

RANCANG BANGUN APLIKASI MONITORING DETAK JANTUNG MELALUI *FINGER TEST* BERBASIS ARDUINO

Marti Widya Sari
Setia Wardani

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi saat ini sudah sangat pesat di berbagai bidang. Salah satunya adalah perkembangan teknologi dalam bidang jaringan berbasis sensor. Jaringan berbasis sensor merupakan kemampuan jaringan fundamental yang berbeda dari jaringan sensor biasa, yang memungkinkan adanya kerjasama, koordinasi dan kolaborasi antara perangkat sensor. Tidak terkecuali penggunaan sensor dalam bidang kesehatan. Teknologi di bidang kesehatan mengalami perkembangan yang sangat pesat ditandai dengan semakin banyaknya aplikasi teknologi untuk mendeteksi gejala suatu penyakit serta untuk memantau dan mengontrol kesehatan pada tubuh manusia berbasis mikrokontroler. Jantung merupakan salah satu organ tubuh manusia yang sangat berpengaruh bagi kesehatan yang perlu selalu dipantau dan dikontrol kondisinya. Alat untuk mengukur detak jantung yang sudah ada saat ini belum dapat dipantau melalui komputer atau jaringan. Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian ini akan dibahas mengenai perancangan dan pembuatan aplikasi untuk monitoring detak jantung melalui *finger test* berbasis mikrokontroler arduino. Melalui alat ini, akan dapat dilakukan deteksi detak jantung menggunakan pulse sensor melalui *finger test* dan hasilnya dapat dipantau melalui sebuah aplikasi yang dapat diakses menggunakan komputer.

Kata Kunci : *microcontroller, arduino, pulse sensor, finger test, detak jantung.*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi saat ini sudah sangat pesat di berbagai bidang. Salah satunya adalah perkembangan teknologi dalam bidang jaringan berbasis sensor. Perkembangan teknologi mikroelektronik, penginderaan, pemrosesan sinyal analog dan digital, komunikasi nirkabel dan jaringan saat ini diharapkan memiliki dampak yang signifikan terhadap kehidupan manusia di masa mendatang. Aplikasi dan pemanfaatan dari *microcontroller* Arduino pada umumnya, banyak digunakan untuk *monitoring, tracking* dan *controlling*.

Tidak terkecuali penggunaan *microcontroller* Arduino dalam bidang kesehatan. Teknologi di bidang kesehatan mengalami perkembangan yang sangat pesat ditandai dengan semakin banyaknya aplikasi teknologi untuk mendeteksi gejala suatu penyakit serta untuk memantau dan mengontrol kesehatan pada tubuh manusia. Kesehatan merupakan elemen penting dalam semua aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Sehat secara fisik berarti seluruh organ tubuh berada dalam kondisi optimal, serta dalam keadaan normal. Sehat secara fisik diukur dari parameter dasar nilai-nilai normal dari tanda-tanda vital tubuh. Salah satu parameter tersebut adalah detak jantung. Jantung merupakan salah satu organ tubuh manusia yang sangat berpengaruh bagi kesehatan yang perlu selalu dipantau dan dikontrol kondisinya. Detak jantung ditentukan oleh kondisi usia manusia. Untuk anak-anak dan orang dewasa, kondisi detak jantungnya berbeda, demikian juga pada orang yang sehat dengan orang yang sakit akan berbeda detak jantungnya. Cara termudah untuk mengetahui detak jantung adalah dengan meraba denyut nadi. Melalui cara ini dapat diukur jumlah detak jantung seseorang pada rentang waktu 1 menit. Seiring dengan perkembangan teknologi di bidang kesehatan, pendeteksian detak jantung secara manual sudah dapat dilakukan menggunakan alat bantu yang otomatis. Alat untuk mengukur detak jantung

yang sudah ada saat ini belum dapat dipantau melalui komputer atau jarak jauh dalam waktu yang bersamaan.

Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian ini akan dibahas mengenai perancangan dan pembuatan aplikasi untuk monitoring detak jantung melalui *finger test* berbasis *microcontroller Arduino*. Melalui alat ini, pengguna diharapkan dapat melakukan deteksi detak jantung melalui *finger test* dan hasilnya dapat dipantau melalui sebuah aplikasi yang dapat diakses menggunakan komputer.

2. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Sirat, dkk (2010) tentang rancang bangun sistem pengenalan penyakit jantung menggunakan metode Hidden Markov Model (HMM). Pada sistem ini terbagi menjadi dua proses utama, yaitu pembentukan database dan pengenalan penyakit jantung. Kedua proses ini dilakukan dengan cara yang hampir sama, yaitu tiap sampel akan mengalami proses pelabelan, pembuatan codebook dan pembentukan parameter HMM. Pada penelitian ini, ukuran codebook yang optimal adalah 128, jumlah database yang optimal adalah 10 buah dan rentang waktu sampel yang optimal adalah 0,7s. Sementara akurasi sistem secara keseluruhan bervariasi antara 60% hingga 85%.

Penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo (2014) tentang perancangan aplikasi deteksi detak jantung dengan pemanfaatan sensor cahaya berbasis android. Aplikasi berbasis android ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Java dan sensor yang digunakan adalah sensor cahaya. Aplikasi ini mampu bekerja menjalankan sistem sehingga dapat menampilkan output angka dari deteksi detak jantung dan menyimpan data ke database untuk informasi bagi pengguna.

Penelitian yang dilakukan oleh Wijaya dan Khalilullah (2010) tentang rancang bangun alat pengukur detak jantung dan suhu tubuh manusia berbasis komunikasi Bluetooth. Sistem yang dirancang ini merupakan sistem yang mampu memberikan informasi kondisi kesehatan kepada pengguna, dalam hal ini adalah kondisi detak jantung dan suhu tubuh. Cara kerja sistem ini adalah dengan mengambil data hasil pendeteksi sensor detak jantung dan sensor suhu tubuh yang kemudian ditampilkan menggunakan aplikasi pada mobile phone. Pengendali sensor serta transfer data ke mobile phone menggunakan Bluetooth Module Embedded Blue 506. Sehingga pengguna diharapkan dapat mendeteksi dengan mudah dan lebih dini kondisi kesehatannya.

Penelitian yang dilakukan oleh Sufiana (2011) tentang rancang bangun penghitung denyut jantung berbasis mikrokontroler AVR ATmega 8535. Alat ini dapat digunakan untuk menghitung denyut jantung permenit sebagai pemantauan kondisi kesehatan manusia. Sistem penghitung denyut jantung ini dibuat dengan menggunakan stetoskop sebagai sensor. Sistem ini akan mendeteksi dan mencacah denyut jantung manusia kemudian menampilkan hasil pengukuran dalam bentuk grafik dan dapat disimpan ke dalam basis data.

Berdasarkan kajian pustaka terhadap penelitian-penelitian di atas, maka pada penelitian ini akan membahas tentang perancangan dan pembuatan aplikasi monitoring untuk memantau detak jantung pada tubuh manusia melalui *finger test* menggunakan pulse sensor berbasis *microcontroller Arduino*

3. Dasar Teori

3.1. Arduino Uno

Arduino adalah sebuah *board* mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin *input/output* digital yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 pin input analog, *crystal oscillator* 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol *reset*. Arduino mampu men-support mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer

menggunakan kabel USB. Gambar 1 berikut ini adalah bentuk fisik Mikrokontroler Arduino Uno.



