



INSOLE DENGAN POMPA DI GUNAKAN UNTUK ENERGI DARURAT MENGGUNAKAN MINI GENERATOR AC

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro



Disusun oleh:

DANA FAUZANA ARIFALDI

NPM : 21601053008 ★★ ★

**PROGRAM STUDI ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG**

2021

ABSTRAK

Dana Fauzana Arifaldi. 21601053008. INSOLE DENGAN POMPA DIGUNAKAN UNTUK ENERGI DARURAT MENGGUNAKAN MINI GENERATOR AC, Pembimbing I : H.M. Taqiyyuddin Alawi; Pembimbing II : Sugiono. Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Islam Malang.

ABSTRACT

Most human activities in the era of technological development are supported by equipment that uses electrical energy as an energy source; therefore renewable energy is needed to meet energy needs. There is small-scale renewable energy in humans, this energy can be used as electrical energy and can be used as backup energy when there is no electrical energy available. Therefore, the researcher utilizes the pressure energy generated from human footsteps into backup energy that can be utilized in an emergency. Using a system designed on the insole of the shoes by using a mini AC generator. This tool uses three gears that function as rotational rectifiers and mechanical energy connectors, an AC mini generator serves to convert mechanical energy into electrical energy, a diode functions as a rectifier, a capacitor to stabilize the output of the generator, and IC 7805 to regulate the output voltage generated by the generator to be stable in a voltage of 5V. The energy obtained from the device circuit will then be stored in the battery for temporary storage which will later pass through the DC step up to be increased in voltage before supplying the load. The conclusion of this study is that the tool works well and the power generated from the insole with this pump produces an average voltage of 4.99 V and a current of 9.1 A with a power calculation of about 36.37 W. The 1800mAh capacity used in this research is fully charged, requiring about 40 pumps assuming 1800 mAh: $45.46\text{watts} = 39.59$.

Keywords: electrical energy, insole, mechanical energy, conversion, battery

ABSTRAKSI

Sebagian besar kegiatan manusia pada era perkembangan teknologi ditunjang dengan peralatan yang menggunakan energi listrik sebagai sumber energinya, maka dari itu energi terbarukan sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan energi. Terdapat Tenaga terbarukan skala kecil pada manusia, energi tersebut dapat dimanfaatkan menjadi energi listrik dan dapat digunakan sebagai energi cadangan pada saat tidak tersedia energi listrik. Maka dari itu, peneliti memanfaatkan energi tekanan yang ditimbulkan dari langkah kaki manusia menjadi energi cadangan yang dapat dimanfaatkan dalam kondisi darurat. Menggunakan sistem yang dirancang pada *insole* sepatu, dengan menggunakan mini generator AC. Alat ini menggunakan tiga buah gear yang berfungsi untuk penyearah putaran dan penghubung energi mekanik, mini generator AC berfungsi untuk mengkonversi energi mekanik menjadi energi listrik, dioda berfungsi sebagai penyearah, kapasitor untuk menstabilkan keluaran dari generator, dan IC 7805 untuk mengatur output tegangan yang dihasilkan oleh generator agar stabil pada tegangan 5V. Energi yang didapatkan dari rangkaian alat tersebut kemudian akan disimpan didalam baterai untuk penyimpanan sementara yang nantinya akan melewati DC *step up* untuk dinaikkan tegangannya sebelum menyuplai beban. Kesimpulan dari penelitian ini, yaitu alat bekerja dengan baik dan daya yang di hasilkan dari *insole* dengan pompa ini menghasilkan tegangan dengan rata rata 4,99 V dan arus sebesar 9,1 A dengan perhitungan daya sekitar 36.37 W. Sehingga jika baterai penyimpanan daya sementara dengan kapasitas 1800mAh yang di gunakan dalam penelitian ini terisi penuh, membutuhkan sekitar 40 kali pompaan dengan asumsi 1800 mAh : $45.46\text{watt} = 39,59$

