



LAPORAN AKHIR PKM KARSA CIPTA

**“SORBEM” SOIL SUPER BRIGHT LED LAMP SOLUSI PENERANGAN
LAMPU JALAN YANG RAMAH LINGKUNGAN DAN MANDIRI UNTUK
DESA TERPENCIL DAN JALAN TOL**

Diusulkan oleh:

Quamunas Tsani Nuargimah	F14130006 / 2013
M.Indarto Budiono	F14090090 / 2009
Dian Puspita Sari	G64100093 / 2010
Mohammad Arif Rahmatullah	E24100098 / 2010

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2014

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : “Sorbem” Soil Super Bright Led
Lamp Solusi Penerangan Lampu Jalan yang
Ramah Lingkungan dan Mandiri Untuk
Desa Terpencil dan Jalan Tol.
2. Bidang Kegiatan : PKM-KC
3. Ketua Pelaksana Kegiatan :
a. Nama Lengkap : Qouamunas Tsani Nuargimah
b. NIM : F14130006
c. Departemen : Teknik Mesin dan Biosistem
d. Universitas/Institut/Politeknik: Institut Pertanian Bogor
e. Alamat Rumah / HP : Asrama TPB IPB Ged. C1/ 085749482797
f. Alamat e-mail : qouamunas@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 3 orang
5. Dosen pendamping
a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Radite P.A. Setiawan, M.Agr.
b. NIDN : 0023126209
c. Alamat Rumah /HP : Gg. Gugah Sari RT 01/RW 02 Margajaya,
Bogor 16116 / 081513124126
6. Biaya Kegiatan Total :
a. Dikti : Rp. **10.550.000,00**
b. Sumber lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 bulan


Bogor, 22 Juli 2014

Menyetujui,
Ketua Departemen Tehnik Mesin dan
Biosistem



Dr. Ir. Desrial, M. Eng
NIP. 19661201 199103 1004

Wakil Rektor Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan



Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS
NIP. 19581228 198503 1 003

Ketua Pelaksana Kegiatan



Qouamunas Tsani Nuargimah
NIM. F14130006

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Radite P. A. S, M.Agr.
NIP. 19621223 1986 01 1 001

ABSTRAK

Qouamunas Tsani Nuargimah. “Sorbem” Soil Super Bright Led Solusi Penerangan Jalan yang Ramah Lingkungan dan Mandiri untuk Desa Terpencil dan Jalan Tol. Dibimbing oleh Radite P.A. Setiawan.

Energi listrik merupakan salah satu energi primer yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Kemudahan mengkonversi energi listrik menjadi bentuk energi lain yang menyebabkan kebutuhan akan energi ini meningkat dari tahun ke tahun. Salah satu pengkonversian energi listrik yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah pengkonversian energi listrik menjadi energi cahaya yang digunakan untuk penerangan. Sayangnya sampai saat ini PLN selaku perusahaan yang bertugas memasok energi listrik belum mampu memenuhi kebutuhan energi listrik untuk semua daerah di Indonesia. Desa desa yang belum mendapatkan pasokan energi listrik dari PLN menggunakan penerangan sederhana berupa cahaya dari obor pada malam hari. Jalan yang terang benderang pada pagi hari berubah menjadi gelap gulita apabila malam telah tiba. Hal ini tentu sangat membahayakan bagi para pengguna jalan yang melawati jalan tersebut pada malam hari. Selain rentan terhadap kecelakaan, jalan yang gelap gulita juga rentan terhadap tindakan kriminal. “Sorbem” hadir sebagai solusi penerangan jalan yang mandiri dan ramah lingkungan. Teknologi ini memanfaatkan sumber energi listrik yang berasal dari tanah. Sumber energi listrik yang berasal dari tanah memiliki tegangan dan arus yang relatif rendah. Oleh sebab itu, sebelum dimanfaatkan sebagai penerangan perlu dibuat rangkaian penaik tegangan. Selain itu “Lamarin” juga dilengkapi dengan sensor cahaya sehingga teknologi ini tidak perlu dioperasikan secara manual oleh manusia. “Sorbem” dapat menyala secara otomatis ketika malam telah tiba dan dapat mati secara otomatis juga ketika hari telah pagi. Penggunaan energi listrik sebagai penerangan jalan yang memanfaatkan tanah didasari oleh sumber energi yang berdekatan dengan jalan, perlunya alternatif sumber energi lain sehingga mengurangi beban permintaan listrik dari PLN dan pemanfaatan energi baru yang ramah lingkungan sebagai alternatif mengatasi krisis energi saat ini.

