 dan pin Gnd yang disambungkan pada Gnd Kemudian yang kedua adalah pin Rx (*receiver*) yang akan disambungkan pada pin Tx (*transmitter*) pada ATmega8 dimana pin Tx sebagai output dari ATmega8. Pin Tx ini selanjutnya akan mengirimkan data yang diperoleh oleh Tx ke *bluetooth* dan diterima oleh Rx pada *bluetooth*. Selanjutnya pin Tx pada *bluetooth* yang akan disambungkan pada Rx (*receiver*) pada ATmega8.

Kemudian selanjutnya adalah membuat program pada *software* AVR Codevision. Setelah program

yang telah dibuat dalam *software* arduino selesai, maka selanjutnya program di compile lalu pilih menu terminal pada program tersebut untuk mengetahui pengujian berhasil atau tidak. Hasil *script* program AVR Codevision untuk sensor DS18B20 dan hasil outputya dikirim melalui Bluetooth HC-05 di tunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil *output* pembacaan suhu dari sensor DS18B20 pada terminal

Hasil Pengujian jarak transmisi *bluetooth* untuk melihat kualitas transmisi *bluetooth* pada jarak yang diberikan, penelitian ini juga dapat mengetahui jarak *range* terjauh dari komunikasi *bluetooth* yang digunakan. Dari hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh data seperti berikut :

Jarak (meter)	Suhu
0.5	29,08
1	29,08
2	29,08
3	29,08
4	29,08
5	29,08
6	29,08
7	29,08
8	29,08
9	29,08
10	29,08
11	Tidak bisa

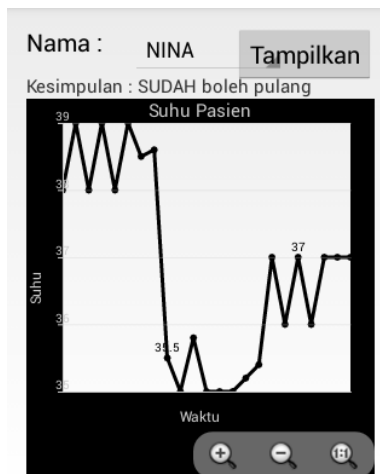
Gambar 9. Hasil Pengukuran dengan kondisi *LOSS*

Pada pengujian ini membandingkan besar suhu yang diperoleh termometer dan sensor DS18B20. Dalam pengujian ini menggunakan 3 keadaan perbandingan yaitu pada air sedang, air dingin dan panas. Berikut hasil pengujiannya :

Keadaan	Termometer Analog	Termometer Digital	DS18B20
Dingin	6	6,09	6,13
Sedang	26	26,29	26,31
Panas	43	43,20	43,25

Dingin	6	6,09	6,13
Sedang	26	26,29	26,31
Panas	43	43,20	43,25

Gambar 10. Tabel Perbandingan suhu termometer dan DS18B20



Gambar 11 Tampilan grafik dan kesimpulan akhir monitoring suhu tubuh pasien demam berdarah

Dari pengujian alat yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa aplikasi ini dapat menampilkan hasil monitoring suhu tubuh pasien demam berdarah berupa grafik dan kesimpulan terakhir pasien selama perawatan.

### 5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Sensor DS18B20 mempunyai tingkat *error* sebesar 0,037°C sesuai dengan *datasheet* sensor DS18B20 yang mempunyai tingkat akurasi kurang lebih 0,5°C sehingga sensor ini dapat dikatakan cukup baik untuk pengukuran suhu tubuh manusia.

*Bluetooth* berjenis HC-05 dapat berkomunikasi dengan *bluetooth* pada Personal Komputer dengan saling mengkoneksikan. Jarak maksimal yang dapat dicapai oleh *bluetooth* HC-05 adalah sekitar 10 meter atau kurang lebih 30 kaki.

Saran yang dapat diberikan terkait dengan Aplikasi monitoring suhu pasien demam berdarah selain menampilkan grafik suhu sebaiknya ditambahkan dengan menampilkan grafik trombosit pasien demam berdarah.

### Daftar Pustaka:

Aji ,Setyo 2010 *Cara menguji bluetooth HC-05* ([http:// electronicsshared .blogspot.com /2013/12](http://electronicsshared.blogspot.com/2013/12))

- /cara-menguji-bluetooth-hc-05.html diakses tanggal 7 april 2011
- Indra, Eka Novita.2007.*Pengaruh Lingkungan terhadap Demam Berdarah*.Yogyakarta: UNY. Diakses tanggal 13 september 2014
- Maxim Integrated 160 Rio Robles, San Jose, CA 95134 USA 1-408-601-1000, *Datasheet DS18B20 Programmable Resolution 1-Wire Digital Thermometer .USA. Sensor Temperatur Digital DS18B20* (<http://www.vcc2gnd.com/2014/01/DS18B20-WaterProof.html> diakses tanggal 6 april 2014)
- Rahmawati, Anita,Juli 2012, “RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR SUHU TUBUH DENGAN TAMPILAN DIGITAL DAN KELUARAN SUARA BERBASIS MIKROKONTROLLER AVR AT MEGA 8535”. Jurnal Monitor, Vol. 1, No. 1,<http://ejournal.narotama.ac.id>
- Revised, Last.2011 .*Datasheet HC-03/05 Embedded Bluetooth Serial Communication Module AT command set*.
- Chen, K., Pohan, H.T., Sinto, R., 2009. *Diagnosis dan Terapi Cairan pada Demam Berdarah Dengue*. Medicinus. Vol. 22 No.1.
- Rohmadi , *membaca suhu DS18B20 dengan ATMEGA16* (<http://rohmedi.com/membaca-suhu-ds1820-dengan-atmega16/> tanggal akses 15 maret 2014)
- Rokhmanila, Siti, ” RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI SUHU RUANGAN RUMAH JAMUR DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR TEMPERATURE DIGITAL DS1820 BERBASISMIKROKONTROLLER AT89S52”. ISSN 2355-5882, <http://unpam.ac.id/jurnal.../25-jurnal-siti-rokhmanila-nidn-0426038103.html>
- [www.depkes.go.id](http://www.depkes.go.id)
- Zerfani Yulias, 2011.*Tutorial Singkat Bahasa Pemrograman. Online* <http://blog.famosastudio.com>

Ucapan Terimakasih Untuk Program Kreatifitas Mahasiswa (PKM-DIKTI) yang sudah mendanai Program Karsa Cipta tahun 2015