

AKUISISI DATA SINYAL ECG DAN *PULSE OXSIMETRY* (SPO₂) MENGUNAKAN BIOMEDICAL MEASUREMENT KL.710

Sumber^{*}, Abd Kholiq

Jurusan Teknik Elektromedik, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
Jl. Pucang Jajar Timur No 10, Surabaya 60282
^{*}Email: sumberrani@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi peralatan medis yang semakin cepat di masyarakat membuat sistem perawatan kesehatan menjadi lebih baik dan profesional. Penyakit jantung menempati urutan pertama sebagai penyebab kematian. Lebih dari 30 % dari total penduduk dunia pada tahun 2008. Sinyal ECG dan SPO₂ menggunakan biomedical measurement KL-710, KL 710 disetting pada frekuensi sampling 1000 Hz. Dengan nilai bit per menit sinyal ECG dan SPO₂ yang tidak lebih dari 120 peak per menit, maka frekuensi sampling 1000 Hz dirasa cukup untuk mendapatkan sinyal sadapan yang diinginkan. Periode elektrokardiogram pada pria menunjukkan rata-rata 1 detik periode ini turun sebesar 0,06 detik dibandingkan dengan periode wanita yang menghasilkan periode 0,94 detik. Dengan penurunan ini belum menunjukkan bahwa terjadi pergeseran nilai pada puncak SPO₂ nya. Dengan pergeseran nilai periode pada pria dan perempuan. Maka nilai bit per menit untuk pengukuran elektrokardiogramnya bergeser senilai 4. Hal ini disebabkan ritme SPO₂ walaupun secara teori memiliki puncak yang sama dengan Beat per menit tetapi pada kenyataannya terdapat perbedaan 2 sampai 3 puncak per menit.

Kata kunci: ECG, HRV, PRV, SPO₂

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi peralatan medis yang semakin cepat dimasyarakat membuat sistem perawatan kesehatan menjadi lebih baik dan profesional. Kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan menyebabkan pemeriksaan dini terhadap diri sendiri semakin populer. Telah banyak teknik yang dikembangkan untuk membuat diagnosis awal lebih cepat dan lebih akurat CK Chantg, CC Chiu, (2007).

Salah satu penyakit yang banyak terjadi di masyarakat adalah penyakit jantung. Penyakit jantung menempati urutan pertama sebagai penyebab kematian. Lebih dari 30 % dari total penduduk dunia pada tahun 2008 (Chi Kin, 2012). Elektrokardiografi (EKG) merupakan peralatan standar yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit jantung. EKG ini membutuhkan multi elektroda. Secara teknis pemasangan elektroda haruslah tepat sebelum proses perekaman. Pengukuran pemantauan yang umum dilakukan adalah dengan mengukur HRV (*Heart Rate Variability*) Jose Miguel Medeiros, (2010). Pengukuran HRV digunakan untuk memantau aktivitas jantung. Status kegiatan jantung bisa diperkirakan variabilitasnya. Namun, mengukur EKG pasien tidak mudah untuk personal yang belum terlatih (Ping shi, 2008).

Pulse Oxymeter (SpO₂) adalah salah satu perangkat pemantauan kesehatan yang sangat digunakan digunakan dalam bidang medis seperti di ruang *intensive care unit* (ICU) Yun-Thai Li, (2011). *Pulse Oxymeter* merupakan perangkat medis *noninvasive* yang mampu mengukur kadar saturasi oksigen darah arteri (Kali Vara Prasad Naraharisetti 2011).

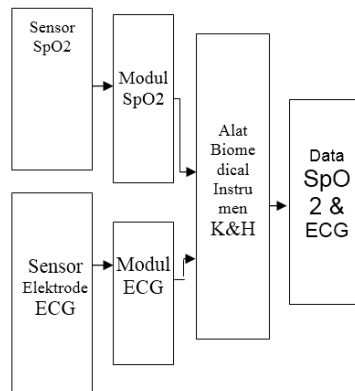
2. METODOLOGI

Instrumen yang digunakan pada pengambilan data sinyal SPO₂ dan elektrokardiogram adalah *Biomedical Measurement Data Acquisition System KL-710* seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Biomedical Measurement Data Acquisition System KL-710

Data hasil pengukuran dari peralatan *Biomedical Measurement Data Acquisition System KL-710* merupakan data dalam file *.txt*. Untuk dapat diolah dengan menggunakan program matlab.



