

Vol. 3, Nomor 2, Maret 2017



ISSN 2407-1811

Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi
JURTEKSI
ROYAL

JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi) - STMIK ROYAL KISARAN



LPPM | Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

ISSN 2407-1811



Lembaga Penelitian
dan Pengabdian kepada Masyarakat
STMIK ROYAL KISARAN



Sekretariat Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

STMIK ROYAL

Jl. Prof. H. M. Yamin No. 173 Telp. 0623-11079, Fax. 0623-12366 Kisaran

e-mail: lppmroyal@yahoo.co.id

JURTEKSI

(JURNAL TEKNOLOGI DAN SISTEM INFORMASI)

ISSN 2407-1811

Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (Jurteksi) dipublikasikan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) STMIK Royal Kisaran-Sumatera Utara. Jurnal ini diterbitkan dua kali dalam setahun yaitu bulan Maret dan Desember yang berisi kumpulan penelitian dalam bidang teknologi informasi, sistem informasi dan sistem komputer.

Ketua Penyunting

Safrian Aswati, S.Kom, M.Kom, MTA

Wakil Ketua Penyunting

Ir. Zulfi Azhar, M.Kom

Penyunting Pelaksana

Neni Mulyani, S.Kom, M.Kom

Muhammad Sabir Ramadhan, S.Kom, M.Kom

Yessica Siagian, S.Kom, M.Kom

Muhammad Amin, S.Kom, M.Kom

Arridha Zikra Syah, S.Kom, M.Kom

Edi Kurniawan, S.Kom, M.Kom

Tata Pelaksana Usaha

Wan Mariatul Kifti, S.E, MM

Mitra Bestari

Ir. Paulus Insap Santoso, M. Sc, Ph.D (Universitas Gadjah Mada Yogyakarta)

Kusnita Yusmiarti, S. Kom, M. Kom (AMIK Lembah Dempo Palembang)

Sholiq, S.T, M.Kom, M.SA (Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya)

Ramen Antonov Purba, S.Kom, M.Kom (Politeknik Unggul LP3M Medan)

Tim Reviewer LPPM STMIK Royal Kisaran

SEKRETARIAT

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM)

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Royal

Kisaran-Sumatera Utara Telp: (0623) 41079

E-Mail : lppmroyal@yahoo.co.id

DAFTAR ISI

Aplikasi Sistem Penjualan Tunai Pada GOR 3 (Tiga) Putra	66-69
<i>Norenta Sitohang (STMIK Royal)</i>	
Implementasi Mikrotik Router Board 750 Sebagai Firewall Blok Situs.....	
Pada Jaringan LAN.....	70-75
<i>Mohd. Siddik (STMIK Royal)</i>	
Prototype Alat Pendeteksi Kadar Oksigen Dalam Darah (Hemoglobin/HB)	
Menggunakan Mikrokontroller Atmega 8535.....	76-83
<i>Raja Tama Andri Agus (STMIK Royal)</i>	
Aplikasi M-Learning Berbasis Android pada STIKes Dharma Landbouw Padang	84-91
<i>Hendra Nusa Putra (STIKes Dharma Landbouw Padang)</i>	
Sistem Informasi Peyaluran BBM Pada PT. Pertamina Teluk Kabung	92-102
<i>Rizaldi, Buchori Muslim (STMIK Royal, STMIK Indonesia Padang)</i>	
Pencirian Wicara Menggunakan Analisa Ceptral Sebagai Wujud Invers Dari Fast	
Forier Transform (FFT).....	103-110
<i>Arridha Zikra Syah, Yessica Siagian, Safrian Aswati (STMIK Royal)</i>	
Implementasi Konsep Distribution Portal Business To Business Dengan Teknologi	
M-Commerce	111-116
<i>Akmal Nasution (STMIK Royal)</i>	
Perancangan Aplikasi Multimedia Pembelajaran Iqro' Menerapkan Konsep User	
Centered Design.....	117-129
<i>Abdul Karim Syahputra, Edi Kurniawan (STMIK Royal)</i>	
Computer Assisted Language Learning (CALL) pada Pengembangan Kosakata	
Mahasiswa STMIK Royal Kisaran	130-138
<i>Cecep Maulana, Khairil Anwar (STMIK Royal)</i>	

Jurteksi, Volume 3 Nomor 2 Halaman 66-138

Kisaran, Maret 2017

ISSN 2407-1811

Jurteksi Bekerjasama Dengan Jurnal Sisfo

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya



Jurnal Dapat Diakses Melalui Open Access Journal Of Information System (OAJIS)

[www. is.its.ac.id/pubs/oajis](http://www.is.its.ac.id/pubs/oajis)

PENGANTAR

Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (Jurteksi) diterbitkan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) STMIK Royal Kisaran-Sumatera Utara. Redaksi mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung sehingga Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (Jurteksi) Volume 3 No.1 bisa diterbitkan.

