



Rancang Bangun Pesawat Elektrokardiogram (EKG) Melalui Liquid Crystal Display Berbasis Arduino Uno

Erliwati

Teknik Elektromedik, Politeknik Kesehatan Siteba, Padang

DOI: 10.31004/jutin.v4i2.18021

✉ Corresponding author:
{erliwati2016@gmail.com}

Article Info	Abstrak
<p>Kata kunci: <i>Liquid Crystal Display;</i> <i>Arduino Uno;</i> <i>Elektrokardiogram</i></p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk membuat modul pesawat Elektrokardiogram (EKG) melalui Liquid Crystal Display berbasis Arduino Uno dan mengetahui tingkat keakurasian dan kesalahan alat yang dibuat. Secara umum fungsi jantung yang utama adalah memompa darah ke seluruh tubuh dan menampungnya kembali setelah dibersihkan organ paru-paru. Hal ini berarti bahwa fungsi jantung manusia adalah sebagai alat atau organ pemompa darah pada manusia. Pada saat itu jantung menyediakan oksigen darah yang cukup dan dialirkan ke seluruh tubuh, serta membersihkan tubuh dari hasil metabolisme (karbondioksida). Pada jantung darah yang kaya akan oksigen yang berasal dari paru-paru dipompa ke jaringan seluruh tubuh manusia. Jantung merupakan sebuah organ yang terdiri otot. Cara bekerjanya menyerupai otot polos yaitu di luar kemauan kita (dipengaruhi oleh susunan saraf otonom). Setelah melakukan proses pembuatan alat, penulisan karya tulis ilmiah dari studi pustaka, perencanaan, percobaan sampai pada pendataan dan analisa data, maka dapat di tarik beberapa kesimpulan sebagai berikut, modul pada rancang bangun power supply variabel dan pesawat EKG dapat di rancang dan di gunakan, hasil pengujian dan pengukuran denyut jantung pada modul dapat di manfaatkan, artinya hasil pengukuran denyut jantung akurat</p>
<p>Keywords: <i>Liquid Crystal Display;</i> <i>Arduino Uno;</i> <i>Elektrokardiogram</i></p>	<p>Abstract</p> <p>This study aims to make an Electrocardiogram (ECG) aircraft module through an Arduino Uno-based Liquid Crystal Display and determine the level of accuracy and error of the tool made. In general, the main function of the heart is to pump blood throughout the body and accommodate it again after cleaning the lungs. This means that the function of the human heart is as a means or organ for pumping blood in humans. At that time the heart provides sufficient blood oxygen and flows throughout the body, and cleanses the body of metabolic products (carbon dioxide). In the heart, oxygen-rich blood coming from the lungs is pumped to the tissues throughout the human body. The heart is an organ consisting of muscles. The way it works resembles smooth muscle, which is beyond our will (influenced by the autonomic nervous system). After carrying out the process of making tools, writing scientific papers from literature studies, planning, experiments to data collection and data analysis, several conclusions can be drawn as follows, modules in the design and construction of variable power supplies and ECG devices can be designed and used, The results of testing and measuring heart rate on the module can be utilized,</p>

meaning that the results of measuring heart rate are accurate.

