

INSOLE DENGAN POMPA DIGUNAKAN UNTUK ENERGI DARURAT MENGGUNAKAN MINI GENERATOR AC

Dana Fauzana Arifaldi¹⁾, Taqijuddin Alawy S.T., M.T²⁾, Sugiono S.T., M.T³⁾
21601053008

^{1),2),3)} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang
Jl. MT Haryono 193-Dinoyo-Lowokwaru-Malang
danafauzana@gmail.com

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

I PENDAHULUAN

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. Produksi dan pemakaian bahan bakar fosil memiliki dampak buruk bagi lingkungan, selain itu bahan bakar fosil merupakan penghasil karbondioksida yang dapat mengakibatkan efek rumah kaca. Seiring meningkatnya kebutuhan energi serta tidak seimbangnya permintaan dan persediaan energi karena pasokan bahan bakar yang menggunakan fosil mengalami penurunan maka pengembangan sumber energi alternatif sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan energi saat ini. 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. (Remani,K.V,1992).

Pengembangan energi terbarukan memiliki potensi yang besar karena jumlahnya yang melimpah dan berkelanjutan. Tak bisa dipungkiri dengan potensi yang ada, pengembangan dan pemanfaatan sumber energi terbarukan ini telah meningkat dengan pesat terutama di negara berkembang yang telah menguasai teknologi, rekayasa serta memiliki dukungan finansial. Pengembangan energi terbarukan yang dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan listrik agar tidak sepenuhnya bergantung pada bahan bakar fosil memiliki masalah diantaranya kondisi alam yang berubah tak menentu dan sumbernya tidak selalu berkelanjutan. Melihat beberapa tahun terakhir banyak penelitian dalam mengembangkan sumber energi terbarukan, baik pengembangan sumber energi terbarukan dengan skala besar maupun kecil. Namun beberapa penelitian lebih terfokus pada pengembangan sumber energi skala besar meskipun sumber energinya tak selalu kontinuitas, padahal jika melihat dengan kendala yang dihadapi,

sumber energi dengan skala kecil dapat dimanfaatkan salah satunya dengan memanfaatkan langkah kaki manusia. Contoh sumber energi terbarukan dengan skala besar yaitu tenaga angin, tenaga air, tenaga surya, serta energi ombak sedangkan contoh sumber energi dengan skala kecil diantaranya piezoelektrik, landasan elektrokinetik. (Wasito,1997:692).

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.

A. 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?

B. Batasan Masalah

1. Melakukan perancangan insole dengan pompa berfungsi untuk pengkonversi tenaga.
2. Membahas tentang spesifikasi alat yang digunakan untuk merancang insole pompa.
3. Membahas tentang maksimal kapasitas baterai sebesar 1800mAh dan asumsi daya penuh.

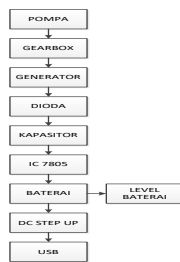
II METODOLOGI PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : multimeter, lem, solder, dan bor.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : gear, generator mini dc, kabel, dioda, kapasitor, IC 7805, baterai, DC step up, dan USB.

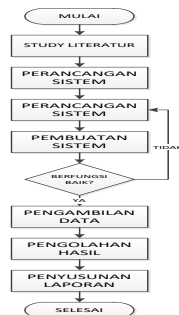
B. Blok Diagram Sistem



Gambar 2.1 Blok Diagram

Blok diagram sistem secara lengkap seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1. Alat ini menggunakan tiga buah gear yang berfungsi untuk menghasilkan energi mekanik, generator mini berfungsi untuk mengkonversi energi mekanik menjadi energi listrik, dioda berfungsi sebagai penyearah arus dan tegangan, kapasitor untuk menstabilkan tegangan yang keluar dari generator, dan IC 7805 untuk mengatur output tegangan yang dihasilkan oleh generator agar maksimal 5V. Energi yang didapatkan dari rangkaian alat tersebut kemudian akan disimpan didalam baterai yang nantinya akan melewati DC step up untuk dinaikkan tegangannya sebelum menyuplai beban.

C. Flowchart



Gambar 2.2 Diagram Alir Penyelesaian Masalah

Pada Gambar 2.2. merupakan diagram alir penyelesaian masalah yang berguna untuk mempermudah alur dalam mengetahui tahapan-tahapan apa saja yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan dalam pembuatan alat ini.

III HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

A. Hasil Pengujian dan Analisa Data Gearbox dan Generator

Generator yang digunakan pada peralatan ini adalah generator AC, yang nantinya akan mengeluarkan energi listrik yang dihasilkan oleh energi mekanik yang dihasilkan dari gearbox.