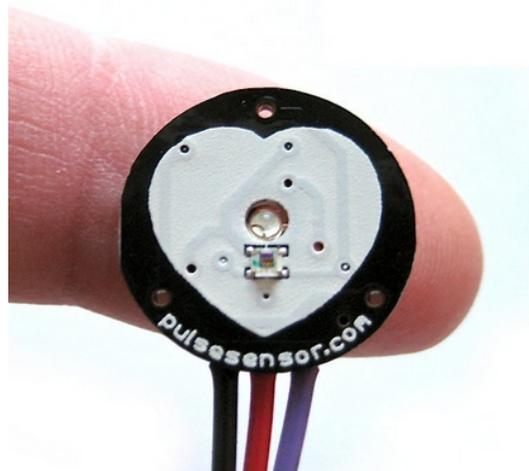
Gambar 1. Microcontroller Arduino Uno

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding *board* mikrokontroler yang lain selain bersifat *open source*, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. *Software* ini dapat diunduh dengan berbagai versi, untuk kemudian disesuaikan dengan sistem operasi pada komputer.

Selain itu dalam *board* arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan ketika memprogram mikrokontroler di dalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan *board* mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian *loader* terpisah untuk memasukkan program ketika memprogram mikrokontroler. *Port* USB tersebut selain untuk *loader* ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai *port* komunikasi serial.

3.2. Pulse Sensor

Pulse sensor adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi detak jantung dan dirancang untuk arduino. Pada penelitian ini, akan dilakukan pendeteksian detak jantung menggunakan *pulse sensor* melalui *finger test*. Papan rangkaian *pulse sensor* ditempelkan pada jari tangan, kemudian node sensor akan membaca detak jantung, untuk selanjutnya mengirim hasil rekam detak jantung ke node koordinator yang terhubung dengan aplikasi monitoring. Gambar 2 menunjukkan *finger test* menggunakan papan rangkaian *pulse sensor* yang diletakkan pada jari tangan.



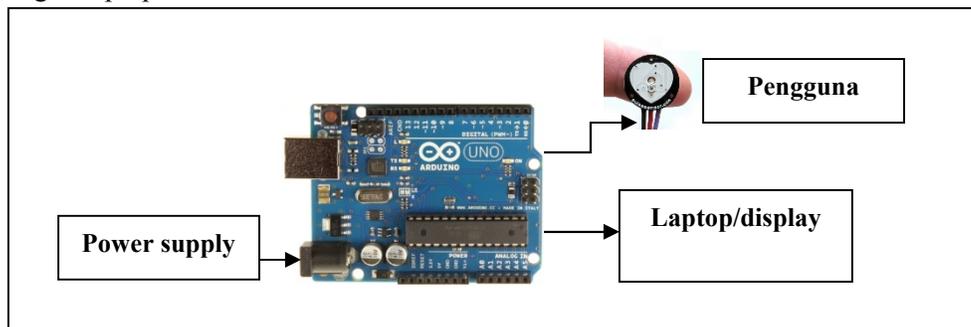
Gambar 2. Pulse Sensor

Melalui *pulse sensor* ini, petugas medis (dokter dan perawat) dapat memanfaatkan untuk mendeteksi kondisi stres, kondisi relaks, tingkat kebugaran fisik, kondisi kesehatan seseorang dan sebagainya. Cara penggunaan *pulse sensor* adalah dengan meletakkan *pulse sensor board* ke bagian permukaan tubuh, seperti jari tangan atau daun telinga, kemudian infra merah bersama dengan fotodetektor mengatur arus di dalam rangkaian relatif terintegrasi untuk penyerapan cahaya yang menembus jari. Transmisi cahaya melalui arteri adalah denyutan yang diakibatkan pemompaan darah oleh jantung. Selanjutnya, hasil pembacaan *pulse sensor* akan dikirimkan ke mikrokontroler arduino untuk diproses. Hasil pemrosesan tersebut kemudian akan divisualisasikan melalui komputer.

4. Pembahasan

4.1. Perancangan Sistem

Diagram blok perancangan hardware sistem ini dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini. Aplikasi monitoring untuk deteksi detak jantung berbasis arduino yang dibuat terhubung dengan laptop.



