

Sosialisasi Dan Simulasi Alat Pencatat Aktivitas Jantung Menggunakan Arduino Uno Berbasis Android

Fitria Priyulida^{1*}, Khairil Abdillah², Hotromasari Dabukke³

Program Studi DIII Teknologi Elektro-medis^{1,2,3}
Universitas Sari Mutiara Indonesia

*penulis korespondensi : fitri.apriyulida@yahoo.com

Abstrak. Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilatar belakangi yaitu Aktivitas listrik jantung menjadi dasar elektrokardiograph (EKG) dalam mengamati kondisi jantung, rangkaian EKG terdiri dari penguat biopotensial dari sebuah instrument EKG, pencatatan aktifitas jantung masih menjadi beban bagi dunia medis dalam penggunaan dan hasil dari output yang diharapkan. Pada proposal ini sinyal biolistrik yang diterima dari EKG akan dikontrol melalui arduino ,dan data yang diterima melalui arduino akan dikirimkan melalui Bluetooth dan akan ditampilkan pada display android, Bluetooth berfungsi sebagai pengirim dan penerima data(RX,TX). Hasil yang dikeluarkan oleh android merupakan tampilan grafik yang dapat disimpan dalam bentuk gambar dalam format JPEG secara berkala atau real time sehingga memudahkan dan mengurangi penggunaan kertas dalam melakukan pencetakan grafik yg ada pada EKG pada umumnya yang masih menggunakan kertas sebagai hasil output.

Abstract. *The background of this Community Service Program (PkM) is that the electrical activity of the heart is the basis of the electrocardiograph (ECG) in observing heart conditions, the ECG series consists of a biopotential amplifier from an ECG instrument, recording heart activity is still a burden for the medical world in terms of its use and results. expected output. In this proposal the bioelectric signal received from the ECG will be controlled via Arduino, and the data received via Arduino will be sent via Bluetooth and will be displayed on the Android display, Bluetooth functions as a data sender and receiver (RX, TX). The results produced by Android are graphic displays that can be saved in the form of images in JPEG format periodically or in real time, making it easier and reducing the use of paper in printing graphics on ECGs in general which still use paper as the output result.*

Historis Artikel:

Diterima : 28 Juli 2023

Direvisi : 05 Agustus 2023

Disetujui : 07 Agustus 2023

Kata Kunci:

Arduino;
elektrokardiograph(EKG);
bluetooth

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman telah berkembang dengan pesat, melalui ilmu pengetahuan dan teknologi manusia kini semakin dimudahkan dengan segala aktifitas kehidupannya. Teknologi memang hal yang tidak bisa dipisahkan pada kehidupan sekarang ini. Dunia Kesehatan juga tak kalah penting dalam otomatisasi perkembangan zaman di era yang modern ini semua teknologi sudah semakin sangat pesat perkembangannya. Kebutuhan dalam penggunaan alat alat kesehatan tidak kalah penting dalam dunia kesehatan apalagi dalam diagnosa dan analisa penyakit yang diderita oleh pasien, alat-alat kesehatan sudah semakin tinggi perkembangannya sehingga penulis membuat judul tugas akhir “Sosialisasi dan simulasi Alat Pencatat Aktifitas Jantung menggunakan arduino berbasis android”.

Alat pencatat aktifitas jantung sudah dikenal dengan nama Elektrokardiograf (EKG) penggunaan EKG dalam medis terkadang sangat sulit penggunaan dan SOP(standar operasional procedure) sehingga tidak banyak orang yang mau datang untuk mengecek dan memeriksa bagaimana keadaan jantung dan ritme irama jantung yang baik, EKG merupakan gambaran sinyal yang dihasilkan oleh jantung dengan meletakkan dua belas sadapan ke beberapa bagian permukaan tubuh pasien. Sinyal EKG ini membantu para dokter untuk mendiagnosa kelainan jantung pada pasien. untuk mengetahui pasien mempunyai kelainan jantung atau tidak, dibutuhkan beberapa metode pemeriksaan dan diagnosa penyakit jantung yang di derita oleh pasien. Sinyal EKG ini diperoleh dari aktivitas jantung yang direkam di dalam memori yang nantinya akan menyimpan data dan dianalisa dengan komputer. Kemudian pada layar komputer akan tampil keluaran berupa sinyal EKG.