Gambar 3.1 Rancangan Generator dan Gearbox

Pada Gambar 3.1 merupakan rancangan generator dan gearbox yang nantinya gearbox akan menghasilkan energi mekanik yang dihasilkan oleh langkah kaki manusia, dan kemudian akan dikonversi oleh generator menjadi energi listrik.

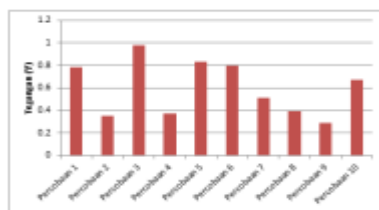


Gambar 3.2 Pengujian Output pada Generator

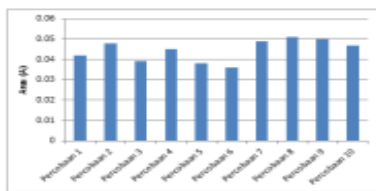
Cara pengujian output pada rangkaian generator, yaitu setting multimeter sesuai dengan output yang diinginkan dalam hal ini peneliti ingin mengukur tegangan dan arus, lalu hubungkan output rangkaian generator dengan multimeter pastikan positif dan negatifnya sesuai, selanjutnya pengujian menggunakan tekanan tangan agar mempermudah pada proses perhitungan, kemudian catat hasil yang muncul pada multimeter dan lakukan sebanyak 10 kali percobaan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.2. Adapun untuk mengetahui hasil data yang diperoleh pada pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Gambar 3.3, 3.4.

Tabel 3.1 Data Hasil Pengujian Output Generator

No	Percobaan	Tegangan (V)	Arus (A)
1	Percobaan 1	0.78	0.042
2	Percobaan 2	0.35	0.048
3	Percobaan 3	0.98	0.039
4	Percobaan 4	0.37	0.045
5	Percobaan 5	0.83	0.038
6	Percobaan 6	0.80	0.036
7	Percobaan 7	0.51	0.049
8	Percobaan 8	0.39	0.051
9	Percobaan 9	0.29	0.050
10	Percobaan 10	0.67	0.047
Rata-rata		0.597	0.045



Gambar 3.3 Grafik Hasil Pengujian Output Tegangan Generator

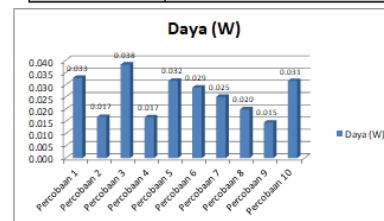


Gambar 3.4 Grafik Hasil Pengujian Output Arus Generator

Dari pengujian ini hasil output yang diperoleh berupa tegangan dan arus, dimana pada Tabel 3.1 dapat dilihat bahwa tegangan output yang dihasilkan oleh generator masih kecil dan belum stabil dengan rata-rata tegangan yang diperoleh bernilai 0.059V dan rata-rata arus yang diperoleh bernilai 2.106A. Kemudian dari hasil output yang berupa tegangan dan arus, dapat digunakan untuk mencari daya (P) dengan menggunakan rumus 2.10.

Tabel 3.2 Data Hasil Perhitungan Daya Output Generator

No	Percobaan	Perhitungan ($V \times I$)	Daya (W)
1	Percobaan 1	0.78×0.042	0.033
2	Percobaan 2	0.35×0.048	0.017
3	Percobaan 3	0.98×0.039	0.038
4	Percobaan 4	0.37×0.045	0.017
5	Percobaan 5	0.83×0.038	0.032
6	Percobaan 6	0.8×0.036	0.029
7	Percobaan 7	0.51×0.049	0.025
8	Percobaan 8	0.39×0.051	0.020
9	Percobaan 9	0.29×0.05	0.015
10	Percobaan 10	0.67×0.047	0.031
Rata-rata			0.026

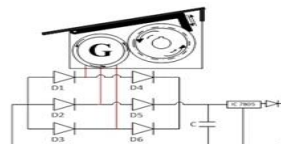


Gambar 3.5 Grafik Hasil Perhitungan Daya Output Generator

Berdasarkan Tabel 3.2 dapat dilihat bahwa rata-rata daya yang dihasilkan pada pengujian *output* generator bernilai 0.081058 Watt. Dapat disimpulkan dari hasil yang di peroleh, bahwasanya generator dapat menghasilkan tegangan dan arus sehingga dapat menghasilkan daya yang diinginkan.