Gambar 3. Blok Diagram Perancangan Sistem

Arduino sebagai kontrol sistem hardware berfungsi sebagai otak sistem, mengolah data masukan yang dikirimkan dari pulse sensor melalui kabel. Pengolahan data kemudian

dikirimkan sebagai output melalui kabel data yang selanjutnya hasil output akan ditampilkan pada aplikasi di laptop.

4.2. Implementasi Sistem

Pembuatan sistem untuk mengukur detak jantung melalui pulse sensor diawali dengan melakukan perancangan sistem. Selanjutnya melakukan setting peralatan yang digunakan untuk penelitian dengan cara merakit komponen-komponen yang sudah tersedia. Komponen tersebut antara lain: *microcontroller* Arduino Uno, kabel adata, kabel jumper serta kabel data. Komponen peralatan yang digunakan seperti ditunjukkan pada Gambar 4 berikut ini.



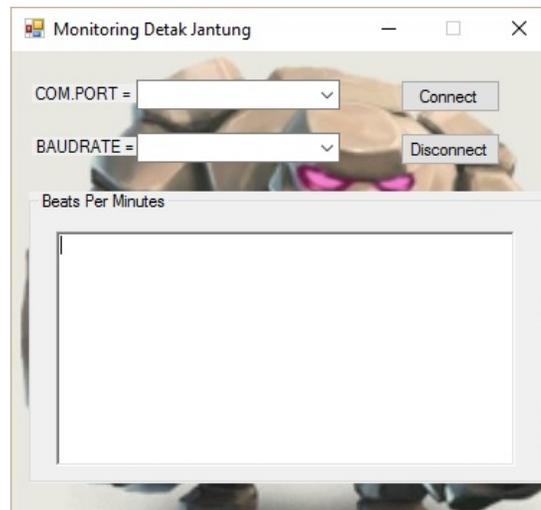
Gambar 4. Perancangan Sistem

Penggunaan EA didasarkan pada kondisi bahwa sebuah arsitektur teknologi informasi melingkupi Sistem Informasi dan aplikasi yang di temukan di dalam unit bisnis spesifik. Dari beberapa perusahaan dan dari berbagai skala, metode ini memungkinkan untuk berdiri secara nyata. Untuk perusahaan yang skala besar kompleksitas dari sistem sangat mempengaruhi sistem informasi yang akan dibangun. Oleh karena itu, Arsitektur Enterprise harus di standardisasi dan terintegrasi untuk semua level perusahaan. Tanpa standardisasi dan integrasi, perusahaan ataupun suatu organisasi akan menciptakan kegagalannya sendiri (Stenzel, 2007).

Kabel data dihubungkan dengan laptop untuk melakukan modifikasi sistem melalui software X-CTU. Konfigurasi X-CTU menentukan fungsi *module* radio Xbee sebagai koordinator, *router* dan *end-device*.

4.3. Aplikasi Monitoring

Aplikasi monitoring pada penelitian ini dibuat menggunakan software Visual Basic 6.0. Aplikasi yang sudah jadi disajikan pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Tampilan aplikasi monitoring detak jantung

Pada aplikasi di atas ditampilkan informasi untuk hasil monitoring pengukuran detak jantung. Pada sisi kiri atas terdapat judul aplikasi yaitu Monitoring Detak Jantung. Kemudian terdapat isian kolom untuk informasi port yang digunakan yaitu COM.PORT, serta dapat memilih port berapa yang akan digunakan. Untuk dapat terkoneksi dapat dipilih tombol Connect di sebelah kanan, serta untuk memutuskan koneksi dapat dipilih tombol Disconnect. Selanjutnya di bawah pilihan COM.PORT terdapat pilihan BAUDRATE yang berfungsi untuk menentukan jumlah kali per detik sinyal dalam perubahan data komunikasi analog atau dengan kata lain ini akan mengukur kecepatan data yang dikirim. Pada sisi tengah terdapat informasi Beats per minute, artinya pada aplikasi ini akan menampilkan jumlah detak jantung dalam satu menit.