1. INTRODUCTION

Secara umum fungsi jantung yang utama adalah memompa darah ke seluruh tubuh dan menampungnya kembali setelah dibersihkan organ paru-paru. Hal ini berarti bahwa fungsi jantung manusia adalah sebagai alat atau organ pemompa darah pada manusia. Pada saat itu jantung menyediakan oksigen darah yang cukup dan dialirkan ke seluruh tubuh, serta membersihkan tubuh dari hasil metabolisme (karbondioksida). Sehingga untuk melaksanakan fungsi tersebut jantung mengumpulkan darah yang kekurangan oksigen dari seluruh tubuh dan selanjutnya memompanya ke paru-paru, dengan cara darah pada jantung mengambil oksigen dan membuang karbondioksida. Pada jantung darah yang kaya akan oksigen yang berasal dari paru-paru dipompa ke jaringan seluruh tubuh manusia. Jantung merupakan sebuah organ yang terdiri otot. Cara bekerjanya menyerupai otot polos yaitu di luar kemauan kita (dipengaruhi oleh susunan saraf otonom). Kerja Fungsi jantung adalah mengatur distribusi darah ke seluruh bagian tubuh. Bentuk jantung menyerupai jantung pisang, besarnya kurang lebih sebesar kepalan tangan pemiliknya. Bagian atasnya tumpul (pangkal jantung) dan disebut juga basis kordis. Di sebelah bawah agak runcing yang disebut apeks kordis. Kondisi jantung dapat diketahui melalui alat Elektrokardiogram (EKG), akan tetapi sistem pengoperasiannya relatif susah dan harga relatif mahal. Untuk mengatasi masalah ini, seiring dengan perkembangan teknologi diperlukan inovasi diagnosis kondisi jantung. Alat ini dirancang dengan mikrokontroler Arduino Uno yang terhubung dengan Pulse Sensor. Pulse Sensor memiliki peran dalam membaca detak jantung dalam satuan Beats Per Minute (BPM). Denyut jantung yang optimal untuk setiap individu berbeda-beda tergantung pada kapan waktu mengukur detak jantung tersebut (saat istirahat atau setelah berolahraga). Variasi dalam detak jantung sesuai dengan jumlah oksigen yang diperlukan oleh tubuh saat itu. Detak jantung atau juga dikenal dengan denyut nadi adalah tanda penting dalam bidang medis yang bermanfaat untuk mengevaluasi dengan cepat kesehatan atau mengetahui kebugaran seseorang secara umum

2. METHODS

Untuk menegakkan pengobatan penyakit jantung dibutuhkan pemeriksaan penunjang salah satunya, elektrokardiogram (EKG). Namun, sejauh ini banyak menjadi bahan evaluasi dan pertimbangan karena produk EKG kebanyakan merupakan produk dengan harga yang relatif mahal. Selain itu, penggunaan perangkat EKG biasanya hanya dimiliki oleh rumah sakit besar. Pada EKG, memerlukan waktu untuk mengoperasikan agar dapat berjalan dan merekam konduktivitas dan aktivitas denyut jantung, dan dibutuhkan seorang yang ahli dalam bidang dan keilmuannya untuk dapat mengoperasikan termasuk membaca hasil dari EKG sebagai alat pemeriksaan penunjang penyakit jantung. Terkait perkembangan zaman dan kemajuan teknologi saat ini, perlu dikembangkan alat pemeriksaan penunjang yang efektif dan efisien dalam mendeteksi jantung yaitu secara Portable. Alat ini memiliki kemudahan dalam hal pengoperasiannya, cukup dengan menempelkan salah satu jari pasien ke sensor yang ada pada alat ini, maka alat akan mendapatkan data detak jantung pasien dalam satuan Beats Per Minute (BPM). Hasil pengukuran akan di tampilkan melalui LCD display (2). Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino juga merupakan platform hardware terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan syntax dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema hardware arduino dan membangunnya (3).



Gambar 1 Arduino Uno

Pulse Sensor merupakan sebuah sensor denyut jantung yang dirancang untuk Arduino. Sensor ini dapat digunakan untuk mempermudah penggabungan antara pengukuran detak jantung dan aplikasi data ke dalam pengembangannya.



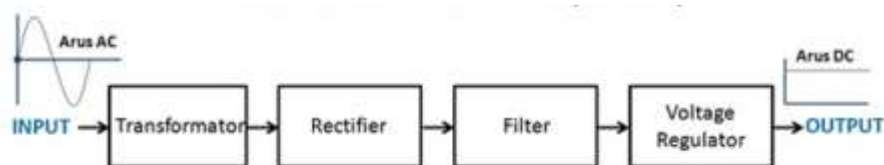
Gambar 2 Pulse Sensor

Sensor DHT 11 adalah salah satu jenis sensor yang banyak digunakan pada project berbasis Arduino. DHT11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu dan kelembaban udara (*humidity*). Dalam sensor ini terdapat sebuah thermistor tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*) untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembaban tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin output dengan format *single-wire bi-directional* (kabel tunggal dua arah). Jadi walaupun kelihatannya kecil, DHT11 ini ternyata melakukan fungsi yang cukup kompleks. Kita tinggal ambil outputnya aja, untuk kemudian dimasukkan ke sistem.