Gambar 2. Kerangka Konsep

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilakukan meliputi tahapan tes kemampuan awal pengambilan data sinyal ECG dan SPO2 dari 5 responden, yang terdiri dari 2 Perempuan dan 2 Laki. Tahapan kedua adalah membandingkan data Plot Sinyal ECG dan SPO2 nya. Tahap ketiga adalah tahap Evaluasi, tahap ini akan mengevaluasi periodesinyal ECG dan SPO2, seperti yang telah diuraikan pada Bab III.

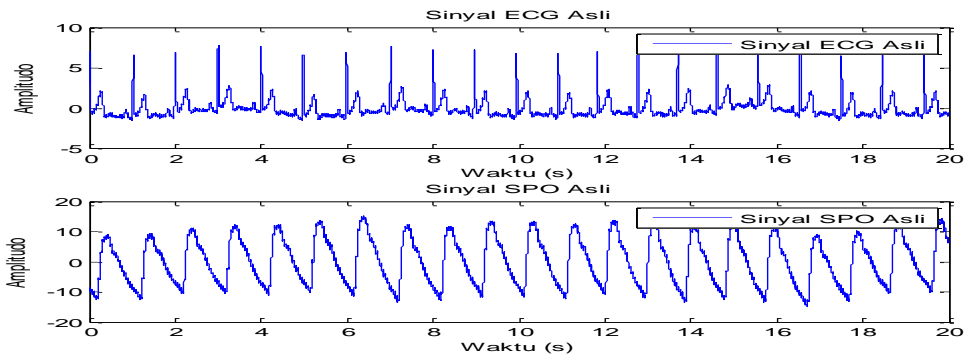
3.1 Data Sinyal ECG & SPO2 Laki-Laki

Pengambilan data ECG dan SPO2 laki-laki menggunakan biomedical measurement KL-710 menghasilkan data seperti terlihat pada gambar 3. Responden laki-laki diposisikan pada posisi tidur dengan pemasangan elektroda pada lead 2 untuk sinyal ECG nya. Sinyal SPO2 didapat dari elektroda yang diletakkan di jari telunjuk responden.



Gambar 3. Pengambilan data Responden Laki-laki

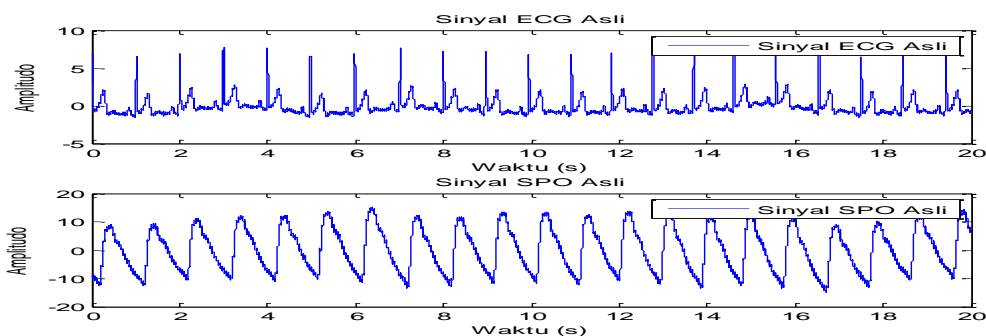
Data sinyal ECG pada responden laki-laki menunjukkan sinyal ECG lead 2 dengan referensi tegangan/*base line* terletak pada amplitudo 0 volt, hal ini menunjukkan bahwa sinyal ECG stabil dengan puncak yang rata di setiap titiknnya. Data diambil dengan durasi waktu 20 detik. Pada durasi 20 detik didapatkan nilai Rpeak sebanyak 20 puncak



