

## PENGARUH PENGGUNAAN JELLY DAN AIR LEDENG TERHADAP POTENSIAL AKSI ELEKTROKARDIOGRAM

**Hendy Lesmana<sup>1</sup>, Dewi Wijayanti<sup>2</sup>, Maria Imaculata Ose<sup>2</sup>, Putri Ayu Utami<sup>2</sup>, Rika Wahyuni<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Keperawatan Gawat Darurat dan Kritis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Borneo Tarakan.

<sup>2</sup>Departemen Keperawatan Medikal Bedah, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Borneo Tarakan.

<sup>3</sup>Jurusan Tehnik Elektro, Fakultas Tehnik, Universitas Borneo Tarakan.

Alamat Instansi : Universitas Borneo Tarakan, Jl. Amal Lama, No 1, Kota Tarakan.

E-mail : [hendylesmana2@gmail.com](mailto:hendylesmana2@gmail.com).

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Elektrokardiogram merupakan alat diagnostik jantung yang sering digunakan perawat untuk menilai beberapa kelainan jantung. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, beberapa perawat tidak menggunakan jelly (gold standard) tetapi menggunakan air ledeng sebagai media perekam EKG dan meyakini air ledeng merupakan media yang baik untuk merekam EKG.

**Tujuan Penelitian:** Penelitian ini bertujuan mengetahui perbandingan penggunaan jelly dan air ledeng terhadap potensial aksi elektrokardiogram.

**Metode Penelitian:** Rancang penelitian menggunakan pendekatan eksperimen (cross-over). Jumlah sampel 46 responden dibagi menjadi dua kelompok. Teknik sampling secara acak sistematis. pengaruh penggunaan jelly dan air ledeng terhadap potensial aksi diuji dengan Wilcoxon Signed Rank Test dan kejadian artefak dengan Chi Square.

**Hasil Penelitian:** Hasil penelitian menunjukkan voltase EKG dengan menggunakan jelly lebih rendah (median : 60,2 mV) bila dibandingkan dengan menggunakan air ledeng (median : 96,7 mV). dengan uji Wilcoxon Signed Rank Test nilai  $P : 0,0001$ , dimana terdapat perbandingan penggunaan jelly dan air ledeng terhadap potensial aksi elektrokardiogram. Kejadian artefak lebih besar terjadi saat menggunakan air ledeng (35,9 %) bila dibandingkan dengan penggunaan jelly (5,4 %), hal ini ditunjukkan dengan hasil uji Chi Square ( $P : 0,0001$ ) dengandemikian terdapat pengaruh penggunaan jelly dan air ledeng terhadap kejadian artefak.

**Kesimpulan:** penggunaan air ledeng sebagai media perekam EKG dapat meningkatkan potensial aksi (voltase) dan berpengaruh terhadap kualitas hasil perekaman dimana kejadian artefak lebih tinggi bila dibandingkan dengan penggunaan jelly sebagai media perekaman EKG. Saran peneliti sebaiknya tetap menggunakan jelly sebagai media perekaman EKG dan mematuhi protap perekaman EKG yang telah baku.

**Kata kunci :** Air ledeng, Artefak, Elektrokardiogram, jelly, Potensial Aksi & Voltase.

## PENDAHULUAN

Elektrokardiogram merupakan alat diagnostik jantung yang umum digunakan pada pelayanan kesehatan seperti puskesmas dan rumah sakit, hal ini dikarenakan EKG merupakan alat diagnostik jantung yang cukup murah dan handal untuk menilai beberapa kelainan jantung, seperti kelainan irama jantung (disritmia), pembesaran ruang jantung

(hipertropi), iskemia dan infark otot jantung, gangguan keseimbangan elektrolit, menilai efek penggunaan obat tertentu pada jantung dan penilaian fungsi pacu jantung (Thaler, 2000; Widjaja, 2009).

Elektrokardiogram suatu alat yang mengukur aktivitas listrik jantung, dimana depolarisasi dan repolarisasi otot jantung menyebabkan arus mengalir di dalam badan, menimbulkan

potensial listrik di permukaan kulit. Potensial listrik ini akan dideteksi oleh elektroda yang dipasang pada ekstremitas dan prekordial dari pasien kemudian akan diterjemahkan oleh alat EKG dalam bentuk gelombang P,Q, R,S dan T (Thaler, 2000; Widjaja, 2009) .