B. Hasil Pengujian dan Analisa Data Generator DC dan Rangkaian inverter

Setelah terbentuknya energi listrik, kemudian energi listrik tersebut akan mengalir menuju rangkaian inverter yang kemudian akan diproses lagi oleh rangkaian inverter tersebut.



Gambar 3.6 Rancangan Generator dan Rangkaian inverter

Pada Gambar 3.6 merupakan rancangan generator yang terhubung dengan rangkaian inverter. Pengujian pada bagian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan output yang dihasilkan generator setelah melewati rangkaian inverter.

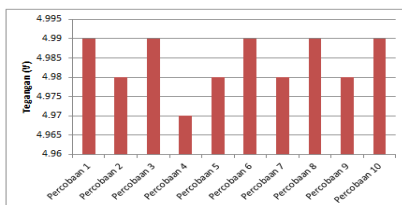


Gambar 3.7 Pengujian Output Pada Rangkaian inverter

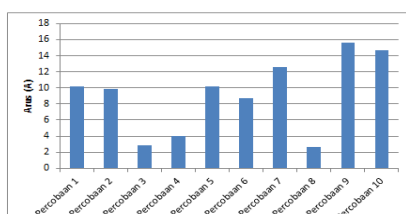
Cara pengujian output pada inverter, yaitu setting multimeter sesuai dengan output yang diinginkan dalam hal ini peneliti ingin mengukur tegangan dan arus, lalu hubungkan output inverter dengan multimeter pastikan positif dan negatifnya sesuai, selanjutnya pengujian menggunakan tekanan tangan agar mempermudah pada proses perhitungan, kemudian catat hasil yang muncul pada multimeter dan lakukan sebanyak 10 kali percobaan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.7. Adapun untuk mengetahui hasil data yang diperoleh pada pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan Gambar 3.8, 3.9.

Tabel 3.3 Data Hasil Pengujian Output Inverter

No	Percobaan	Tegangan (V)	Arus (A)
1	Percobaan 1	4.99	10.18
2	Percobaan 2	4.98	9.82
3	Percobaan 3	4.99	2.87
4	Percobaan 4	4.97	3.96
5	Percobaan 5	4.98	10.15
6	Percobaan 6	4.99	8.69
7	Percobaan 7	4.98	12.63
8	Percobaan 8	4.99	2.6
9	Percobaan 9	4.98	15.63
10	Percobaan 10	4.99	14.69
Rata-rata		4.984	9.122



Gambar 3.8 Grafik Hasil Pengujian Output Tegangan Inverter



Gambar 3.9 Grafik Hasil Pengujian Output Arus Inverter

Pada gambar 3.9 dapat dilihat bahwasanya arus yang di hasilkan tergantung dari tekanan yang diberikan pada pemompa untuk memutar

generator, tekanan yang setabil dapat menghasilkan arus yang lebih setabil.

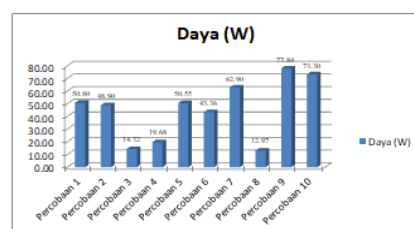
Dari pengujian ini hasil output yang diperoleh berupa tegangan dan arus, dimana pada Tabel 3.3 dapat dilihat bahwa tegangan output yang dikeluarkan oleh rangkaian inverter menjadi naik dan stabil dibandingkan dengan output generator sebelum melewati rangkaian inverter dengan rata-rata tegangan yang di hasilkan bernilai 4.984V, begitupun arus yang dihasilkan mengalami kenaikan dengan rata-rata arus yang dihasilkan bernilai 9.122. Hal ini terjadi karena keluaran generator telah melewati rangkaian elektronika yang didalamnya terdapat diode, kapasitor, dan IC 7805 yang bertujuan untuk menyearahkan, menstabilkan, dan memfilter output yang dihasilkan, sehingga output dari generator yang awalnya kecil dan tidak stabil menjadi naik di bawah 5VDC dan menjadi stabil.