Adapun dalam jurnal ini terdapat makalah ilmiah dalam bidang teknologi, sistem informasi dan aplikasi teknologi informasi terkini. Makalah di distribusikan dari sejumlah peneliti dari dalam dan luar lingkungan STMIK Royal. Maka dari itu redaksi mengucapkan terimakasih kepada peneliti yang sudah mendistribusikan makalahnya untuk dimuat dalam Jurnal ini.

Redaksi juga mengundang kepada para peneliti berikutnya untuk dapat mendistribusikan makalah ilmiahnya untuk dimuat dan dipublikasikan dalam Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (Jurteksi) ini. Akhir kata redaksi berharap semoga makalah-makalah yang ada dalam jurnal ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya dan juga bagi perkembangan teknologi informasi dan sistem informasi.

REDAKSI

PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI KADAR OKSIGEN DALAM DARAH (*HEMOGLOBIN/Hb*) MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535

Raja Tama Andri Agus

Program Studi: Sistem Informasi, STMIK Royal Kisaran

Jl. Prof. M. Yamin 173 Kisaran 21222, Sumatera Utara,

Telp: (0623) 41079

E-Mail : tamtamma@ymail.com

Abstrak

Pada saat ini, metode pengukuran kadar oksigen yang saturasi dengan hemoglobin adalah dengan metoda invasive. Metode ini menggunakan perbedaan panjang gelombang dari cahaya merah (660 nm) dan cahaya infra merah (910 nm) yang berasal dari sensor transmisi. Kemudian cahaya merah dan cahaya infra merah tersebut melewati pembuluh balik dan pembuluh kapiler pada jari tangan, dan ditangkap oleh sensor deteksi. Data dari sensor deteksi tersebut dikirim ke mikrokontroler kemudian ditampilkan ke LCD. Di mikrokontroler, data tersebut diolah kemudian diproses untuk mendapatkan data konsentrasi oxyhemoglobin (HbO_2), deoxyhemoglobin (RHb), dan oksigen saturasi (SpO_2). Pulse oximetry sudah pernah di buat dengan menggunakan metode FFT (Fast Fourier Transform), menggunakan ADC dan menggunakan ATMEGA 8535 dengan program bahasa C pada Code Vision AVR. Pada project tersebut digunakan tampilan pada LCD. Pembuatan perangkat digital untuk pendeteksi ini sangat dimungkinkan dengan adanya sensor infrared. Dengan memadukannya dengan sebuah mikrokontroler ATMEGA 8535 maka dapat dirancang sebuah alat pendeteksi kandungan hemoglobin ini berbasis mikrokontroler. Alat ini bekerja sesuai dengan program yang sudah dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman CodeVision AVR yang di tanamkan ke dalam mikrokontroller dan bekerja untuk menampilkan data kadar oksigen dalam darah.

Kata Kunci : Atmega 8535, Hemoglobin

Abstract

At present, the method of measuring oxygen saturation with hemoglobin is by invasive method. This method uses the different wavelengths of red light (660 nm) and infrared light (910 nm) derived from the transmission sensor. Then the red light and infrared light pass through the veins and capillaries of the fingers, and are captured by the detection sensors. The data from the detection sensor is sent to the microcontroller then displayed to the LCD. In the microcontroller, the data is processed and then processed to obtain the oxyhemoglobin concentration data (HbO_2), deoxyhemoglobin (RHb), and oxygen saturation (SpO_2). Pulse oximetry has already been created using the FFT (Fast Fourier Transform) method, using ADC and using ATMEGA 8535 with C language program on Code Vision AVR. In the project used the display on the LCD. The manufacture of digital devices for this detection is possible with the presence of infrared sensors. By combining it with an ATMEGA 8535 microcontroller it can be designed a microcontroller based hemoglobin detection device. This tool works in accordance with programs that have been designed by using CodeVision AVR programming language that is embedded into the microcontroller and work to display data oxygen levels in the blood.

Keywords: Atmega 8535, Hemoglobin

1. PENDAHULUAN

Hemoglobin adalah parameter yang digunakan secara luas untuk menetapkan *prevalensi anemia*. Garby et al (1968) menyatakan bahwa penentuan status anemia yang hanya menggunakan kadar Hb ternyata kurang lengkap, sehingga perlu ditambah dengan pemeriksaan yang lain. Hb

merupakan senyawa pembawa oksigen pada sel darah merah.

