

Prototipe Sistem *Monitoring* Denyut Nadi Berbasis *Wireless*

Sapta Nugraha¹, Alfikzar Jabarriau

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji
Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang 29115

¹*Corresponding author, e-mail: saptanugraha130489@gmail.com*

Abstrak

Kecelakaan kerja merupakan hal yang harus dan wajib untuk dihindari. Salah satu aspek utama terjadinya kecelakaan kerja yaitu mengantuk. Denyut nadi memiliki korelasi dengan keadaan tubuh manusia, khususnya ketika mengantuk dapat menyebabkan nilai *Beats per Minutes* (BPM) berada dibawah nilai rata-rata kondisi manusia normal pada umumnya. Pada pengujian ini dilakukan perancangan suatu prototipe alat yang dapat melakukan monitoring kondisi denyut nadi yang diaplikasikan pada operator PT. Pepperl+Fuchs Bintang. Perangkat ini bekerja menggunakan Pulse Sensor sebagai perangkat yang dapat membaca denyut nadi pengguna dan dikombinasikan dengan sistem nirkabel dengan media gelombang radio 433 MHz. Prototipe melakukan monitoring dengan rentang sampling per 15 detik yang dapat diamati secara langsung oleh pengamat untuk mengetahui kondisi denyut nadi pengguna tanpa harus mengganggu kinerja operator selama bekerja.

Kata kunci : BPM, monitoring, *sampling*, denyut nadi, arduino

I. PENDAHULUAN

Denyut nadi dapat diukur dengan satuan nilai BPM (Beats per Minute). Manusia dapat mengukur denyut nadi mereka dengan merasakan denyutan yang bekerja secara kontraksi dan relaksasi pada arteri nadi. Denyut nadi normal untuk dewasa berkisar dari 60 sampai 100 denyutan per menit. Anda dapat menghitung jumlah denyutan selama 15 detik kemudian dikali 4 untuk mendapatkan nilai denyut nadi per menit [1].

Kondisi tidak fit salah satu penyebabnya dipengaruhi oleh kondisi lelah atau mengantuk. Kantuk adalah penyebab utama kecelakaan pada saat berkendara dan bekerja. Kurang tidur mengakibatkan penurunan kinerja, termasuk penurunan kewaspadaan, respon yang melambat dapat berakibat pada kesalahan dalam pengambilan keputusan. Penurunan kinerja

akibat mengantuk dapat berkontribusi dalam kecelakaan industri (misalnya tumpahan minyak Exxon Valdez dan kecelakaan nuklir di Chernobyl dan di Pulau Three Mile) [2], [3].

Sistem monitoring denyut jantung menggunakan mikrokontroler atmega AT89C51 dapat melakukan pengukuran denyut jantung per menit. Apabila dalam monitoring kehilangan satu denyut maka akan menyebabkan kehilangan enam denyut perhitungan. Pada pengukuran nilai tegangan banyak didapatkan data yang tidak valid dikarenakan perubahan nilai tegangan yang sangat cepat [4].

II. METODE PENELITIAN

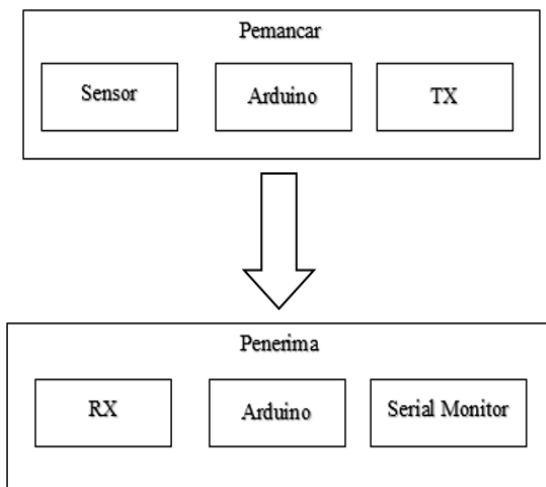
A. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dengan penelitian di PT. Pepperl+Fuchs Bintang dan

obesrvasi kepada obyek data, yaitu pengumpulan data secara langsung kepada para pekerja di PT. Pepperl+Fuchs Bintang.

B. Perancangan Sistem

Gambar 1 menunjukkan perancangan sistem pemancar dan penerima. Diagram sistem digunakan untuk menggambarkan bagaimana sistem akan bekerja. Perangkat ini bekerja dengan cara memancarkan data dari pemancar lalu diterima dan ditampilkan pada penerima.