Kata kunci: energi listrik, *insole*, energi mekanik, konversi, baterai

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Krisis energi saat ini merupakan masalah yang sangat mempengaruhi keberlangsungan hidup manusia, khususnya masalah energi listrik. Perkembangan di era kemajuan teknologi saat ini sebagian besar kegiatan manusia ditunjang dengan berbagai peralatan serta teknologi yang menggunakan energi listrik sebagai sumber energinya. Hal ini tentu menjadikan energi listrik sebagai bagian yang tidak dapat terpisahkan dalam segala kegiatan manusia. Sumber pembangkit listrik yang utama sekarang adalah bahan bakar fosil, akan tetapi bahan bakar fosil merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui dan kesediannya yang terbatas karena memiliki jumlah massa tertentu dan apabila dipakai secara terus menerus tanpa adanya pembatasan tentu akan mengalami penurunan dan habis seiring berjalannya waktu. Pertumbuhan ekonomi nasional di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya. Hal ini mengakibatkan konsumsi listrik Indonesia mengalami peningkatan yang begitu besar dan akan menjadi masalah bila dalam penyediaannya tidak sejalan dengan kebutuhan. Menurut Remani, K.V, 1992 [1].

Selain itu, makin berkurangnya ketersediaan sumber daya energi fosil, khususnya minyak bumi, yang sampai saat ini masih merupakan tulang punggung dan komponen utama penghasil energi listrik di Indonesia, serta makin meningkatnya kesadaran akan usaha untuk melestarikan lingkungan, menyebabkan kita harus berpikir untuk mencari alternatif penyediaan energi listrik yang memiliki karakter :

1. dapat mengurangi ketergantungan terhadap pemakaian energi fosil, khususnya minyak bumi
2. dapat menyediakan energi listrik dalam skala lokal regional
3. mampu memanfaatkan potensi sumber daya energi setempat, serta
4. cinta lingkungan, dalam artian proses produksi dan pembuangan hasil produksinya tidak merusak lingkungan hidup disekitarnya.

Sistem penyediaan energi listrik yang dapat memenuhi kriteria di atas adalah sistem konversi energi yang memanfaatkan sumber daya energi terbarukan, seperti: matahari, angin, air, biomas dan lain sebagainya.

Tenaga terbarukan skala kecil juga terdapat pada manusia, manusia yang selalu bergerak dapat di manfaatkan gerakan tersebut menjadi energi listrik. Maka dari itu, penulis berusaha memanfaatkan energi yang di timbulkan dari langkah kaki manusia menjadi energi cadangan yang dapat di manfaatkan dalam kondisi tertentu . Dengan memanfaatkan energi mekanik pada saat berjalan, penulis berencana mengkonversi energi tersebut menjadi energi listrik. Dengan cara memodifikasi *insole* yang terdapat pada alas kaki, memasang komponen yang di butuhkan, seperti pompa yang berfungsi sebagai perantara yang “bekerja seperti piston pada mesin motor” untuk menggerakkan mini generator yang berguna untuk mengkonversikan energi mekanik menjadi energi listrik dan menyimpan energi yang telah dikonversikan ke dalam baterai, sehingga dapat di manfaatkan pada saat di butuhkan.

1.2. Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan pemanfaatan energi pada manusia menggunakan alat *insole* dengan pompa.
2. Mendeskripsikan komponen yang diperlukan dalam perancangan alat *insole* dengan pompa.
3. Mendeskripsikan besar tegangan dan arus yang dihasilkan oleh alat *insole* dengan pompa.

1.3. Rumusan Masalah

1. Menentukan komponen yang diperlukan dalam perancangan alat *insole* dengan pompa?
2. Merancang dan mengaplikasikan alat *insole* dengan pompa?
3. Seberapa besar daya yang dihasilkan oleh alat *insole* dengan pompa?

1.4. Batasan Masalah

1. Melakukan perancangan *insole* dengan pompa berfungsi untuk pengkonversi tenaga.
2. Membahas tentang spesifikasi alat yang digunakan untuk merancang *insole* dengan pompa.

3. Membahas tentang maksimal maksimal kapasiitas baterai sebesar 1800mAh dan asumsi daya penuh.
4. Tidak membahas dari sisi desain yang ergonomis

1.5. Manfaat Penelitian

1. Mengenalkan energi yang ramah lingkungan.
2. Mengenalkan energi gerak manusia yang dapat dimanfaatkan .
3. Dapat menjadi referensi ataupun acuan penelitian energi terbarukan pada penelitian di masa mendatang.