Hemoglobin dapat diukur secara kimia dan jumlah Hb/ 100 ml darah dapat digunakan sebagai indeks kapasitas pembawa oksigen pada darah. Hemoglobin merupakan molekul protein di dalam

darah yang dapat mengikat oksigen. Salah satu indikator yang sangat penting dalam *supply* oksigen di dalam tubuh adalah Oksigen saturasi. Kadar Oksigen dalam darah sangat penting diperiksa sehingga kekurangan oksigen yang beresiko pada kerusakan organ-organ penting di dalam tubuh dan kematian dapat ditanggulangi. Semakin tinggi tekanan dalam darah maka semakin tinggi pula kadar oksigen. Nilai tekanan darah dalam keadaan normal adalah sekitar 90 mm Hg dan kadar oksigen dalam darah paling sedikit 95 %.

Pada saat ini, metode pengukuran kadar oksigen yang saturasi dengan *Hemoglobin* adalah dengan metoda *invasive*. Pada metode ini, sensor untuk mengukur kadar oksigen dimasukkan kedalam tubuh dengan cara melukai jaringan tubuh, sehingga tidak tenangan karena sakit, dan kemungkinan timbulnya infeksi serta pendarahan merupakan kelemahan dari metode ini.

Metode *invasive* ini digantikan dengan metode non *invase* yang digunakan pada penelitian ini. Metode non *invase* ini menggunakan perbedaan panjang gelombang dari cahaya merah (660 nm) dan cahaya infra merah (910 nm) yang berasal dari sensor infrared. Kemudian cahaya merah dan cahaya infrared tersebut melewati pembuluh balik dan pembuluh kapiler pada jari tangan, dan ditangkap oleh sensor deteksi. Data dari sensor deteksi tersebut dikirim ke mikrokontroler kemudian ditampilkan ke LCD.

Di mikrokontroler, data tersebut diolah kemudian diproses untuk mendapatkan data konsentrasi oksigen saturasi atau kadar oksigen dalam darah. Pendeteksian sensor ini dihubungkan menggunakan ADC, juga menggunakan rangkaian pengkondisian sinyal yang memberikan penguatan tegangan dan di berikan ke mikrokontroler untuk diproses sesuai dengan program pada mikrokontroler ATMEGA 8535 dengan program bahasa C pada Code Vision AVR. Hasilnya di tampilkan ke LCD dan alat control ini di desain dengan paket yang minimalis agar mudah dibawa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka bisa dikemukakan bahwa masalah yang akan dibahas adalah berupa Bagaimana merancang pembuatan alat pendeteksi kadar oksigen dalam darah dengan menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535, dan menggunakan *led infrared* dengan sensor fotodioda untuk mendeteksi kadar oksigen dalam darah, serta mengimplementasikan software dan hardware untuk suatu model sensor oximetry untuk mengukur kadar oksigen dalam darah?

2. TINJAUAN TEORI

2.1 Kadar Oksigen (Oxygen Saturasi)

Kandungan *hemoglobin* yang rendah dengan demikian mengindikasikan anemia. Bergantung pada metode yang digunakan, nilai *hemoglobin*

menjadi akurat sampai 2-3% (Supariasa, 2001). Gejala awal anemia berupa badan lemah, kurang nafsu makan, kurang energi, konsentrasi menurun, sakit kepala, mudah terinfeksi penyakit, mata berkunang-kunang, selain itu kelopak mata, bibir, dan kuku tampak pucat. Penanggulangan anemia pada ibu hamil dapat dilakukan dengan cara pemberian tablet besi serta peningkatan kualitas makanan sehari-hari. Ibu hamil biasanya tidak hanya mendapatkan preparat besi tetapi juga asam folat

Hubungan antara tekanan parsial oksigen dalam darah (PO₂) dan oksigen saturasi dalam darah adalah “Semakin tinggi tekanan dalam darah maka semakin tinggi pula kadar oksigen dalam darah. Oleh karena itu, sangat sulit untuk mengukur kadar oksigen yang saturasi dengan *hemoglobin* dalam darah. Pada saat ini, metode pengukuran kadar oksigen yang saturasi dengan *hemoglobin* adalah dengan metoda *invasive*. Pada metode ini, sensor untuk mengukur kadar oksigen dengan melukai tubuh atau kulit manusia yang kemungkinan bisa menimbulkan infeksi serta pendarahan.

Hasil deteksi sensor diolah kemudian diproses untuk mendapatkan data konsentrasi *oxyhemoglobin* (HbO₂) yaitu *hemoglobin* yang dapat mengikat oksigen, *deoxyhemoglobin* (RHb) yaitu *hemoglobin* yang tidak dapat mengikat oksigen, dan oksigen saturasi (SpO₂) kadar oksigen dalam darah.