Pada penulisan Proposal ini untuk memperoleh rekaman detak jantung pasien digunakan alat elektrokardiogram (EKG) dimana sinyal listrik jantung dikirim melalui elektroda sebagai penerima sinyal dari jantung, aktivitas ini direkam secara langsung dan divisualisasikan dalam bentuk grafik, orang pertama yang mengadakan pendekatan sistematis pada jantung dari sudut pandang listrik adalah *Augustus Waller*, meski prinsip dasar masa itu masih digunakan, sekarang sudah banyak kemajuan dalam elektrokardiografi selama bertahun-tahun. Sebagai contoh, peralatannya telah berkembang dari alat laboratorium yang sudah dipakai ke sistem elektronik padat yang sering termasuk interpretasi elektrokardiogram yang dikomputerisasikan.

Dari sekian banyaknya alat-alat kesehatan salah satunya yang sangat rutin dan sangat sering dipakai dalam diagnose penyakit adalah EKG, EKG pada umumnya hanya dipakai pada rumah sakit saja sehingga dalam diagnose penyakit yang diderita oleh pasien yang mengidap penyakit jantung tidak bisa dikontrol dengan cepat, oleh sebab itu dalam penulisan proposal ini, penulis membuat modul EKG portable yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari agar dapat mencatat aktifitas listrik jantung.

SOLUSI PERMASALAHAN MITRA

Jantung

Jantung merupakan salah satu dari organ tubuh yang sangat vital yang bertugas memompakan darah ke seluruh jaringan tubuh. Jantung terletak dalam rongga dada agak sebelah kiri, di antara paru-paru kanan dan paru-paru kiri. Massanya kurang lebih 300 gram, besarnya sebesar kepalan tangan.



Posisi jantung dalam tubuh

Jantung adalah satu otot tunggal yang terdiri dari lapisan endothelium. Jantung terletak di dalam rongga torakik, di balik tulang dada. Struktur jantung berbelok ke bawah dan sedikit ke arah kiri. Jantung hampir sepenuhnya diselubungi oleh paru-paru, namun tertutup oleh selaput ganda yang bernama perikardium, yang tertempel pada diafragma. Lapisan pertama menempel sangat erat kepada jantung, sedangkan lapisan luarnya lebih longgar dan berair, untuk menghindari gesekan antar organ dalam tubuh yang terjadi karena gerakan memompa konstan jantung. Jantung dijaga ditempatnya oleh pembuluhpembuluh darah yang meliputi daerah jantung yang merata/datar, seperti didasar dan disamping.

Biolistrik

Biolistrik merupakan fenomena sel. Sel-sel jaringan tubuh manusia mampu menghasilkan potensial listrik yang merupakan lapisan tipis muatan positif pada permukaan luar dan muatan negatif pada permukaan dalam bidang batas/*membrane* (Carr, 2001). Di seluruh permukaan atau membran neuron dalam sel terdapat beda potensial (tegangan) yang disebabkan adanya ion negatif yang lebih di bagian dalam membran daripada di luar. Pada kondisi ini, neuron dikatakan terpolarisasi. Bagian dalam sel biasanya mempunyai tegangan 60-90 mV lebih negatif daripada di bagian luar sel. Beda potensial ini disebut potensial istirahat neuron.

Potensial istirahat dapat dijelaskan dengan menggunakan model suatu membran yang memisahkan larutan KCl. KCl terurai menjadi ion K^+ dan ion Cl^- . Diasumsikan bahwa membran memungkinkan ion K^+ melewatinya tetapi tidak mengizinkan lewatnya ion Cl^- . Ion K^+ menyebar bolak-balik melintasi membran, namun, transfer bersih berlangsung dari daerah konsentrasi tinggi (H) ke wilayah konsentrasi rendah (L). Akhirnya akibat dari gerakan ini menyebabkan kelebihan muatan positif di L dan kelebihan muatan negatif di H. Muatan tersebut berbentuk lapisan pada membran yang berfungsi untuk menghasilkan medan listrik yang menghambat aliran ion K^+ dari H ke L. Pada akhirnya ada suatu keseimbangan. Secara kualitatif, potensial istirahat sebuah saraf ada karena membran bersifat *impermeable* (tidak dapat dilewati) terhadap ions A^- (protein) yang berukuran besar, dan membran tersebut bersifat *permeable* (dapat dilewati) untuk ion K^+ , Na^+ , dan ion Cl^- . Jika ada impuls, maka butir-butir membran akan berubah dan ion-ion

Na^+ akan masuk dari luar sel ke dalam sel. Hal ini menyebabkan dalam sel akan menjadi lebih positif daripada di luar sel, dan potensial membran meningkat. Keadaan ini disebut depolarisasi. Gangguan ini sedikit mempengaruhi potensial membran, dan cepat kembali pada nilai istirahatnya sekitar 70 mV. Jika rangsangan tersebut kuat, menyebabkan terjadinya depolarisasi dari -90mV menjadi -50 mV (potensial ambang). Gelombang aktifitas listrik sel saraf.