Gambar 3 Sensor DHT 11

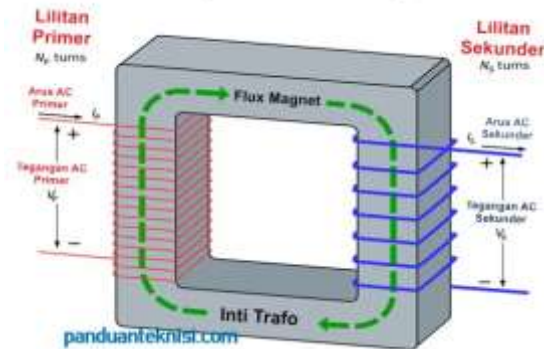
Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu Daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya Power Supply atau Catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Oleh karena itu, Power Supply kadang-kadang disebut juga dengan istilah Electric Power Converter (4). **Prinsip kerja Power Supply (adaptor)**, dimana arus listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing-masing dalam bentuk arus bolak-balik atau arus AC (Alternating Current) (5). Hal ini dikarenakan pembangkitan dan pendistribusian arus listrik melalui bentuk arus bolak-balik (AC) merupakan cara yang paling ekonomis dibandingkan dalam bentuk arus searah atau arus DC (Direct Current). Peralatan elektromedik yang biasa dirancang sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, hampir setiap peralatan Elektronika memiliki sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi arus DC dan juga untuk menyediakan tegangan yang sesuai dengan rangkaian Elektronika-nya. Rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC ini disebut dengan DC Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu daya DC. DC Power Supply atau catu daya ini juga sering dikenal dengan nama "Adaptor". Pada gambar 2.5 berikut ini adalah blok diagram DC Power Supply (adaptor) (6).



Gambar 4 Blok diagram DC Power Supply

Sebuah DC Power Supply atau adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut adalah: Transformator, Rectifier, Filter dan Voltage Regulator. Transformator (Transformer) atau disingkat dengan Trafo yang digunakan untuk DC Power supply adalah Transformer jenis Step-down

yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen Elektronika yang terdapat pada rangkaian adaptor (DC Power Supply). Transformator bekerja berdasarkan prinsip Induksi elektromagnetik yang terdiri dari 2 bagian utama yang berbentuk lilitan yaitu lilitan Primer dan lilitan Sekunder. Lilitan Primer merupakan Input dari pada Transformator sedangkan Output-nya adalah pada lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, Output dari Transformator masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya.



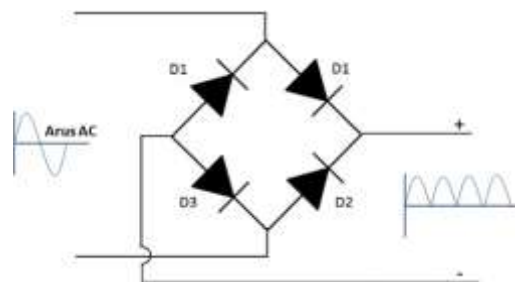
Gambar 5 Belitan Tranformator Step Down (7)

Tegangan AC 220 Volt AC dari PLN diturunkan tegangannya oleh Transformator atau trafo (fungsi trafo adalah menaikkan dan menurunkan tegangan). Dalam penggunaan komponen pada power suply menggunakan trafo step down yang mempunyai fungsi penting dari power supply tersebut untuk menurunkan besarnya sumber tegangan AC 220 menjadi tegangan DC yang kecil sesuai kebutuhan komponen lainnya.