2.2 Mikrokontroler ATMEGA 8535

Mikrokontroler populer yang pertama dibuat oleh Intel pada tahun 1996, yaitu mikrokontroler 8 bit Intel 8748. Mikrokontroler tersebut adalah bagian dari keluarga mikrokontroler MCS 48. Sebelumnya Texas Instruments telah memasarkan mikrokontroler 4 bit pertama yaitu TMS 1000 pada tahun 1974. TMS 1000 yang mulai dibuat sejak 1971 adalah mikrokomputer dalam sebuah chip lengkap dengan RAM dan ROM.

Mikrokontroler merupakan chip cerdas yang menjadi tren dalam pengendalian otomatis, terutama di kalangan mahasiswa. Dengan banyak jenis keluarga, kapasitas memori, dan berbagai feature, mikrokontroler menjadi pilihan dalam aplikasi processor mini untuk pengendalian skala kecil.

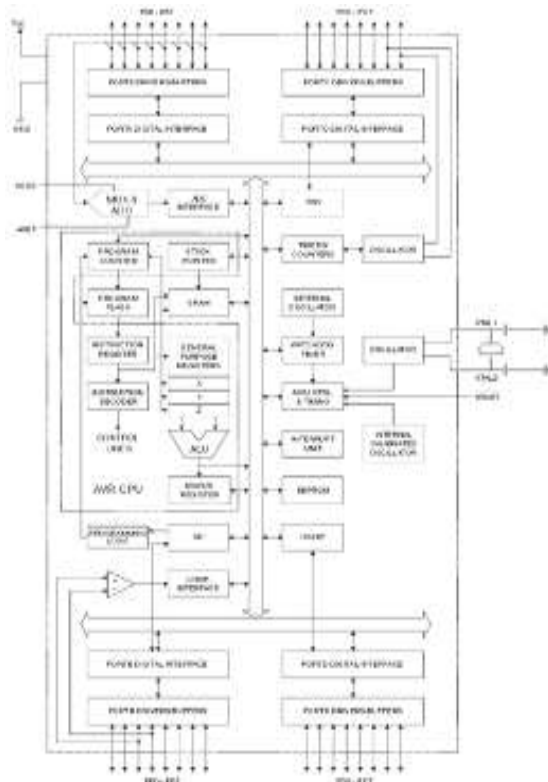
Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8-bit, Sehingga semua intruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bit word) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus instruksi clock. Dan ini sangat membedakan sekali dengan instruksi MCS-51 (Berarsitektur CISC) yang membutuhkan siklus 12 clock. RISC adalah Reduced Instruction Set Computing sedangkan CISC adalah Complex Instruction Set Computing.



Gambar 1. Microcontroller

AVR dikelompokkan ke dalam 4 kelas, yaitu Attiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan keluarga AT86RFxx. Dari semua kelas, yang membedakan satu sama lain adalah ukuran on-board memory, on-board peripheral dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan mereka hampir sama

Blok diagram dari mikrokontroler dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

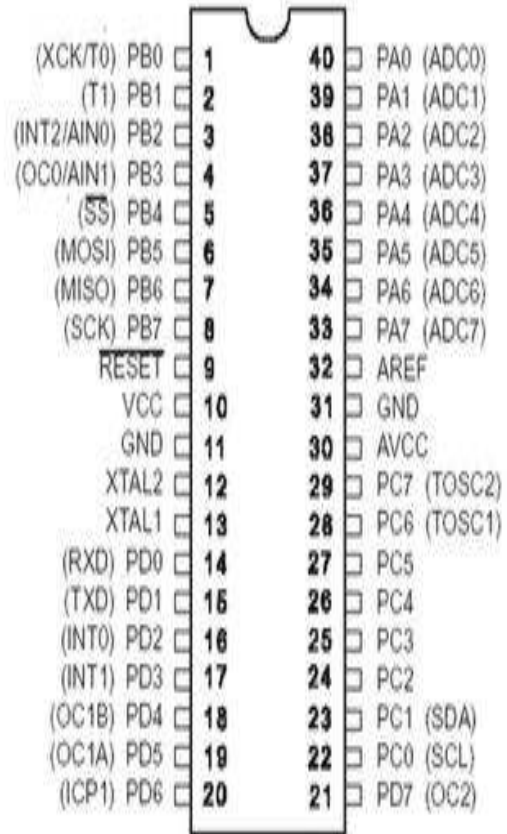


Gambar 2. Blok Diagram dari Mikrocontroller

Berikut ini adalah fitur yang dimiliki Mikrokontroler ATmega 8535

1. Sistem prosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz.
2. Ukuran memory flash 8 Kb, SRAM sebesar 512 byte, EEPROM sebesar 512 byte.
3. ADC internal dengan resolusi 10 bit sebanyak 8 channel.

4. Port komunikasi serial USART dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.
5. Mode *Sleep* untuk penghematan penggunaan daya listrik.