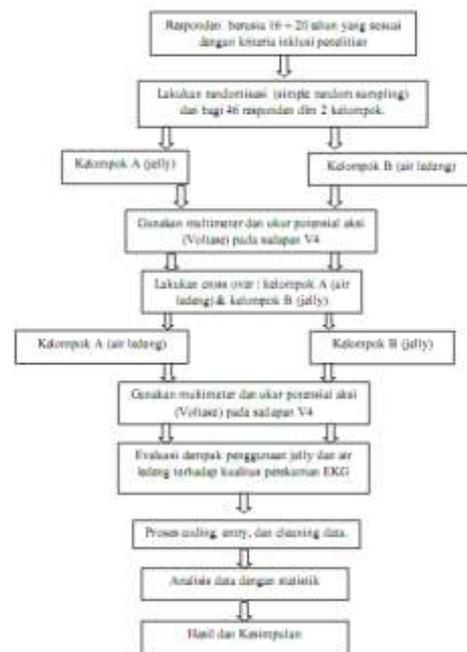
Guna mencegah perbedaan potensial aksi antara lempeng elektroda yang dipasang pada pasien dengan hasil pengukuran potensial aksi jantung, maka digunakan jelly sebagai untuk memperkecil hal tersebut. Tetapi pada praktik dilapangan, sebagian perawat masih menggunakan air ledeng sebagai pengganti jelly untuk merekatkan lempeng elektroda EKG ke tubuh pasien dan hasil wawancara peneliti dengan perawat tersebut dimana perawat tersebut meyakini bahwa air ledeng lebih bagus digunakan sebagai media perekaman EKG dibandingkan dengan jelly. Tenaga kesehatan lebih cenderung memilih menggunakan air ledeng sehingga dikawatirkan terdapat perubahan pada hasil rekam elektrokardiogram tersebut. Pada penelitian ini peneliti menguji pengaruh dari pasta elektrolit (*jelly*) pada elektroda elektrokardiogram dengan air ledeng yang digunakan untuk melapisi elektroda elektrokardiogram sebelum dikenakan ke pasien. Elektroda yang dikenakan adalah lead V4 (Gabriel, 2010). Kemudian diukur elektropotensialnya dengan menggunakan multimeter digital.

Tujuan penelitian ini adalah Menganalisis pengaruh penggunaan pasta elektrolit (*jelly*) dan air ledeng terhadap potensial aksi elektrokardiogram.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif eksperimen dengan dua kelompok

eksperimen tanpa kelompok kontrol, khususnya menggunakan metode rancangan pola silang (*cross-over design*). dimana responden dibagi menjadi 2 kelompok yang sama rata (masing-masing kelompok berjumlah 23 responden). Kelompok A dilakukan perekaman EKG terlebih dahulu menggunakan jelly dan kelompok B dilakukan perekaman EKG dengan menggunakan air ledeng setelah itu dilakukan pengukuran potensial aksi pada sadapan prekordial V4. Kemudian dilakukan pergantian perlakuan dimana kelompok A dilakukan perekaman EKG dengan menggunakan air ledeng dan kelompok B dilakukan perekaman EKG dengan menggunakan jelly lalu diukur lagi potensial aksi di sadapan prekordial V4, hal ini seperti tergambar pada alur penelitian dibawah ini (gambar 1.1)



Gambar 1.1. Alur Penelitian.

Populasi penelitian ini adalah semua remaja yang berumur 16 – 20 tahun sehat jasmani dan rohani yang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Jumlah sampel yang ditetapkan berdasarkan hasil perhitungan analitis numerik berpasangan maka jumlah sampel ditetapkan sebanyak 46 responden. Teknik sampling yang digunakan yakni secara acak sistematis (*systematic sampling*) kemudian sampel dibagi menjadi 2 kelompok yang sama banyak. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan juni 2015 sampai dengan agustus 2015 di Laboratorium Medikal Bedah Jurusan Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Borneo Tarakan.