Gambar 6 Bentuk Tranformator 1 Amper

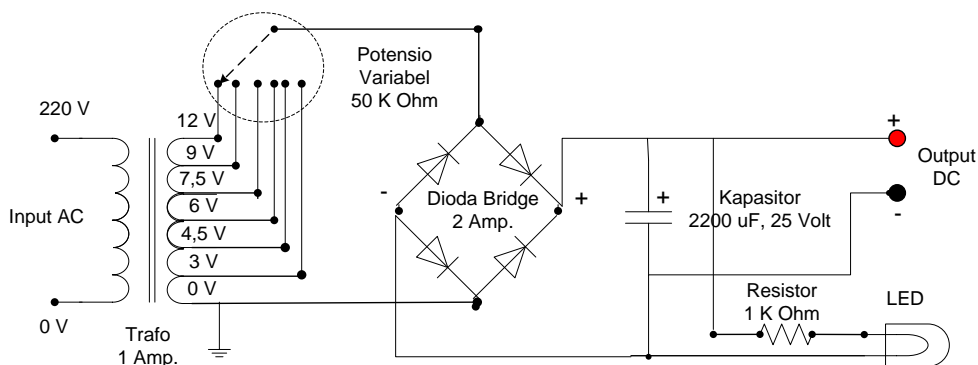
Rectifier atau penyearah gelombang adalah rangkaian elektronika dalam Power Supply (catu daya) yang berfungsi untuk mengubah gelombang AC menjadi gelombang DC setelah tegangannya diturunkan oleh Transformator Step down. Rangkaian Rectifier biasanya terdiri dari komponen Dioda. Terdapat 2 jenis rangkaian Rectifier dalam Power Supply yaitu "Half Wave Rectifier" yang hanya terdiri dari 1 komponen Dioda dan "Full Wave Rectifier" atau gelombang penuh yang terdiri dari 2 atau 4 komponen dioda.



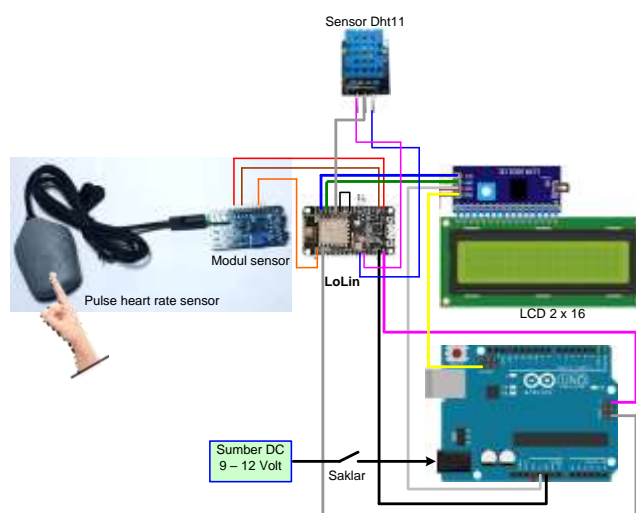
Gambar 7 Penyearah Gelombang Penuh

3. RESULT AND DISCUSSION

Pengumpulan data dilakukan untuk mengungkapkan kerja dari rangkaian pada modul yang dirancang sehingga dari data-data yang dikumpulkan dapat diketahui berapa persentase kesalahan dan keakuratan modul sehingga modul yang dibuat dapat sesuai kerja yang diinginkan. Hasil data yang telah dikumpulkan akan dianalisa dengan cara membandingkan hasil pendataan tersebut dengan teori dalam perancangan modul yang dibuat. Pendataan yang penulis lakukan adalah dengan mempersiapkan langkah langkah yang diambil, modul yang dibuat dan alat lain yang diperlukan dalam pelaksanaan pendataan tersebut, sehingga pendataan dapat dilakukan dengan baik.



Gambar 8 Rangkaian Power Supply



Gambar 9 Wiring Diagram EKG

Setelah melakukan persiapan bahan dan peralatan, maka proses pendataan dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran pada tiap - tiap titik pengukuran (TP) yang telah ditentukan. Proses pengukuran dilakukan dengan menggunakan multimeter analog. Pengetesan kerja komponen utama yang terintegrasi ke Alat untuk melakukan pengetesan komponen-komponen utama ditetapkan beberapa titik pengukuran yaitu :

1. Titik pengukuran tegangan keluaran trafo terkecil (TP 1) = keluaran pada tegangan trafo 3 V AC
2. Titik pengukuran tegangan keluaran trafo terkecil (TP 2) = keluaran pada tegangan trafo 4,5 V AC
3. Titik pengukuran tegangan keluaran trafo terkecil (TP 3) = keluaran pada tegangan trafo 6 V AC
4. Titik pengukuran tegangan keluaran trafo terkecil (TP 4) = keluaran pada tegangan trafo 7,5 V AC
5. Titik pengukuran tegangan keluaran trafo terkecil (TP 5) = keluaran pada tegangan trafo 9 V AC
6. Titik pengukuran tegangan keluaran trafo terkecil (TP 6) = keluaran pada tegangan trafo 12 V AC