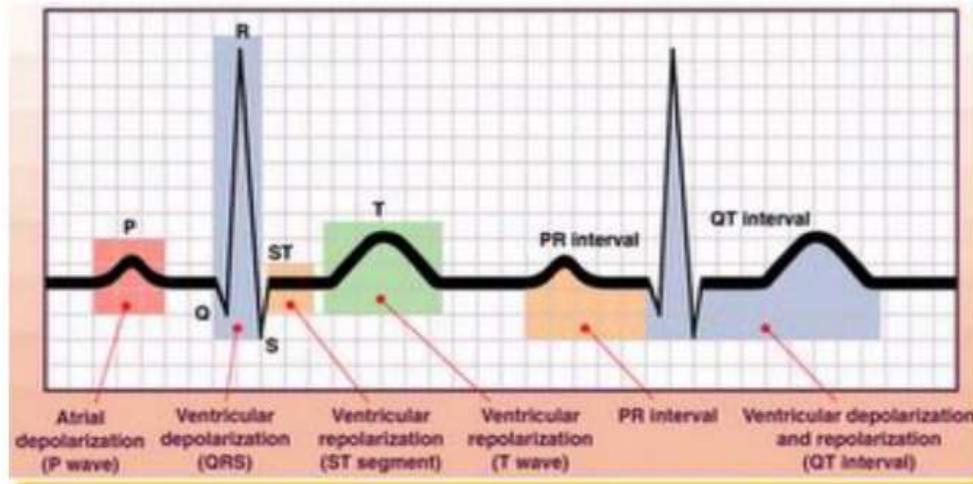
Terjadinya depolarisasi menyebabkan perubahan potensial menjadi terbuka. Ion-ion Na^+ mengalir masuk ke dalam sel dengan cepat dan dalam jumlah banyak, sehingga menimbulkan arus listrik. Aliran Na^+ menyebabkan terjadinya perubahan potensial listrik menjadi +40mV. Setelah depolarisasi, saluran Na^+ tertutup selama 1 ms sampai membran tidak dapat dirangsang lagi. Perubahan transien pada potensial listrik diantara membran disebut potensial aksi. Setelah mencapai puncak mekanisme pengangkutan di dalam sel membran dengan cepat mengembalikan ion Na^+ ke luar sel sehingga membran kembali ke keadaan potensial istirahat.

Skema akson menyebarkan potensial aksi. Grafik dari potensial yang diukur antara titik P dan bagian luar akson juga ditampilkan. Akson ini memiliki potensial istirahat dari sekitar -80 mV. Jika ujung kiri akson dirangsang, dinding membran menjadi menyerap ion Na^+ dan ion ini berjalan melalui membran, hal ini menyebabkan terjadinya depolarisasi. Bagian dalamnya sesaat menjadi bermuatan positif dengan tegangan sekitar 50 mV. Potensial aksi di bagian yang dirangsang menyebabkan pergerakan ion,, yang menyebabkan depolarisasi di bagian sebelah kanan. Sementara itu di titik rangsangan asal telah pulih (repolarisasi) karena ion K^+ telah pindah keluar untuk mengembalikan potensial istirahat.

Elektrokardiografi (EKG)

Elektrokardiografi (EKG) atau *Electrocardiograph* (ECG) merupakan suatu alat yang dapat merekam sinyal biologi yang terbentuk sebagai hasil dari aktivitas listrik jantung. Penemuan ini ditemukan oleh Dr. Willem Einthoven pada tahun 1901. ECG diambil dengan memasang elektroda pada titik tertentu tubuh pasien. Sinyal ECG mempunyai tegangan sampai 3mV dan rentang frekuensi 0.03-100 Hz. Sinyal ECG mempunyai bentuk spesifik sehingga dapat dijadikan sebagai acuan untuk menentukan kondisi kesehatan jantung seseorang oleh dokter atau ahli jantung. Sinyal ECG direkam menggunakan perangkat elektrokardiograf.

EKG Normal



Gambar sinyal jantung normal EKG

METODE

Keterkaitan

Dalam melakukan kegiatan pengabdian ini bidang ilmu yang dianggap berkaitan adalah Fakultas Pendidikan Vokasi program studi teknologi elektromedis dengan untuk menerapkan bidang teknis ilmu kesehatan dengan teknologi yang digunakan pada alat kesehatan berbasis digital.

Langkah-langkah Kegiatan Masyarakat

Sebelum kegiatan sosialisasi dan simulasi penggunaan alat pencatat aktifitas jantung menggunakan arduino uno berbasis android panitia penyelenggara melakukan pengecekan alat medis yang akan digunakan, terlebih dahulu dilakukan beberapa persiapan sebagai berikut.