Alat EKG yang digunakan pada penelitian ini sebelumnya dilakukan kalibrasi terlebih dahulu, kemudian dilakukan uji coba alat EKG di laboratorium elektromedik guna menjamin alat tersebut berfungsi baik. Untuk mengukur potensial aksi (voltase) yang dihasilkan pada lempeng elektroda EKG menggunakan alat multimeter digital yang diletakan pada sadapan V4 prekordial. Responden yang memenuhi kriteria inklusi penelitian akan diberikan pengarahan secara umum mengenai prosedur penelitian, apabila responden bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini maka responden diminta mengisi lembar persetujuan bersedia menjadi responden penelitian.

## HASIL

Kelompok A dan kelompok B dilakukan perekaman EKG dengan menggunakan Jelly dan air ledeng secara silang (*cross over*) kemudian dilakukan pengukuran potensial aksi pada masing-masing media perekaman yang digunakan (jelly/air ledeng) pada sadapan prekordial V4 dengan menggunakan

multimeter digital. Guna menilai homogenitas responden pada kelompok A dan kelompok B yang dilakukan perekaman dengan jelly dan air ledeng maka dilakukan pendokumentasian nilai potensial aksi dengan menggunakan jelly dan air ledeng (Tabel 1.1).

Tabel 1.1. Nilai Potensial Aksi Elektrokardiogram dengan Menggunakan Media Jelly dan Air Ledeng pada Kelompok A dan B.

Media Perekaman	Potensial Aksi EKG (Voltase dalam mV)						p Value
	Kelompok A			Kelompok B			
	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	
Jelly	0,5	98,7	59,6	10,2	94,1	60,4	0,104
Air Ledeng	29,9	143,6	102,6	46,5	131,6	94,6	0,079

Potensial Aksi EKG saat dilakukan perekaman dengan menggunakan jelly pada kelompok A dan Kelompok B dengan nilai minimal 0,5 mV, maksimal 98,7 mV dan median antara 59,6 – 60,4 mV. Setelah dilakukan uji *homogeneity* dengan menggunakan *levene test* didapatkan nilai  $p = 0,104$ , dengan demikian tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai Potensial Aksipada kelompok A dan kelompok B yang dilakukan perekaman dengan menggunakan media jelly. Demikian pula pada perekaman EKG dengan menggunakan air ledeng pada kelompok A dan kelompok B didapatkan nilai minimal 29,9 mV, maksimal 131,6 mV dan median antara 94,6 – 102,6 mV. Setelah dilakukan uji *homogeneity* dengan menggunakan *levene test* didapatkan nilai  $p = 0,079$ , sehingga tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai Potensial Aksipada kelompok A dan kelompok B yang dilakukan perekaman dengan menggunakan media air ledeng.

Setelah dilakukan penggabungan data potensial aksi pada kelompok A dan kelompok B yang telah dilakukan perekaman dengan menggunakan jelly dan air ledeng secara (*cross over*), maka didapatkan hasil potensial aksi EKG dengan menggunakan media perekaman jelly dan air ledeng (Tabel 1.2).

Tabel 1.2. Perbandingan Nilai Potensial Aksi Elektrokardiogram dengan Menggunakan jelly dan Air Ledeng.

Media Perekaman	Elektropotensial EKG (Voltase dalam mV)			p Value
	Min.	Max.	Median	
Jelly	0,5	98,7	60,2	0,0001
Air Ledeng	29,9	143,6	96,7	

Potensial aksi (voltase) elektrokardiogram dengan menggunakan media jelly dan air ledeng terlihat berbeda, dimana potensial aksi elektrokardiogram lebih rendah bila menggunakan jelly sebagai media perekaman EKG bila dibandingkan dengan menggunakan air ledeng. Setelah dilakukan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* didapatkan nilai  $P : 0,0001$ , sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan penggunaan pasta elektroda (jelly) dan air ledeng terhadap potensial aksi elektrokardiogram.

Dampak penggunaan jelly dan air ledeng sebagai media perekaman EKG tidak hanya berpengaruh pada potensial aksi elektrokardiogram, tetapi berpengaruh pula terhadap kualitas hasil perekaman EKG tersebut. Artefak adalah interferensi yang tampak pada hasil perekaman EKG yang muncul pada saat dilakukan perekaman dengan menggunakan media jelly dan air ledeng (Tabel 1.3).

Tabel 1.3. Kejadian Artefak Pada Perekaman Elektrokardiogram dengan Menggunakan jelly dan Air Ledeng.