Gambar 3. Pin-pin Mikrokontroler ATmega

Deskripsi pin-pin pada mikrokontroler ATmega8535 :

1. Port A

Merupakan 8-bit directional port I/O. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal full-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer* Port A dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. *Data Direction Register* port A (DDRA) harus di-setting terlebih dahulu sebelum Port A digunakan. Bit-bit DDRA diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port A yang bersesuaian sebagai input, atau diisi 1 jika sebagai output. Selain itu, kedelapan pin port A juga digunakan untuk masukan sinyal.

Tabel 1. Fungsi Pin-Pin Port A

Port Pin	Fungsi Pin
PA0	ADC0 (Input ADC Channel0)
PA1	ADC0 (Input ADC Channel1)
PA2	ADC0 (Input ADC Channel2)
PA3	ADC0 (Input ADC Channel3)
PA4	ADC0 (Input ADC Channel4)
PA5	ADC0 (Input ADC Channel5)
PA6	ADC0 (Input ADC Channel6)
PA7	ADC0 (Input ADC Channel7)

2. Port B

Merupakan 8-bit directional port I/O. Setiap pinnya dapat menyediakan internal *full-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer* Port B dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. *Data Direction Register* port B (DDRB) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum Port B digunakan. Bit-bit DDRB diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port B yang bersesuaian sebagai input, atau diisi 1 jika sebagai output. Pin-pin port B juga memiliki untuk fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 2. Fungsi Pin-Pin Port B

Port Pin	Fungsi Pin
PB0	TO : timer/counter 0 external counter input
PB1	TI : timer/counter 0 external counter output
PB2	AIN0 : Analog Comparator positif input
PB3	AIN1 : Analog Comparator negatif output
PB4	SS : SPI Slave select input
PB5	MOSI : SPI bus master output slave input
PB6	MOSI : SPI bus master output slave output
PB7	SCK : SPI Serial bus clock

3. Port C

Merupakan 8-bit *directional port I/O*. Setiap pinnya dapat menyediakan internal *full-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer* Port C dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. *Data Direction Register* port C (DDRC) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum Port C digunakan. Bit-bit DDRC

diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port C yang bersesuaian sebagai input, atau diisi 1 jika sebagai output. Selain itu, dua pin port C (PC6 dan PC7) juga memiliki fungsi alternatif sebagai *oscillator* untuk *timer/counter* 2.

Tabel 3. Fungsi Pin-Pin Port C

Port Pin	Fungsi Pin
PC0	SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)
PC1	SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC2	TCK (JTAG Test Clock)
PC3	TCK (JTAG Test Mode Select)
PC4	TDO (JTAG Test Data Input)
PC5	TDO (JTAG Test Data Output)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator Pin 1)
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator Pin 2)

4. Port D

Merupakan 8-bit directional port I/O. Setiap pinnya dapat menyediakan internal *full-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer* Port D dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. *Data Direction Register* port D (DDRD) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum Port D digunakan. Bit-bit DDRD diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port D yang bersesuaian sebagai input, atau diisi 1 jika sebagai output. Selain itu, pin-pin port D juga memiliki untuk fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 4. Fungsi Pin-Pin Port D

Port Pin	Fungsi Khusus
PD0	RDX (UART input line)
PD1	TDX (UART output line)
PD2	INT0 (external interrupt 0 input)
PD3	INT1 (external interrupt 1 input)
PD4	OC1B (Timer/Counter1 output compare match input)
PD5	OC1A (Timer/Counter1 output compare match output)
PD6	ICP (Timer/Counter1 input capture pin)
PD7	OC2 (Timer/Counter2 output compare match output)

3. METODE PENELITIAN

Untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, maka digunakan beberapa metode Penelitian lapangan (*Field Research*). Penelitian lapangan yang dilakukan Adapun kegiatan yang dilakukan pada sekolah tersebut adalah sebagai berikut:

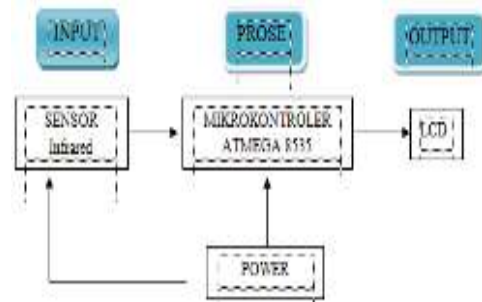
- Wawancara (*Interview*)**
Yaitu bertanya secara langsung kepada salah seorang personil yang memiliki informasi tentang *hemoglobin*.
- Survei (*Observation*)**
Yaitu pengamatan langsung tentang informasi yang diberikan oleh perawat tersebut dengan melihat pada media penyimpanan informasi yaitu dokumen-dokumen dan komputer.
- Angket (*Quesioner*)**
Yaitu dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang sudah dipersiapkan sebelumnya dan mencatat atas jawaban yang diberikan. Pertanyaan-pertanyaan tersebut diajukan kepada perawat yang membantu memberikan informasi.
- Penelitian Perpustakaan (*Library Research*)**
Yaitu dengan cara mencari dan mempelajari referensi-referensi dari buku-buku dan internet yang dinilai akurat dalam menunjang penelitian ini.
- Penelitian Laboratorium (*Laboratory Research*)**
Yaitu penelitian yang dilakukan dalam hal pengujian sistem yang dirancang untuk menghindari kesalahan-kesalahan (*system error*) pada saat implementasi sistem.