Pendataan dilakukan dengan mengukur masing masing titik pengukuran (TP) yang ada. pengukuran dilakukan pada saat alat telah dinyalakan. Setelah melakukan pengujian dan pendataan yang dilakukan maka didapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 1 Hasil Titik Pengukuran pada Output Trafo

No	Titik P Titik Pengukuran (TP)	Tertera (V)	Hasil Pengukuran
1	TP 1	3 V AC	3,1 V AC

2	TP 2	4,5 V AC	4,3 V AC
3	TP 3	6 V AC	6,9 V AC
4	TP 4	7,5 V AC	8,1 V AC
5	TP 5	9 V AC	10 V AC
6	TP 6	12 V AC	13 V AC

Tabel 2 Hasil Pengukuran pada Keluaran Power Supply

No	Posisi Potensiometer	Skala Ukur	Hasil Pengukuran
1	Posisi terendah (TP 1)	10 V DC	3,9 Volt DC
2	Posisi tertinggi (TP 2)	50 V DC	18 Volt DC



Gambar 10 Pengujian TP-1



Gambar 11 Pengujian TP-2

Tabel 3 Hasil Pengukuran Arduino Uno

No	Tertera	Hasil Pengukuran	Keterangan
1	5 V DC	4,7 V DC	Ke ESP 8266
2	5 V DC	4,8 V DC	Ke LCD
3	3,3 V DC	3,25 V DC	Ke Pulse Sensor

Tabel 4 Hasil Pengukuran Detak Jantung

No	Pasien	Hasil Pengukuran	Hasil Pengukuran Pada LCD
1	Ke-1	86 BPM	86 BPM
2	Ke-2	76 BPM	76 BPM
3	Ke-3	93 BPM	93 BPM

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan, sensor detak jantung berhasil membaca detak jantung dari ke tiga sample (orang) pada pengujian alat ini. Hasil pengukuran yang bervariasi menandakan bahwa sensor sensitif dalam membaca perubahan nilai, sehingga dapat disimpulkan alat ini menghasilkan pembacaan detak jantung secara real time. Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan, sensor Dht11 berhasil membaca suhu dan menampilkan hasil pembacaan di LCD. Suhu yang terbaca ialah 300C yang di mana merupakan suhu ruangan pada saat itu. Sehingga dapat disimpulkan alat ini juga menampilkan pengukuran suhu yang akurat.

4. CONCLUSION

Setelah melakukan proses pembuatan alat, penelitian ini memberikan kesimpulan sebagai berikut :

1. Modul pada Rancang Bangun Power Supply Variabel dan Pesawat EKG dapat di rancang dan di gunakan.
2. Hasil pengujian dan pengukuran denyut jantung pada modul dapat di manfaatkan, artinya hasil pengukuran denyut jantung akurat.

5. ACKNOWLEDGMENTS (Optional)

1. Alat yang dirancang perlu dikembangkan dengan menggunakan HP, agar bisa di lihat dari jarak jauh.
2. Komponen yang digunakan terutama sensor gunakan yang lebih presisi untuk mengurangi tingkat delay pembacaan denyut jantung maupun tempratur

3. REFERENCES

- M. Ibrahim, Skripsi 2016, Rancang Bangun Modul EKG (Elektrokardiogram), ITS Malang.
- Tyas Istiqomah, Skripsi 2012, Rancang Bangun Electrocardigram (EKG), Teknobiomedik, Universitas Airlangga.
<https://ilearning.me/sample-page-162/arduino/pengertian-arduino-uno/>
<https://teknikelektronika.com/pengertian-power-supply-jenis-catu-daya/>
- Astrid Setiani, Rancang Bangun Power Supply untuk Mesin Electrical Discharge Machining, Skripsi 2015, Jurusan Fisika, Universitas Negeri Semarang.
- Erna Hastuti, Rancang Bangun Power Supply Switching dengan Arus dan Tegangan Terkendali, Skripsi 2016, Universitas Islam Negeri, Malang.
<https://panduanteknisi.com/trafo-step-down-pengertian-cara-kerja-fungsi.html>
<https://www.direnc.net/2x16-lcd-display-sol-ust-mavi-qapass-en>