Media Perekaman	Kejadian Artefak		p Value
	Ya	Tidak	
Jelly	5	41	0,0001
Air Ledeng	33	13	

Kejadian artefak pada penggunaan jelly dan air ledeng sebagai media perekaman ternyata dapat terjadi pada kedua kondisi tersebut. Tetapi kejadian artefak lebih sering terjadi ketika menggunakan air ledeng sebagai media perekaman EKG yakni sebanyak 35,9 % dan hanya 14 % saja tidak terjadi artefak. Pada penggunaan jelly sebagai media perekaman EKG, kejadian artefak hanya 5,4 % dan tidak terjadi artefak saat perekaman sebesar 44,6 %. Setelah dilakukan uji *Chi Square* diperoleh nilai  $P : 0,0001$ , dengan demikian terdapat pengaruh penggunaan jelly dan air ledeng sebagai media perekaman EKG terhadap kejadian artefak.

## PEMBAHASAN

Elektrokardiografi merupakan alat yang dapat mengukur potensial aksi dari jantung. Guna dapat mengukur potensial aksi jantung manusia, dilakukan dengan cara menempelkan elektroda/sadapan dipermukaan tubuh. Sadapan didefinisikan sebagai susunan spasial sepasang elektroda atau suatu pasangan elektroda yang merupakan kombinasi beberapa elektroda melalui jaringan resistif. Penempatan elektroda menentukan arah rekaman sadapan (*lead*) atau sumbu lead, dimana sumbu lead ini ditentukan oleh arah dari elektroda negatif ke elektroda positif. Khusus untuk jantung, arah propagasi depolarisasi dan repolarisasi satu arah, yakni dari SA node ke arah apex jantung hal ini

dikenal dengan istilah vektor jantung (vektor dipol listrik). Arah perekaman listrik jantung dapat mempengaruhi hasil pengukuran potensial listrik permukaan tubuh, guna mengatasi hal ini maka peneliti menggunakan sadapan V4 sebagai sadapan pengukuran potensial aksi EKG karena sadapan V4 searah dengan vektor jantung (Gabriel, 2010; Hani, RA & Riwidikno, H. 2007).

Setiap manusia memiliki perbedaan aktivitas sinyal biolistrik yang dikeluarkan oleh tubuh, yakni sebesar 0,5 – 4 mV dan memiliki frekuensi sekitar 0,05 – 100 Hz (Nasiqin, 2015). guna mengontrol dampak perbedaan aktivitas sinyal biolistrik pada responden penelitian ini, maka dilakukan uji *homogeneity* pada responden yang menggunakan jelly sebagai media perekaman EKG dengan hasil levene tes  $p = 0,104$  dan responden yang menggunakan air ledeng sebagai media perekaman EKG  $p = 0,079$ . Dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan sinyal biolistrik yang dikeluarkan oleh tubuh responden (kelompok A dan kelompok B) antara menggunakan jelly dan air ledeng.

Potensial aksi (voltase) elektrokardiogram yang menggunakan jelly sebagai media perekaman EKG terlihat lebih rendah bila dibandingkan dengan penggunaan air ledeng. Saat dilakukan perekaman EKG dengan menggunakan jelly, potensial aksi minimal 0,5 mV dan maksimal 98,7 mV, sedangkan dengan menggunakan air ledeng potensial aksi EKG minimal adalah 29,9 mV dan maksimal 143,6 mV. Terdapat perbedaan potensial aksi antara penggunaan jelly dan air ledeng sekitar 24, 9 mV – 44,9 mV.

Potensial offset elektroda merupakan perbedaan potensial kontak sensor bioelektroda

yang digunakan pada alat EKG, yakni sebesar 0,46 V. Perbedaan ini timbul dikarenakan pencampuran bahan elektroda EKG yang terdiri dari dua bahan, yakni perak dan tembaga. Untuk meminimalkan pengaruh potensial offset elektroda terhadap potensial aksi jantung, maka potensial offset harus dibuat sekecil mungkin mendekati nol. Tetapi tidak mungkin akan tercipta potensial offset dengan nilai nol karena akan terjadi *drift* atau penurunan tegangan secara perlahan. Guna mencapai potensial offset elektroda seminimal mungkin maka elektroda tidak langsung menempel dikulit klien, tetapi harus dilapisi dengan media perekam yakni jelly (*gold standar*). Penggunaan media perekaman EKG dengan air ledeng berdampak pada peningkatan potensial offset elektroda hingga 143, 6 mV yang seharusnya dibuat seminimal mungkin. Dampak yang terjadi adalah kualitas perekaman EKG akan terganggu, dimana akan muncul gambaran artefak lebih banyak (Gabriel, 2010; Kunaryo, BH. Wahyudi & Santoso. 2011).