4. ANALISIS dan HASIL

4.1 Analisis

Analisis merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mempelajari serta mengevaluasi bentuk permasalahan yang ada pada sebuah sistem, sedangkan sistem merupakan suatu kesatuan yang utuh, terdiri dari dua atau lebih komponen yang saling berinteraksi dan beroperasi untuk mencapai tujuan tertentu dalam lingkungannya.

Dalam perancangan pendeteksi kadar oksigen dalam darah, mikrokontroler Atmega 8535 digunakan sebagai komponen utama yang mengatur komponen lainnya seperti: sensor infrared dan fhotodiode. Hardware alat pendeteksi dirancang agar mikrokontroler dapat menerima masukan dari sensor infrared dan fhotodiode kemudian mengirim hasil sinyal ke LCD melalui board Atmega 8535. Hardware Pendeteksi kadar oksigen dalam darah ini dirancang sesuai diagram blok yang terdapat



Gambar 4. Blok Diagram Perangkat Keras

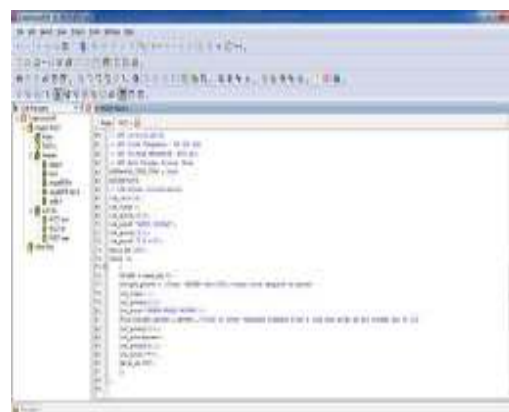
Perancangan alat pendeteksi kadar oksigen dalam darah ini adalah untuk mengetahui tingkat kandungan *hemoglobin* dalam darah terdiri atas rangkaian mikrokontroler sebagai pengontrol kadar oksigen, perangkat lunak atau program untuk mengendalikan bahwa alat yang dirancang bekerja sesuai dengan diharapkan maka dilakukan pengujian perangkat lunak dan perangkat keras.

4.2 Pembahasan Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan pada pendeteksian kadar oksigen dalam darah adalah bahasa Pemrograman C AVR. Setelah program dirancang selanjutnya program tersebut dimasukan ke mikrokontroler menggunakan downloader dan kemudian menguji program yang dimasukan pada mikrokontroler.

Pengujian program dilakukan dengan menggunakan Bahasa Pemrograman Bahasa C AVR. Untuk menguji program yang telah dirancang berhasil dan sesuai yang diinginkan maka pada program kemudian di-*compile* apakah terjadi kesalahan atau *error*.

Dibutuhkan juga perangkat lunak tambahan seperti *Code Visioner Evaluation* dan AVR-Osp II yang berfungsi sebagai perangkat pendukung dari Bahasa C AVR, sebagai mana yang ditunjukan pada ilustrasi pemrograman dalam penampilan data nilai kadar oksigen pada LCD dapat dilihat pada gambar 8 berikut:



Gambar 5. Rancangan Program Bahasa C pada Code Visioner AVR

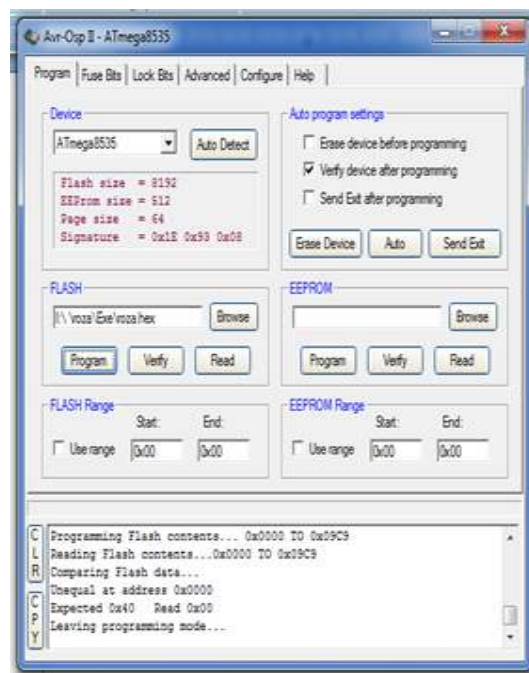
Kemudian program yang dirancang oleh C AVR diunduh melalui perangkat lunak AVR-Osp II untuk membuktikan program yang dirancang berjalan atau terdapat kesalahan pada perancangan program, dan apabila dalam perancangan program terjadi kesalahan maka akan memberikan deklarasi error pada saat dilakukan pengecekan atau saat di compile.