4.4. Pengujian Aplikasi

Aplikasi monitoring detak jantung akan menampilkan data detak jantung dengan cara menempelkan pulse sensor ke salah satu jari tangan. Uji coba yang sudah dilakukan ditunjukkan pada Gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Uji Coba Aplikasi Monitoring

Pada hasil pengujian di atas yang terlihat pada gambar di atas, menunjukkan detak jantung setiap detik selama satu menit. Pengujian ini dilakukan melalui pulse sensor yang diletakkan pada salah satu jari tangan serta masih dilakukan menggunakan koneksi kabel. Untuk rencana selanjutnya akan dilakukan uji coba dengan menggunakan koneksi wireless sehingga pengukuran dapat dilakukan di lokasi yang berbeda.

4.5. Hasil Pengujian

Hasil pengujian berikut menunjukkan hasil pengujian menggunakan aplikasi yang dibuat dibandingkan dengan menggunakan cara manual (memegang nadi) untuk deteksi detak jantung. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Responden	Hasil rata-rata detak jantung per menit (bpm = beat per minute)	
		Aplikasi	Manual
1	A	72	70
2	B	85	80
3	C	75	70
4	D	65	62
5	E	80	80
6	F	75	72
7	G	75	70
8	H	80	76
9	I	68	65
10	J	78	75
11	K	84	80
12	L	90	81
13	M	82	78
14	N	72	70
15	O	70	68

Pengujian dilakukan pada 15 (lima belas) responden untuk diukur detak jantungnya menggunakan sistem yang sudah dibuat, dan diukur menggunakan cara manual yaitu dengan memegang denyut nadi. Hasil rata-rata detak jantung menunjukkan bahwa hasil dari aplikasi lebih tinggi dibandingkan dengan hasil manual.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian yang sudah dilaksanakan yaitu perancangan sistem sudah dilakukan sehingga menghasilkan rangkaian sistem aplikasi monitoring pengukuran detak jantung. Sistem pengukuran detak jantung ini dilengkapi dengan aplikasi monitoring sehingga hasilnya dapat dipantau melalui laptop/komputer. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa hasil rata-rata pengujian detak jantung menggunakan sistem yang dibuat lebih tinggi daripada menggunakan cara manual.

5.2. Saran

Pelaksanaan penelitian ini belum sepenuhnya terealisasi sehingga masih banyak hal yang harus disempurnakan, di antaranya rangkaian sistem yang dilengkapi dengan modul wireless yang berfungsi untuk pengukuran dari jarak jauh atau lokasi yang berbeda. Selain itu juga dari sisi aplikasi masih perlu dibenahi dan ditambah dengan informasi seperti rata-rata detak jantung dalam satu menit.

Daftar Pustaka

- Prasetyo, A.G. 2014. *Perancangan Aplikasi Deteksi Detak Jantung dengan Pemanfaatan Sensor Cahaya Berbasis Android*. STIMIK Amikom. Yogyakarta.
- Quasiben. 2014. *Configuring XBees for API Mode*, *Instructables.com*. [Online]. Available: <http://www.instructables.com/id/Configuring-XBees-for-API-Mode/>. Diakses pada tanggal 21 Maret 2015.
- Sirat, dkk. 2010. *Rancang Bangun Sistem Pengenalan Penyakit Jantung Menggunakan Metode Hidden Markov Model*. Departemen Teknik Elektro. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sufiana, I.M. 2011. *Rancang Bangun Penghitung Denyut Jantung Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega 8535*. Program Studi Elektronika dan Instrumentasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro. Semarang
- Wijaya, A dan Khalilullah, A.S. 2010. *Rancang Bangun Alat Pengukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis Komunikasi Bluetooth*. Seminar Proyek Akhir Jurusan Teknik Telekomunikasi PENS-ITS. Surabaya.