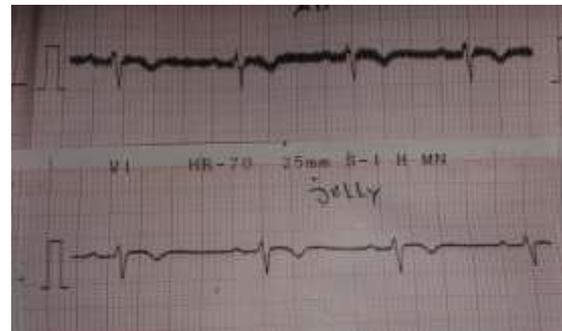
Artefak merupakan interferensi yang tampak pada layar atau kertas hasil perekaman elektrokardiogram. Salah satu artefak yang paling sering ditemukan diklinik adalah artefak 60 siklus, dimana gambarannya berupa getaran garis dasar yang dapat menutup gelombang P atau gelombang QRS secara sempurna sehingga sangat sulit mendeteksi tinggi dan lebar gelombang P dan PR interval. Bila gelombang P tidak terlihat pada tiap lead, maka tidak akan mungkin menilai adanya pembesaran ruang atrium. Demikian pula bila PR interval tidak dapat dideteksi, maka akan sulit menentukan ada tidaknya blok AV pada klien (Atwood. S, Stanton. C & Storey. J, 1996; poernomo. H, Basuki. M & Widjaja. D, 2003).

Gambaran artefak dapat terjadi karena beberapa hal seperti rambut dada berlebihan, kulit berkeriat khususnya ditempat elektroda melekat, elektroda kehilangan kontak dengan kulit klien dan klien menyentuh objek metal atau kawat penghantar menyentuh objek metal selama perekaman EKG berlangsung. Selain sebab diatas, artefak dapat juga disebabkan oleh pemberian jeli penghantar yang sangat kurang, atau kering dan penggunaan media penghantar yang tidak sesuai seperti penggunaan air ledeng (Atwood. S, Stanton. C & Storey. J, 1996; poernomo. H, Basuki. M & Widjaja. D, 2003).

Penggunaan media penghantar air ledeng dapat menyebabkan desah elektronik (*electrical noise*) yang dapat mempengaruhi kualitas hasil perekaman elektrokardiografi, salah satunya adalah Artefak. Artefak ini muncul akibat interferensi 60 Hz yang dibangkitkan oleh peningkatan potensial aksi (voltase) pada potensial offset elektroda logam yang kontak dengan kulit klien saat perekaman EKG dilakukan (Atwood, Stanton & Storey, 1996; poernomo. H, Basuki & Widjaja, 2003; Gabriel, 2010). Pada penelitian ini menunjukan penggunaan air ledeng sebagai media perekaman EKG dapat meningkatkan potensial aksi hingga 143,6 mV yang dapat berpengaruh pada kualitas perekaman EKG sedangkan penggunaan jelly sebagai media perekaman hanya meningkatkan potensial aksi hingga 98,7 mV. Disini terlihat terdapat perbedaan potensial aksi + 44,9 mV. Selain itu penggunaan air ledeng sebagai media perekaman EKG terbukti dapat meningkatkan kejadian artefak, dimana dari 46 responden yang dilakukan pengukuran terdapat 33 rekaman EKG yang artefak, sedangkan penggunaan jelly sebagai media perekaman hanya terdapat 5 kejadian artefak

dari 46 perekaman.

Dibawah ini adalah gambar 1.2 yang menunjukan perbedaan kualitas perekaman EKG antara menggunakan jelly dan air ledeng sebagai media perekaman.



Gambar 1.2. Kualitas perekaman EKG antara penggunaan jelly dan air ledeng.