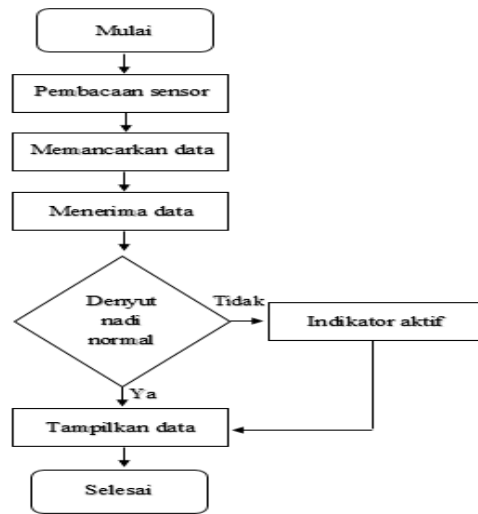


Gambar 1. Rancangan Sistem

Prototipe terdiri atas dua perangkat seperti ditunjukkan pada gambar 1. Sistem transmisi data dari perangkat pemancar ke perangkat penerima menggunakan media gelombang radio dengan frekuensi 433 MHz. Alat bekerja dengan melakukan pembacaan sensor pada tubuh pengguna. Pembacaan sensor dilakukan dengan *sampling* per 10 detik, sehingga data yang akan dibaca akan dipancarkan setiap 10 detik.

Perangkat penerima akan menampilkan data yang didapatkan. Apabila kondisi tubuh berada di bawah kondisi normal, maka sistem indikator akan berbunyi sebagai peringatan yang akan menginfomasikan kepada pengamat sehingga dapat melakukan tindakan yang tepat demi mencegah terjadinya kecelakaan. Data yang didapatkan akan terus diamati selama pekerja (operator) bekerja dan ditampilkan pada perangkat

komputer dalam bentuk *Serial Monitor*. Gambar 2 menunjukkan diagram alir kerja sistem secara umum.

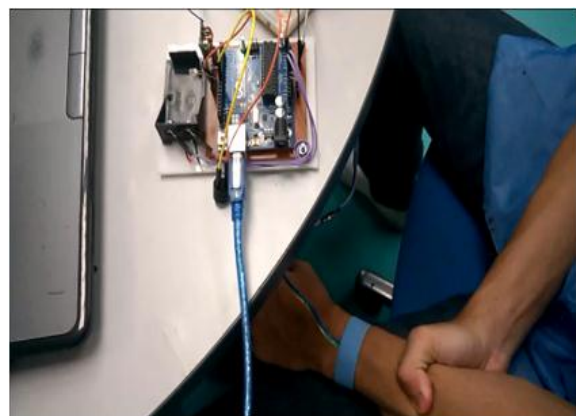


Gambar 2. Diagram Alir Sistem

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Perangkat Prototipe

Pengujian perangkat prototipe dilakukan untuk membuktikan apakah alat dapat bekerja dengan baik, apabila kondisi denyut nadi normal maupun tidak normal. Adapun metode pengujian yang dilakukan pada kondisi denyut nadi tidak normal dengan memberikan tekanan pada lengan, sehingga dapat menghambat aliran darah, yang akan berdampak pada penurunan nilai denyut nadi seperti ditunjukkan gambar 3. Pada pengujian ini, menggunakan *sampling* per 10 detik sehingga data yang didapatkan lebih cepat dan tanpa proses *wireless*.