Pada perancangan program melalui Code Visioner AVR ini dilakukan pengecekan ulang untuk memastikan tidak adanya kesalahan dalam rancangan program, sebagaimana ditunjukkan



Gambar 6. Deklarasi Compile pada Code Visioner AVR

Kemudian langkah selanjutnya yang dilakukan setelah program dirancang di sebagaimana ditunjukkan pada tampilan gambar 7.



Gambar 7. Compile, jalankan program dengan menggunakan AVR-Osp II

4.3 Hasil

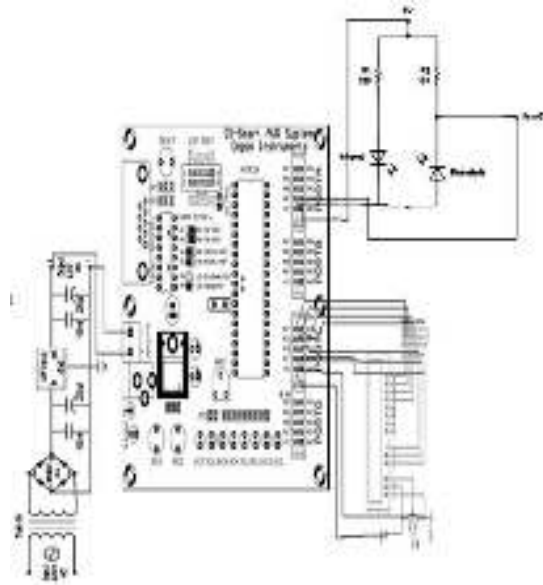
Untuk memastikan perangkat keras yang dirancang telah berfungsi sesuai dengan fungsinya maka dilakukan pengujian alat. Pengujian perangkat keras ini dimulai dari pengujian rangkaian Mikrokontroler Atmega 8535, pengujian sensor, pengujian *power supply* dan alat penampil yaitu LCD.

a. Pembahasan Power Supply

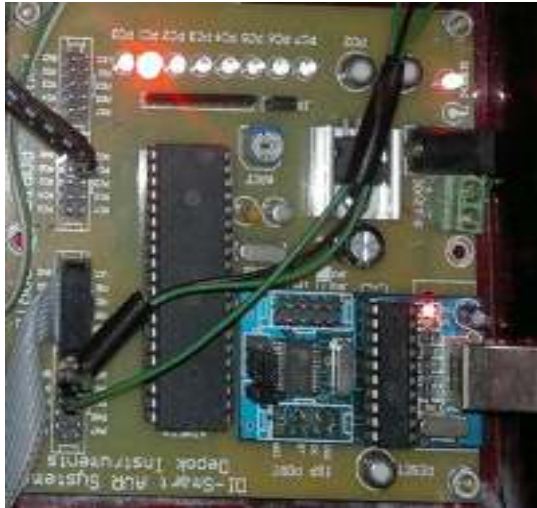
Power yang digunakan adalah catu daya gelombang penuh. Pengujian *power supply* dilakukan dengan memberikan tegangan input bolak balik (AC) yang bervariasi dengan menggunakan regulator tegangan AC ke tap 0 dan 220. Untuk tegangan output dari travo yang telah dihubungkan ke rangkaian catu daya dilakukan pengukuran untuk tap 12-CT-12 pada keluaran tegangan catu daya. Karena hanya tegangan input 220 Volt yang ada karena alat untuk menurunkan tegangan input (Regenerator) menjadi 215 Volt dan seterusnya sampai 205 Volt belum tersedia.

b. Pembahasan Mikrokontroler

Pengujian mikrokontroler ini dilakukan dengan cara memprogram mikrokontroler dengan menggunakan bahasa pemrograman bahasa C AVR, dan menguji mikrokontroler yang digunakan apakah masih bekerja sebagaimana mestinya atau dalam keadaan tidak bekerja. Di bawah ini adalah gambar hasil pengujian mikrokontroler. Tegangan dari power supply (input) yang diberikan ke mikrokontroler bervariasi tidak melewati tegangan dari mikrokontrolernya kemudian dilakukan pengukuran tegangan pada salah satu port output/input di pin VCC dan Ground. Berikut ini tabel hasil pengukuran percobaan mikrokontroler



Gambar 8. Rangkaian Keseluruhan



Gambar 9. Hasil Pengujian Mikrokontroler

c. Pembahasan Sensor Oximetry

Untuk pengujian rangkaian sensor infrared dan photodiode ini diperlukan sebuah multimeter untuk mengukur kadar oksigen hasil pengujian sensor secara manual. Apakah nilai yang tertera pada LCD sudah sesuai dengan jumlah pengukuran dengan sensor. Pengujian rangkaian sensor ini dilakukan dengan mengukur tegangan output terhadap ground.