Gambar 4. Data sinyal ECG dan SPO2 Responden Kedua -Laki-laki

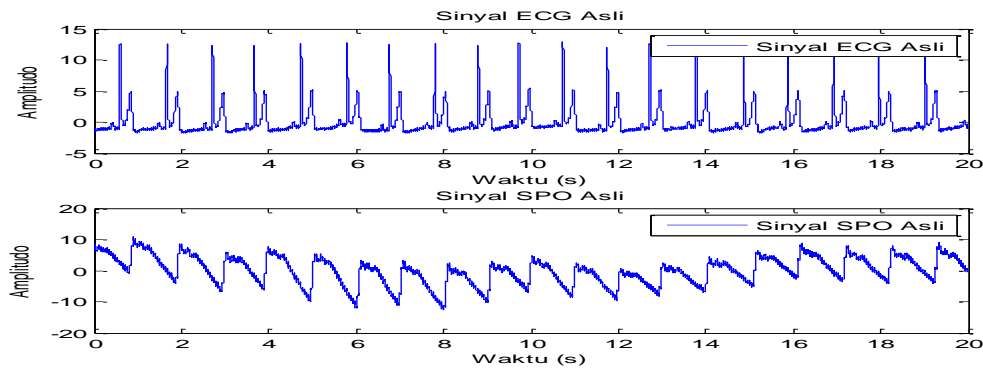
3.2 Data Sinyal ECG & SPO2 Wanita

Data sinyal SPO2 dan ECG pada wanita digunakan untuk menambah referensi sinyal sebelum dilakukan analisis, untuk mengetahui adakah perbedaan antara sinyal yang dihasilkan dari sadapan sinyal pria dan sadapan sinyal wanita. Responden pertama wanita dengan data masukkan ECG dan SPO2. Data sinyal ECG pada wanita responden pertama menunjukkan sinyal ECG lead 2 dengan referensi tegangan/*base line* terletak pada amplitudo 0 volt seperti tampak pada Gambar 5. Sinyal ECG ini stabil sama halnya seperti sinyal ECG pada pria. Hal ini menunjukkan bahwa sinyal ECG stabil dengan puncak yang rata disetiap titiknya. Kestabilan sinyal ECG ini juga dipengaruhi posisi responden wanita yang tidak beraktivitas atau dalam posisi tidur dengan elektroda statis yang menempel di tubuh. Data diambil dengan durasi waktu 20 detik. Pada durasi 20 detik didapatkan nilai Rpeak sebanyak 20 puncak. Nilai ini sama dengan responden Pria.



Gambar 5. Data sinyal ECG dan SPO2 Responden pertama- Wanita

Sinyal SPO2 diambil pada waktu bersamaan dengan sinyal ECG, dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa sinyal SPO2 menunjukkan puncak yang hampir rata dengan tinggi 20 mVp-p. Nilai Amplitudo ini menunjukkan hal yang sama seperti pada responden pria. Standart amplitudo tidak banyak mengalami perubahan antara responden pria dengan responden wanita. Elektroda jari telunjuk dipasang untuk mengambil sadapan SPO2 nya. Puncak sinyal SPO2 bernilai 19 peak pada durasi 20 detik. Dengan pengambilan data secara bersamaan maka puncak SPO2 menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan nilai puncak ECGnya.



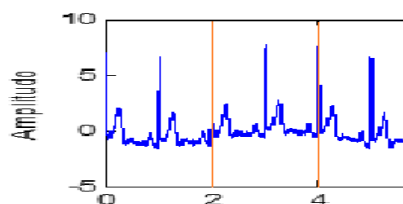
Gambar 6. Data sinyal ECG dan SPO2 Responden kedua- Wanita

Responden ke dua wanita dengan data masukkan ECG dan SPO2. Data sinyal ECG pada responden wanita responden ke 2 menunjukkan sinyal ECG lead 2 dengan referensi tegangan/*base line* terletak pada amplitudo 0 volt seperti tampak pada Gambar 6, hal ini menunjukkan bahwa sinyal ECG stabil dengan puncak yang rata disetiap titiknya. Dari keempat data sinyal ECG menunjukkan nilai stabil pada referensi tegangan 0 Volt. Kestabilan sinyal ECG ini juga dipengaruhi posisi responden yang tidak bergerak atau dalam posisi tidur dengan elektroda statis yang menempel di tubuh. Data diambil dengan durasi waktu 20 detik. Pada durasi 20 detik didapatkan nilai Rpeak sebanyak 20 puncak.