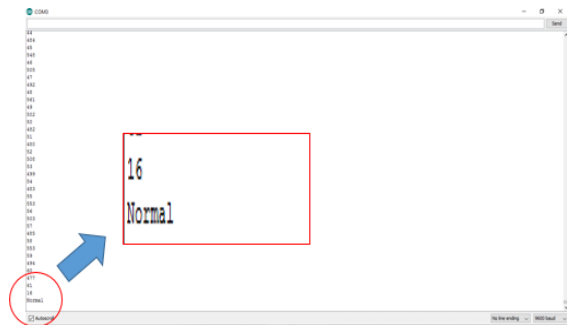


Gambar 3. Tekanan pada Lengan

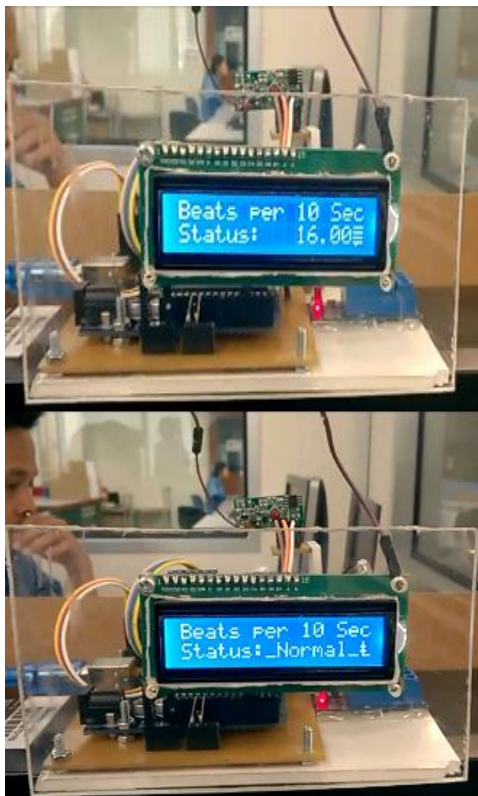
Data yang didapatkan akan dibandingkan dengan kondisi denyut nadi pada keadaan normal dan kondisi tidak normal. Adapun hasil pengujian sebagai berikut:

1. Denyut Nadi Normal

Pengujian dilakukan dengan membandingkan data pembacaan denyut nadi pada komputer, melalui Serial Monitor dan LCD. Hasil yang didapatkan pada perangkat yang ditunjukkan pada gambar 4 dan gambar 5 bahwa kondisi denyut nadi dalam keadaan normal dengan nilai 16 detak per 10 detik.



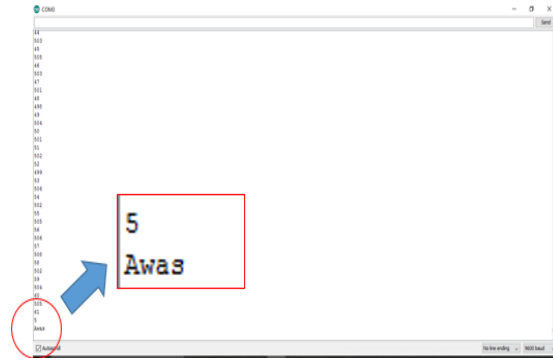
Gambar 4. Tampilan Serial Monitor



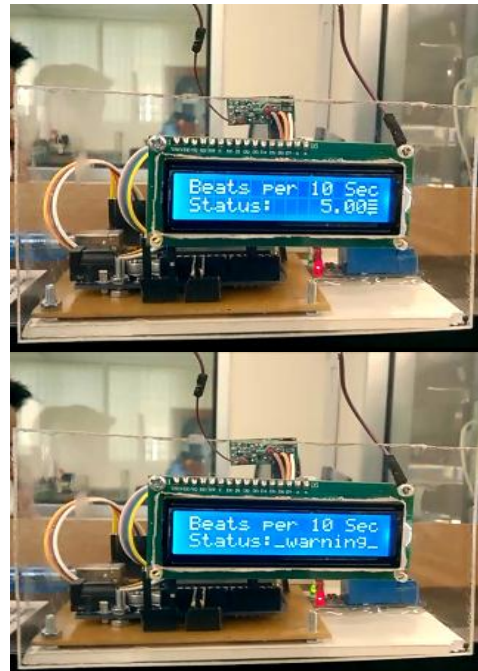
Gambar 5. Tampilan Perangkat LCD

2. Denyut Nadi Tidak Normal

Pengujian dilakukan dengan membandingkan data pembacaan denyut nadi pada komputer, melalui Serial Monitor dan LCD. Hasil yang didapatkan pada perangkat yang ditunjukkan pada gambar 6 dan gambar 7 bahwa kondisi denyut nadi dalam keadaan tidak normal dengan nilai 5 detak per 10 detik.



Gambar 6. Tampilan Serial Monitor



Gambar 7. Tampilan Perangkat LCD

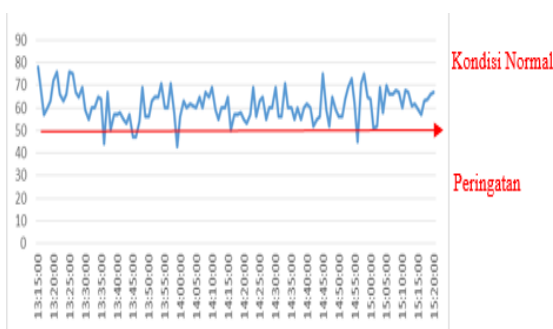
Berdasarkan pengujian perangkat, dapat disimpulkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik dalam kondisi denyut nadi normal maupun tidak normal. Hasil ini membuktikan bahwa prototipe sistem dapat bekerja optimal sesuai rancangan sistem.