1.6. Sistematika Penulisan

Pembahasan pada perancangan ini akan dibagi menjadi 5 (lima) bab, dengan urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab berisikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab berisikan tentang penelitian penelitian terdahulu yang di gunakan sebagai acuan untk penelitian dan mengemukakan dasar teori tentang alat yang di gunakan untuk penelitian. Sepeti generator, dioda, kapasitor, dan IC 7805, sdarerta penjelasan tentang cara kerja dari masing-masing komponen yang akan digunakan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI ALAT

Bab berisikan tentang blok diagram sistem, spesifikasi alat yang akan di gunakan dalam penelitian, diagram alir penelitian, tempat, rancangan, pengaplikasian alat dan menguji coba alat yang telah di rancang.

BAB IV EVALUASI HASIL UJI COBA RANCANGAN

Kemudian pada bab ini merupakan lanjutan dari bab iii yang berisikan tentang evaluasi hasil uji coba rancangan yang terdapat pada bab iii, dengan berisikan hasil dari uji coba sistem yang telah direalisasikan kemudian melakukan analisis-analisis dari keluaran sistem tersebut.

BAB V PENUTUP

Bab ini menyimpulkan dari hasil pembahasan yang telah di dapat pada bab vi, hasil dari analisa yang telah di uji cobakan dan di evaluasikan kemudian di ambillah kesimpulan dari pembahasan yang telah di dapatkan dari penelitian ini.



BAB V

PENUTUP

Dari hasil penelitian yang telah didapat selama proses perancangan dan analisa data, maka pada bab ini dapat diambil kesimpulan dan saran yang berguna sebagai referensi baik perbaikan maupun pengembangan yang bermanfaat.

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian dan pembahasan tentang *insole* dengan pompa ini dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Untuk komponen apa saja yang diperlukan dalam perancangan *insole* dengan pompa, generator 3 phasa dipilih karena dapat menghasilkan tegangan dan arus yang sesuai, *Gearbox* dipilih sebagai penggerak generator dengan putaran yang searah, inverter dengan komponen dioda penyearah, kapasitor, dan IC 7805 di pilih sebagai penyearah, penyaring dan penyetabil keluaran dari generator agar dapat stabil pada tegangan keluaran 5V, batrai Li-po 3.7V 1800mAh dipilih sebagai penyimpanan sementara dikarenakan sesuai dengan desain alat, Modul boost converter *MT3608* dipilih sebagai Penaik dan penstabil tegangan keluaran yang tersimpan pada batrai, USB *female* dipilih sebagai keluaran akhir dari alat agar dapat dengan mudah digunakan. Kesimpulannya, komponen yang dipilih ini seluruh fungsinya sudah sesuai dengan apa yang diharapkan oleh peneliti dan dapat berjalan dengan baik.
2. Untuk perancangan generator dan *gearbox*, dapat disimpulkan jika tekanan yang di berikan stabil maka putaran pada generator dapat berputar stabil dan dapat menghasilkan tegangan dan arus yang stabil. Untuk perancangan generator dan rangkaian elektornika yang terdiri dari dioda, kapasitor,dan IC 7805, kesimpulannya yaitu inverter dapat menstabilkan keluaran yang di hasilkan generator menjadi stabil pada tegangan 5V dengan adanya IC 7805. Dan perancangan batrai dan Modul DC *stepup*, kesimpulannya yaitu tegangan yang tersimpan pada batrai dengan tegangan 3.7V dapat stabil dengan keluaran

tegangan sebesar 5v dengan adanya modul DC *stepup* MT3608 agar dapat di gunakan untuk pengisian *Handphone*.

3. Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini, daya yang di hasilkan dari *insole* dengan pompa ini. Dengan rata rata tegangan 4,99 V dan arus sebesar 9,1 A dengan perhitungan daya sekitar 45.46 W. Sehingga jika baterai dengan kapasitas 1800mAh terisi penuh, membutuhkan sekitar 40 kali pompaan dengan asumsi 1800 mAh : 45.46 watt = 39,59. Sehingga jika baterai dalam kondisi penuh, memerlukan waktu selama 1.8 jam untuk batrai dalam keadan habis. Dengan asumsi bahwa baterai dengan kapasitas sebesar 1,8 Ah x 5 V : 4.99 Watt = 1.8 jam.