Sinyal SPO2 pada responden ke dua menunjukkan bentuk SPO2 yang berbeda dengan responden pada Gambar 6. Puncak sinyal menunjukkan adanya pergeseran dengan selisih puncak berbeda. Perbedaan sinyal SPO2 ini menunjukkan letak sensor di jari telunjuk walaupun dalam posisi diam tetapi tetap menunjukkan bentuk yang berbeda. Dari Sisi tegangan SPO2 responden kedua bernilai sama dengan responden pertama sebesar 20mVp-p. Nilai amplitudo 20mVp-p dengan puncak yang lebih bervariasi dibandingkan dengan sinyal ECG. Elektroda jari telunjuk dipasang untuk mengambil sadapan SPO2nya. Puncak sinyal SPO2 bernilai 19 peak pada durasi 20 detik.

3.4 Mengukur Periode Sinyal ECG Laki-Laki

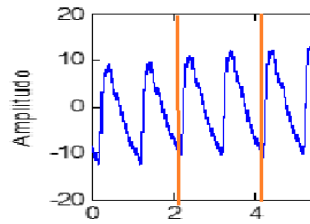
Periode sinyal Elektrokardiogram di ambil dari sadapan KL 710 disetting pada frekuensi sampling 1000 Hz. Dengan nilai bit per menit sinyal ECG yang tidak lebih dari 120 peak per menit, maka dari hasil sadapan responden laki-laki didapat kan periode 1 detik. Periode adalah waktu yang digunakan untuk terjadinya satu gelombang. Pada Gambar 7 nampak bahwa sinyal ECG diambil pada 2 periode dengan waktu 2 detik. Pengambilan data dilakukan pada detik kedua sampai detik keempat. Setelah itu didapatkan hasilnya.



Gambar 7. Sinyal ECG Laki-laki dengan Periode 1 detik.

3.5 Mengukur Periode Sinyal SPO2 Laki – Laki

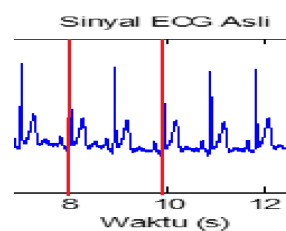
Dengan menggunakan dua amplifier pada KL 710 maka secara bersamaan dihasilkan sadapan SPO2. Sama halnya dengan pengukuran elektrokardiogram. Maka diambil periode sinyal untuk sinyal SPO2 pada dua periode sinyal didapatkan nilai 2,1detik. Sehingga periodenya 1,05 detik. Dengan periode 1,05 detik didapatkan frekuensi 0,95 hertz. SPO2 per menit didapatkan hasil 63. Dengan menggunakan sadapan yang sama antara Ecg dan SPO2 maka nilai SPO2 per menit lebih tinggi dibandingkan dengan BPM ECG untuk satu pengukuran. Dalam penelitian ini dilakukan lima pengukuran sesuai Gambar 8.



Gambar 8. Sinyal SPO2 Laki – Laki dengan Periode 1,05 detik

3.6 Mengukur Periode Sinyal ECG Perempuan

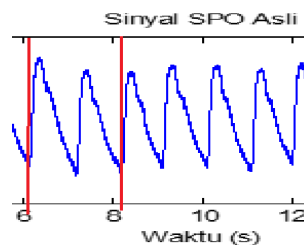
Pada penelitian ECG dan SPO2 ini selain pengukuran dilakukan terhadap laki-laki juga dilakukan pengukuran terhadap perempuan. Dengan menggunakan sadapan KL-710. Penelitian ini akan melihat bagaimana sinyal ECG perempuan saat dilakukan sadapan Gambar 9 menunjukkan pengukuran sadapan ECG pada perempuan.



Gambar 9. Sinyal ECG Perempuan dengan Periode 0,95 detik.