B. Pengujian kepada Operator (pekerja)

Operator merupakan pengguna perangkat, sehingga untuk membuktikan apakah prototipe layak untuk digunakan yaitu dengan melakukan pengujian langsung terhadap operator. Terdapat dua jenis operator yang bekerja di perusahaan yaitu operator bekerja dengan cara duduk pada meja kerja (sedikit gerakan) dan operator yang bekerja dengan banyak gerakan atau berpindah-pindah. Pengujian ini bertujuan untuk membuktikan dampak pembacaan sensor terhadap monitoring denyut nadi pada kedua tipe operator tersebut. Adapun hasil pengujian sebagai berikut:

1. Pengujian Operator Sedikit Gerakan

Pengujian ini dilakukan kepada operator *pre-assembly* yang bekerja dengan sedikit gerakan dan tidak berpindah-pindah. Operator berjenis kelamin wanita, memiliki berat badan rata-rata 50 Kg dan tinggi badan 165 cm. Hasil pengujian seperti yang ditunjukkan gambar 8. Pada gambar 8, dihasilkan bahwa pada operator yang melakukan pekerjaan dengan sedikit gerakan dapat dilakukan perhitungan secara optimal dengan rerata 65 detak per menit. Hasil yang didapatkan bahwa kondisi denyut nadi operator yang sedang bekerja dalam keadaan normal.



Gambar 8. Pengujian pada Operator Sedikit Gerakan

2. Pengujian Operator Banyak Gerakan

Pengujian ini dilakukan kepada operator *filling machine* yang bekerja dengan banyak gerakan berpindah-pindah dari satu *station* ke *station* lainnya. Operator berjenis kelamin

pria, memiliki berat badan rata-rata 55 Kg, dan tinggi badan 160 cm. Hasil pengujian seperti yang ditunjukkan gambar 9. Pada gambar 9, dihasilkan bahwa pada operator yang melakukan pekerjaan dengan banyak gerakan menyebabkan pembacaan perangkat kurang akurat dan tidak optimal. Hasil yang didapatkan bahwa kondisi denyut nadi operator yang sedang bekerja dalam keadaan normal dan tidak normal. Padahal, kondisi denyut nadi operator dalam keadaan normal saat diukur dalam keadaan diam.



Gambar 8. Pengujian pada Operator Banyak Gerakan

Berdasarkan pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa prototipe melakukan monitoring secara optimal pada operator yang sedikit gerakan dengan kondisi rerata 65 detak per menit dalam kondisi normal. Pada operator yang memiliki pergerakan berlebih dapat mengakibatkan ketidakakuratan sensor dalam pembacaan akibat dari posisi sensor pada tubuh yang ikut bergerak. Prototipe ini layak untuk digunakan oleh operator yang duduk dan memiliki sedikit gerakan.

IV. KESIMPULAN

Prototipe monitoring ini dapat melakukan pembacaan denyut nadi pengguna dan dapat menampilkan kondisi beserta status dan peringatan yang dibutuhkan selama proses *monitoring* pada kondisi operator bergerak normal. Penggunaan dalam kondisi gerakan berlebih dapat mengurangi tingkat keakuratan pembacaan sensor akibat dari kondisi sensor yang ikut bergerak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada PT. Pepperl+Fuchs Bintang yang telah memberikan kesempatan melakukan penelitian dan pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hartley, L, dkk. 2000. *National Road Transport Commission*. Melbourne, Australia : National Road Transport Commission, 2000. Review of fatigue detection and prediction technologies.
- [2] JM, Lyznicki, dkk. 1998 Jun 17. *Sleepiness, driving, and motor vehicle crashes*. s.l. : American Medical Association, 1998 Jun 17. 279(23):1908-13.
- [3] Lim, J and Dinges, DF. 2008. *Sleep deprivation and vigilant attention*. s.l. : Ann N Y Acad Sci, 2008. 1129():305-22.
- [4] Machriz Erliyanto, Sony Sumaryo, Achmad Rizal. Perancangan perangkat monitoring denyut jantung (*heart-beat monitoring*) dengan visualisasi lcd grafik berbasis atmel at89c51. Konferensi Nasional Sistem dan Informatika: Bali, November 15, 2008.