5.2. Saran

Dari penelitian dan pembahasan tentang *insole* dengan mini geberator DC ini diperlukan saran guna mengembangkan dan menyempurnakan lagi sistem *insole* dengan pompa. Berikut adalah beberapa sarannya:

1. Untuk menyempurnakan alat ini dapat dikembangkan dari segi ukuran dan bentuk yang lebih sesuai.
2. Dalam perancangan alat ini diharapkan dapat dikembangkan lagi komponen yang dapat mendukung kinerja dari alat.
3. Penambahan beban penyimpana yang lebih besar dan tidak terlalu memakan tempat.
4. Pada pengkonversi energy perlu penyesuaian komponen agar tidak terlalu memakan tempat.
5. Karena sistem ini masih masih sebuah penelitian, maka harapannya ketika sudah dikembangkan lagi dapat digunakan untuk pengaplikasian pada kehidupan nyata dikemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ramani, K.V., 1992, *Rural electrification and rural development, Rural electrification guide book for Asia & Pacific*, Bangkok.
- [2] Aldhea, R., & Cahya, D. (2015). Casger : *Casing Yang Berfungsi Sebagai Charger Darurat*, Jurnal Simetris. Vol 6, No. 1, Hal. 157–162.
- [3] Alfi, R., & Wisnu, B. (2017). Perancangan *power bank* dengan menggunakan dinamo sepeda sederhana. Jurnal Seminar Fisika. Vol. VI, Hal. 49–56.
- [4] Sirait Ganda., Setyabudhi Albertus L. (2017). Perancangan Sumber Energi Listrik Mini Untuk Peralatan Rumah Tangga. Vol. 1, No. 1, Hal. 21.
- [5] Arifudin Asnawi (2019) dengan judul Sepatu berpegas sebagai *charger smartphone* menggunakan generator DC. Hal. 1.
- [6] CircuitGlobe. (Undated). *Transformer Step-up & Step-down*. [Online]. Available : <https://circuitglobe.com/step-up-and-step-down-transformers.html>
- [7] Components101 (2021, April 30). *7805 Voltage Regulator IC*. [Online]. Available : <https://components101.com/ics/7805-voltage-regulator-ic-pinout-datasheet>
- [8] Fakhrana. (2020, April 28). Beraktifitas Lebih Nyaman Dengan 10 *Insole Sepatu Yang Membantu*. [Online]. Available : <https://production.co.id/11552/insole-sepatu-bagus-terbaik-indonesia/>
- [9] Fisika Zone. (2021, Desember 13). Arus Bolak-Balik (AC). [Online]. Available : <https://fisikazone.com/arus-bolak-balik-ac/>
- [10] Malluka, M., & Surjati, I. (2010). Model Sistem Otomatisasi Pengisian Ulang Air Minum.
- [11] Marianto. (2020, Agustus 1). Kontruksi dan Fungsi Pengisian Generator AC. [Online]. Available : <https://www.teknik-otomotif.co.id/kontruksi-generator-ac-dan-fungsi-pengisian/>
- [12] N. Adi. (Undated). Dioda. [Online]. Available : <https://www.studiobelajar.com/dioda/>
- [13] S. Septian Riyadus. (Undated). Baterai Lion vs Lipo. [Online]. Available : <https://www.septian.web.id/baterai-lion-vs-lipo/>
- [14] Wikipedia. (Undated). Perangkat Keras USB. [Online]. Available : https://en.wikipedia.org/wiki/USB_hardware
- [15] Wikipedia. (2009, Juli). *Inverter Tingkatan*. [Online]. Available : https://en.wikipedia.org/wiki/Boost_converter
- [16] Zenius. (Undated). Kapasitor. [Online]. Available : <https://www.zenius.net/prologmateri/fisika/a/532/kapasitor>



University of Islam Malang
REPOSITORY



© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id