Guna mengatasi kejadian artefak, ada beberapa cara yang dapat dilakukan yakni ; saat dilakukan perekaman EKG sebaiknya bersihkan dada klien dari kotoran dengan menggunakan alkohol, pada klien yang memiliki bulu dada lebat lakukan pencukuran (bila memungkinkan), bersihkan kulit klien dari keringat terutama tempat meletakkan elektroda EKG, berikan jelly yang cukup antara kulit dengan elektroda, pasang kabel ground pada alat EKG (bila ada), jauhkan alat elektronik yang ada didekat klien, anjurkan klien untuk tidak menyentuh besi tempat tidur selama perekaman.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat perbedaan penggunaan jelly dan air ledeng terhadap potensial aksi elektrokardiogram, dimana lebih tinggi potensial aksi elektrokardiogram ketika menggunakan air ledeng sebagai media perekaman EKG bila dibandingkan dengan menggunakan jelly. Selain berpengaruh terhadap potensial aksi ternyata penggunaan air ledeng sebagai media perekaman dapat

meningkatkan kejadian artefak pada hasil perekaman elektrokardiogram. Artefak dapat mengganggu hasil pembacaan EKG, dimana artefak akan menyembunyikan gelombang P secara sempurna ataupun sebagian sehingga dapat mengganggu interpretasi gelombang P ataupun PR interval. Interpretasi Gelombang P sangat bermanfaat untuk menentukan seseorang mengalami pembesaran ruang atrium atau tidak, sedang PR interval bermanfaat untuk mendeteksi seseorang mengalami AV blok atau tidak.

Ketika melakukan perekaman EKG pada klien, maka gunakanlah jelly sebagai media perekaman yang merupakan *gold standar* dari prosedur perekaman EKG. Sebelum melakukan perekaman EKG hendaknya klien diberitahu untuk tidak bergerak selama prosedur perekaman EKG. Dada klien dibersihkan dari keringat dan kotoran yang melekat karena hal ini dapat menyebabkan perbedaan potensial aksi EKG yang dapat menyebabkan gambaran artefak. Yakinkan manset elektroda ekstremitas dan *suction cup* melekat dengan erat pada kulit klien dan anjurkan klien untuk tidak menyentuh besi tempat tidur ketika perekaman EKG dilakukan. Jauhkan Handphone atau alat elektronik lainnya yang melekat pada klien saat dilakukan perekaman EKG, karena hal ini menyebabkan *electrical noise* dan berdampak

pada interferensi 60 Hz yang dapat menyebabkan timbulnya gambaran artefak pada hasil perekaman EKG.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atwood, S. Stanton, C & Storey, J. 1996. *Pengenalan Dasar Disritmia Jantung*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Hani, RA & Riwidikno, H. 2007. *Fisika Kesehatan*. Penerbit Mitra Cendikia Jogjakarta Press. Jogjakarta.
- Hermawan, J & Margo, E. 2012. Profil Elektrokardiografi Pada Penduduk Lanjut Usia di DKI Jakarta. Di unduh pada tanggal 28 Mei 2017. <http://www.univmed.org/wp-content/uploads/2012/04/Jimmy.pdf>.
- Kunaryo, BH. Wahyudi & Santoso. 2011. *Aplikasi Tapis Adaptif FIR Untuk Menghilangkan Artefak Pada Sinyal Elektrokardiografi*. Di unduh pada tanggal 28 Mei 2017. <http://eprints.undip.ac.id/25290/1/ML2F302468.pdf>.
- Gabriel, JF. 2010. *Fisika Kedokteran*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Nasiqin, I. 2015. Rancang Bangun Penguat Biopotensial Elektrokardiografi (EKG) Berbasis IC AD620. Di unduh pada tanggal 28 Mei 2017. <http://digilib.unila.ac.id/11693/16/BAB%20II.pdf>.
- Poernomo, H. Basuki, M & Widjaja D. 2003. *Petunjuk Praktis Elektrodiagnostik*. Bagian Ilmu Penyakit Saraf FKUnair. Airlangga University Press. 2003.
- Thaler, MS. 2000. *Satu-satunya Buku EKG Yang Anda Perlukan*. Edisi 2. Hipokrates. Jakarta.
- Widjaja, S. 2009. *EKG Praktis*. Binarupa Aksara. Jakarta.