Sensor infrared dan photodiode diberikan sumber tegangan VCC dan Ground dan bagian pin (output) dihubungkan dengan multimeter bagian probe positif (kabel merah) dan kabel Hitam (probeNegatif) dihubungkan ke bagian ground. Kemudian sensor diarahkan ke ujung jari sehingga sensor dapat mendeteksi kadar oksigen dalam darah kemudian lihat perubahan nilai angka yang ditunjukkan oleh jarum penunjuk pada multimeter



Gambar 10. Pengujian Sensor



Gambar 11. Hasil Pengujian Sensor

d. Pembahasan LCD

LCD yang digunakan pada pembahasan ini adalah LCD karakter 16x2. Yang mana pada pembahasan ini LCD berfungsi sebagai media penampil hasil dari pengukuran atau pendeteksian Kadar Oksigen dalam darah yang kemudian data hasil pengukuran suhu dikontrol melalui mikrokontroler, sebagaimana ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Gambar. 12. Hasil Keseluruhan

5. KESIMPULAN dan SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pembuatan alat dengan judul "*Prototype Alat Pendeteksi Kadar Oksigen Dalam Darah (Hemoglobin/Hb) Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535*", maka dapat diambil kesimpulan serta saran yang merupakan hasil dari penulisan Laporan Skripsi ini.

Dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Sensor *infrared* dan *photodiode* ternyata dapat digunakan untuk mendeteksi kadar oksigen dalam darah.
2. kadar oksigen dalam darah adalah berkisaran antara 95-100 % dapat dideteksi melalui ujung jari dengan menggunakan sensor oximetry yang telah dirancang.
3. Data yang diperoleh dari hasil pendeteksian led merah dan sensor infrared serta photodiode dikontrol dengan menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535 yang sudah terlebih dahulu diprogram dengan menggunakan Bahasa Pemrograman Bahasa C AVR sebagai alat untuk mendeteksi kadar oksigen dalam darah dapat dilakukan dengan benar.
4. Tampilan kadar oksigen dalam darah yang telah di-input dan diproses melalui mikrokontroler dan kemudian ditampilkan melalui media penampil yaitu LCD.

5.2 Saran

1. Sebaiknya diupayakan agar komponen komponen dari alat pendeteksi kadar oksigen dalam darah ini merupakan peralatan yang sensitif sehingga dapat mengetahui kadar oksigen dalam darah dengan tepat.
2. Diharapkan adanya pengembangan system peralatan ini sehingga nantinya diperoleh alat pendeteksian yang lebih baik contoh ditambahi menggunakan modul suara.
3. Hasil penelitian ini masih memerlukan perbaikan sensor agar nilai kadar oksigen dalam darah yang diperoleh tidak dipengaruhi oleh cahaya disekitar sensor.

Daftar Pustaka

- Ali Muhamad, Chandra Ariadie N, Asmara Andik. 2013. Modul Proteus Professional Untuk Simulasi Rangkaian Digital Dan Mikrokontroler (Materi Lanjutan Mikrokontroler). Yogyakarta, Penerbit Andi.
- Hendawan Soebhakti. 2007. Basic AVR Microcontroller Tutorial. Politeknik Batam.
- Moch Choirul Ana, S.Si. 2008. Modul Elektronika 1. Yogyakarta, Penerbit Informatika.
- Suyadhi Taufiq Dwi Septian. 2010. Buku Pintar Robotika Bagaimana Merancang dan Membuat Robot Sendir Yogyakarta. Penerbit Andi.
- Sugiri, A. 2004. Buku Elektronika Dasar dan Peripheral Komputer. Yogyakarta Penerbit Andi.
- Winoto Ardi. 2008. Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada Win AVR . Yogyakarta Penerbit Informatika.
- Wardhana Lingga. Penerbit Andi. (2006). Mikrokontroler AVR Seri ATmega 8535 Simulasi Hardware dan Aplikasi. Yogyakarta, Penerbit Informatika.
- [http:// camera -cctv.html](http://camera-cctv.html), july 16 2014
- <http://simbol-flowchat.html>, july 17 2014