3.7 Mengukur Periode Sinyal SPO2 Perempuan

Pada perempuan sinyal SPO2 juga dilakukan pengambilan datanya. Dengan menggunakan sinyal SPO2 yang diambil bersamaan dengan sadapan. Elektrokardiogram didapatkan hasil sadapan yang nantinya akan dibandingkan dengan sinyal elektrokardiogramnya.



Gambar 10. Sinyal SPO2 Perempuan dengan Periode 0,9 detik

Tabel 1. Rata-rata Periode Perempuan untuk ECG dan SpO2

| Responden | Periode ECG (s) | BPM | Periode SPO2 (s) | SpO2/menit |
|-----------|-----------------|------|------------------|------------|
| X1 | 0,95 | 57 | 0,95 | 57 |
| X2 | 0,9 | 54 | 0,9 | 54 |
| X3 | 1 | 60 | 0,9 | 54 |
| X4 | 0,95 | 57 | 0,9 | 54 |
| X5 | 0,9 | 54 | 0,9 | 54 |
| Rata-rata | 0,94 | 56,4 | 0,91 | 54,6 |

4. KESIMPULAN

4.1 Analisis Hasil Keseluruhan.

Analisis hasil periode elektrokardiogram pada pria menunjukkan rata - rata 1 detik..periode ini turun sebesar 0,06 detik dibandingkan dengan periode wanita yang menghasilkan periode 0,94

detik. Dengan penurunan ini belum menunjukkan bahwa terjadi pergeseran nilai pada puncak SPO2 nya. Dengan pergeseran nilai periode pada pria dan perempuan, maka nilai bit per menit untuk pengukuran elektrokardiogramnya bergeser senilai 4. Pada nilai SPO2 nya ternyata terjadi pergeseran untuk masing – masing kondisi dimana peak untuk responden pria mengalami kenaikan nilai sebesar 3 bit per detik ,tetapi pada saat dilakukan pengukuran responden perempuan terdapat penurunan 2 peak per menitnya. Hal ini disebabkan ritme SPO2 walaupun secara teori memiliki puncak yang samadengan Beat per menit tetapi pada kenyataannya terdapat perbedaan 2 sampai 3 puncak per menit.

4.2 Kesimpulan dan Rekomendasi

Pada penelitian akuisisi data sinyal ECG dan Pulse Oxsimetry (Spo2) Menggunakan Biomedical Measurement KL.710 didapatkan kesimpulan:

1. Pada Akuisisi yang tepat untuk sinyal ECG dan SPO2 adalah bahwa KL 710 disetting pada frekuensi sampling 1000 Hz. Dengan nilai bit per menit sinyal ECG dan SPO2 yang tidak lebih dari 120 peak per menit.
2. Nilai Puncak pada responden Laki - Laki per menit pada sinyal Elektrokardiogram dan sinyal SPO2 menunjukkan kenaikan 3 puncak per menit. Dengan kenaikan periode sebesar 0,06 detik.
3. Nilai Puncak pada responden perempuan per menit pada sinyal Elektrokardiogram dan sinyal SPO2 menunjukkan penurunan 2 puncak per menit. Dengan penurunan periode sebesar 1,8 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Chi Kin Lao, U Kin Che, Wei Chen, (2012) *Portable Heart Rate Detector Based on Photoplethysmography with Android Programmable Devices for Ubiquitous Health Monitoring System*, University of Macau.
- FC Chang, CK Chang, CC Chiu,(2007) *Variations of HRV Analysis in Different Approaches*, Institute of Electrical and Communication Engineering,Feng Chia University, Taiwan.
- Jose Miguel Medeiros, (2010) *Development of Heart rate Variability Analisis tool*, University of Coimbra.
- Ping Shi,SijungHu,Yisheng Zhu, (2008) *A preliminary Attempt to Understand Compatibility of Photoplethysmographic Pulse Rate Variability with Electrocardiogramic Heart Rate Variability*,Biomedical Engineering Jiao Tong University Shanghai.
- Yun-Thai Li, (2011) *Pulse Oximetry*, Departement of Electronic Engineering, University of Surrey, Guildford, 2011.
- Yun-Thai Li, (2011) *Pulse Oximetry*, Departement of Electronic Engineering, University of Surrey, Guildford, 2011