- 1) Mengadakan pertemuan dengan pengurus rumah sakit dan para petinggi rumah sakit untuk memberikan izin melaksanakan pengabdian masyarakat di RS USU.
- 2) Mengurus ijin pelaksanaan pengabdian masyarakat antara RS USU dan panitia pelaksana sosialisasi
- 3) Mempersiapkan materi-materi kegiatan pengabdian masyarakat yang akan dilaksanakan
- 4) Rapat Koordinasi dengan tim pelaksana dalam hal Menetapkan hari, tanggal kegiatan, Tempat pelaksanaan kegiatan, Peralatan yang perlu dipersiapkan, Panitia yang akan turut membantu, Besaran biaya yang diperlukan, Fasilitator yang turut serta dalam pemberian materi.
- 5) Penentuan sarana/prasarana yang diperlukan untuk mendukung terselenggaranya kegiatan sosialisasi dan pelatihan pemeliharaan alat medis dan hal-hal yang dianggap penting dalam melaksanakan kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada saat melaksanakan kegiatan Pengabdian Masyarakat tentang Sosialisasi dan Simulasi alat pencatat aktivitas jantung menggunakan arduino uno berbasis android, maka hasil dari kegiatan tersebut adalah:

Program Pengabdian kepada Masyarakat ini memiliki beberapa target yang sudah tercapai. Beberapa target tersebut yaitu:

- 1) Meningkatkan kemampuan dan pengetahuan khalayak sasaran mengenai alat pencatat aktivitas jantung menggunakan arduino berbasis android.
- 2) Meningkatnya keingin tau-an khalayak sasaran mengenai peraatan kesehatan terkhusus untuk alat pencatat aktivitas jantung menggunakan arduino uno berbasis android.
- 3) Meningkatnya pemahaman khalayak mengenai penggunaan alat kesehatan dan memahami cara kerja alat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melakukan kegiatan Sosialisasi dan Simulasi Alat Pencatat Aktivitas Jantung Menggunakan Arduino Uno Berbasis Android, kesimpulan yang didapatkan oleh tim pelatih adalah :

1. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat Sosialisasi dan Simulasi Alat Pencatat Aktivitas Jantung Menggunakan Arduino Uno Berbasis Android telah terlaksana dengan baik.
2. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat Sosialisasi dan Simulasi Alat Pencatat Aktivitas Jantung Menggunakan Arduino Uno Berbasis Android mendapatkan respon yang antusias dari para peserta
3. Tenaga medis sangat disarankan untuk melakukan pengecekan dan pemeliharaan alat kesehatan secara rutin untuk menjaga kondisi alat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada beberapa pihak sehingga kegiatan PkM ini dapat terlaksana dengan baik, yaitu

1. Dekan Fakultas Pendidikan Vokasi
2. Ketua LPPM Universitas Sari Mutiara Indonesia
3. Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara
4. Seluruh pihak yang memberikan bantuan, kerjasama, saran dan masukan kepada Pengabdian, sehingga kegiatan ini berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, R. IGAP. 2005. Realisasi Elektrokardiograf Berbasis Komputer Personal untuk Akuisisi Data Isyarat Listrik Jantung. *Jurnal Teknik Elektro*. Vol.4, No.1. Hal.14-19.
- Chen, C.H, Pan, S.G and Kinget, P., 2008, *ECG Measurement System*, (http://www.cisl.columbia.edu/kinget_group/student_projects/ECG%20Report/)
- Towsend, N. 2001. Medical Electronic: ECG Instrumentation. http://www.robots.ox.ac.uk/~neil/teaching/lecture/med_elec.
- Gunawan, Hanapi. 2011. *Alat Ukur Memperagakan Irama Denyut Jantung Sebagai Bunyi Dan Pengukur Kecepatan Denyut Jantung Melalui Elektroda Pada Telapak Tangan*. *Electrical Engineering Journal*.Vol2 No.1
- munir,Rinaldi.2002.*Algoritma dan Pemrograman*.Bandung:Informatika.
- Al-Bahra bin Ladjamuddin. B, *Pemrograman Terstruktur*, Perguruan Tinggi Raharja, 2004.
- Roger S. Pressman., *Software Engineering, A Beginner's Guide*, Mc. Graw Hill, 1998.
- <http://ponselhp.blogspot.com/2011/10/cara-termudah-memahami-strukturandroid.html>
- <http://ekky-informatics.blogspot.com/2011/05/struktur-sistem-operasiandroid.html>