Untuk mengetahui nilai daya pada pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Data Hasil Perhitungan Daya Output

Inverter

No	Percobaan	Perhitungan ($V \times I$)	Daya (W)
1	Percobaan 1	4.99×10.18	50.7982
2	Percobaan 2	4.98×9.82	48.9036
3	Percobaan 3	4.99×2.87	14.3213
4	Percobaan 4	4.97×3.96	19.6812
5	Percobaan 5	4.98×10.15	50.547
6	Percobaan 6	4.99×8.69	43.3631
7	Percobaan 7	4.98×12.63	62.8974
8	Percobaan 8	4.99×2.6	12.974
9	Percobaan 9	4.98×15.63	77.8374
10	Percobaan 10	4.99×14.69	73.3031
Rata-rata			45.46



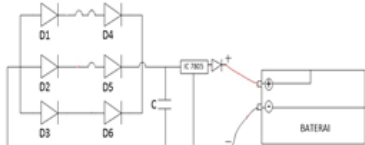
Gambar 310 Grafik Hasil Perhitungan Daya Output Inverter

Karena nilai tegangan dan arus mengalami kenaikan maka nilai daya yang diperoleh pun mengalami kenaikan, sehingga besar daya pada beban yang mampu dialiri energi oleh alat ini menjadi besar yaitu bernilai rata-rata sebesar 45.46 Watt, yang di mana jika ingin mengisi penuh baterai sebesar 1800 mAh pada pengujian 3.1.3 membutuhkan sekitar 40 kali

pompaan. Dengan asumsi 1800 mAh : 45.46 watt = 39,59.

C. Hasil Pengujian dan Analisa Data Rangkaian Elektronika dan Baterai

Setelah melewati rangkaian elektronika, kemudian energi listrik akan menuju ke baterai yang berfungsi untuk menyimpan energi sebelum digunakan untuk menyuplai beban.



Gambar 3.11 Rancangan Rangkaian Elektronika dan Baterai

Pada bagian ini, peneliti melakukan pengujian pada rangkaian elektronika dan baterai. Pengujian pada bagian ini bertujuan untuk mendapatkan output yang dapat tersimpan di dalam baterai.

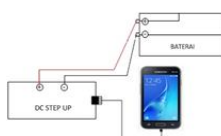
Untuk melakukan pengujian pada bagian ini dibutuhkan peralatan berupa rangkaian elektronika dan baterai yang dirancang sesuai dengan Gambar 3.11 dan avometer yang nantinya akan digunakan untuk mengukur output dari baterai.



Gambar 3.12 Pengujian Output pada Inverter dan Baterai

D. Hasil Pengujian dan Analisa Data Baterai dan DC Step up

Setelah melewati rangkaian elektronika, kemudian energi listrik akan menuju ke baterai yang berfungsi untuk menyimpan energi sebelum digunakan untuk menyuplai beban, pada saat energi listrik akan digunakan untuk menyuplai beban maka terlebih dahulu melewati modul boost converter agar tegangan yang dihasilkan cukup untuk menyuplai beban.



Gambar 3.13 Rancangan Baterai dan Modul DC Step up

Pada bagian ini, peneliti melakukan pengujian pada baterai dan modul *boost converter*. Pengujian pada bagian ini bertujuan untuk mendapatkan output yang dihasilkan oleh baterai dan output yang diperoleh setelah aliran listrik melewati modul boost converter.

Untuk melakukan pengujian pada bagian ini dibutuhkan peralatan berupa baterai dan modul *step up* yang dirancang sesuai dengan Gambar 3.13 dan avometer yang nantinya akan digunakan untuk mengukur output dari baterai dan output dari modul DC *step up*.



Gambar 3.14 Pengujian Output pada Modul DC Step up

Untuk mengetahui cara pengujian output pada baterai dan modul boost converter dapat dilihat pada Gambar 3.14. Adapun untuk membandingkan hasil data yang diperoleh pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 3.5 dan Tabel 3.6.

Tabel 3.5 Data Hasil Pengujian Input Modul DC Step Up

No	Percobaan	Tegangan (V)	Arus (A)
1	Percobaan 1	1.14	1
2	Percobaan 2	1.14	1
3	Percobaan 3	1.14	1
4	Percobaan 4	1.14	1
5	Percobaan 5	1.14	1
6	Percobaan 6	1.14	1
7	Percobaan 7	1.14	1
8	Percobaan 8	1.14	1
9	Percobaan 9	1.14	1
10	Percobaan 10	1.14	1
Rata-rata		1.14	1

Tabel 3.6 Data Hasil Pengujian Output Modul DC Step Up

No	Percobaan	Tegangan (V)	Arus (A)
1	Percobaan 1	4.99	1
2	Percobaan 2	4.99	1
3	Percobaan 3	4.99	1
4	Percobaan 4	4.99	1
5	Percobaan 5	4.99	1
6	Percobaan 6	4.99	1
7	Percobaan 7	4.99	1
8	Percobaan 8	4.99	1
9	Percobaan 9	4.99	1
10	Percobaan 10	4.99	1
Rata-rata		4.99	1

Dari pengujian ini hasil output yang diperoleh berupa tegangan dan arus, dimana pada Tabel 3.5 dan Tabel 3.6

dapat dilihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh modul boost converter mengalami kenaikan dari tegangan yang dihasilkan oleh baterai, yaitu dari 1.14 V menjadi 4.99 V. Karena baterai memiliki batas penyimpanan sehingga tegangan yang dikeluarkan sesuai dengan batas penyimpanannya, tegangan baterai belum mampu menyuplai beban maka dipasang modul boost converter, yang akan menaikkan tegangan sehingga dapat menyuplai beban dalam hal ini tegangan harus mendekati 5V. Adapun setelah melewati modul boost converter, tegangan yang dihasilkan mengalami kenaikan dengan rata-rata tegangan *output* yang dihasilkan oleh modul boost converter bernilai 4.99V. Sedangkan arus yang dihasilkan oleh modul boost converter masih sama dengan arus yang dihasilkan oleh baterai yaitu dengan rata-rata arus yang dihasilkan bernilai 1A. Output yang dihasilkan oleh modul boost converter kemudian dapat digunakan untuk menyuplai beban.

Untuk mengetahui nilai daya pada pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Data Hasil Perhitungan Daya Output Modul DC Step Up

No	Percobaan	Perhitungan (V x I)	Daya (W)
1	Percobaan 1	4.99 x 1	4.99
2	Percobaan 2	4.99 x 1	4.99
3	Percobaan 3	4.99 x 1	4.99
4	Percobaan 4	4.99 x 1	4.99
5	Percobaan 5	4.99 x 1	4.99
6	Percobaan 6	4.99 x 1	4.99
7	Percobaan 7	4.99 x 1	4.99
8	Percobaan 8	4.99 x 1	4.99
9	Percobaan 9	4.99 x 1	4.99
10	Percobaan 10	4.99 x 1	4.99
Rata-rata		4.99	

Karena tegangan dan arus yang dihasilkan sudah melewati modul boost converter maka tegangan dan arus yang di keluarkan baterai mengalami kenaikan dan menyebabkan daya yang di hasilkan menjadi stabil dengan rata-rata daya bernilai 4.99 Watt, sehingga jika baterai dengan kapasitas 1800mAh dalam kondisi penuh memerlukan waktu selama 1.8 jam untuk baterai dalam keadaan habis. Dengan asumsi bahwa baterai dengan kapasitas sebesar 1,8 Ah x 5 V : 4.99 Watt = 1.8 jam.

IV KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari penelitian dan pembahasan tentang insole dengan pompa digunakan

untuk energi darurat menggunakan mini generator DC ini dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Untuk komponen apa saja yang diperlukan dalam perancangan insole dengan mini generator dc, Mini generator DC 3 fasa dipilih karena dapat menghasilkan tegangan dan arus yang sesuai, *Gearbox* dipilih sebagai penggerak generator dengan putaran yang searah, Rangkaian elektronika dengan komponen dioda penyearah, kapasitor, dan IC 7805 di pilih sebagai penyearah, penyaring dan penyetabil keluaran dari generator dapat stabil pada tegangan 5V, Baterai Li-po 3.7V 1800mAh sebagai penyimpanan sementara dikarenakan sesuai dengan desain alat, Modul DC *Step up MT3608* dipilih sebagai Penaik dan penstabil tegangan keluaran yang tersimpan pada batrai, USB *female* dipilih sebagai keluaran akhir dari alat agar dapat 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*, hasil pada pengujian sistem, kesimpulannya yaitu 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 rangkaian elektronika 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

keadaan habis. Dengan asumsi bahwa baterai dengan kapasitas sebesar 1,8 Ah x 5 V : 4.99 Watt = 1.8 jam.

B. Saran

Dari penelitian dan pembahasan tentang *insole* dengan mini generator DC ini diperlukan saran guna mengembangkan dan menyempurnakan lagi sistem *insole* dengan mini generator DC. 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 penyimpanan yang lebih besar dan tidak terlalu memakan tempat.
4. Pada pengkonversi energi 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 Tangg. 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] Fakhra. (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/konstruksi-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] Wasito S. 1997. Kamus Eksiklopedi Elektronika Inggris-Indonesia. Jakarta: Karya Utama .
- [15] Wikipedia. (Undated). Perangkat Keras USB. [Online]. Available : https://en.wikipedia.org/wiki/USB_hardware
- [16] Wikipedia. (2009, Juli). Inverter Tingkatan. [Online]. Available : https://en.wikipedia.org/wiki/Boost_converter
- [17] Zenius. (Undated). Kapasitor. [Online]. Available : <https://www.zenius.net/prologmateri/fisika/a/532/kapasitor>