Kata kunci : Sorbem, penerangan jalan, energi baru, listrik tanah, sensor cahaya

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena dengan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Program Kreativitas Mahasiswa bidang Karsa Cipta (PKM-KC) ini dengan sebaik-baiknya. Laporan akhir PKM-KC yang berjudul “*Sorbem*” *Soil Super Bright LED Lamp Solusi Penerangan Lampu Jalan yang Ramah Lingkungan dan Mandiri untuk Desa Terpencil dan Jalan Tol berisi tentang pemaparan pelaksanaan program dan ketercapaian target program selama menjalankan program ini.*

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Radite P.A. Setiawan, M.Agr., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran, inspirasi dan motivasi kepada kami selama pelaksanaan, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian program kreativitas mahasiswa bidang karsa cipta dan laporan akhir ini.

Penulis berharap laporan akhir ini dapat menjadi suatu referensi yang bermanfaat bagi yang memerlukan. Kami berharap semoga teknologi yang kami rancang dapat diterapkan dan bermanfaat dikemudian hari bagi masyarakat, khususnya bagi para pengguna kendaraan umum.

Bogor, 22 Juli 2014

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Latar belakang dari pelaksanaan program ini adalah perlunya inovasi dan kreativitas untuk mengatasi permasalahan krisis energi di dunia khususnya energi listrik. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di dunia, maka kebutuhan manusia akan keberadaan energi listrik juga semakin bertambah. Padahal untuk memperoleh energi listrik manusia harus mengkonversikan energi lain kepada energi listrik. Jika kebutuhan manusia akan listrik tidak dapat terpenuhi, tidak menutup kemungkinan seluruh kegiatan manusia akan terganggu.

Selama ini energi listrik didapatkan dari energi surya, gerak, batu bara, mesin diesel, panas bumi, dan energi nuklir lalu diubah menjadi energi listrik. Namun kesemuanya memiliki kekurangan. Tenaga mesin diesel dan batu bara berpotensi menyebabkan polusi udara yang berdampak pada pemanasan global. Sedangkan tenaga surya terbatas terhadap durasi penyinaran matahari. Listrik dari tenaga panas bumi beresiko dapat merusak ekosistem disekitar pembangkit listrik, sedangkan listrik dari tenaga nuklir berbahaya jika terjadi kebocoran yang akan mengakibatkan pencemaran radiasi terhadap lingkungan sekitar.

Menurut Catur Trimunandar (2013) ada potensi mendapatkan energi listrik dari tanah merah yang beerada di sekitar tumbuhan sebesar 0,9 hingga 1,1 Volt. Berdasarkan teori tersebut, peneliti tertarik untuk membuat alat yang dapat menaikkan tegangan 1,1V menjadi lebih dari 3 Volt agar dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi listrik untuk pencahayaan jalan di desa terpencil dan jalan tol. Hal ini memiliki potensi yang besar karena berdasarkan data dari www.alpeenstel.com, masih ada 534 dari 2.946 desa yang tersebar di 24 kabupaten/kota di Sulawesi Selatan masih belum terjangkau listrik PLN.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi latar belakang program ini :

1. Minimnya pemanfaatan dan pengembangan listrik yang berasal dari tanah.
2. Tegangan listrik yang dikeluarkan oleh tanah masih sangat kecil nilainya dan belum dapat digunakan secara langsung.
3. Banyak desa-desa terpencil yang belum terjangkau listrik.

1.3. Manfaat Program

Adapun nilai atau manfaat program ini adalah :

1. Terciptanya rangkaian penaik tegangan yang dapat beroperasi meningkatkan tegangan 1 V menjadi lebih dari 3 V
2. Tersedianya pembangkit listrik yang ramah lingkungan.
3. Tercipta solusi untuk mengatasi sistem penerangan jalan di pedesaan yang ramah lingkungan.
4. Terjaganya kelestarian lingkungan.
5. Negara dapat berhemat dalam hal penerangan lampu jalan.

1.4. Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari kegiatan ini adalah:

1. Terciptanya prototip pembangkit (DC-DC Converter) listrik untuk penerangan desa terpencil dan jalan tol.
2. Adanya inovasi pembangkit listrik yang dapat membantu menjaga kelestarian ekosistem lingkungan disekitar pembangkit listrik.
3. Produk dapat dikomersialisasikan sebagai solusi penerangan di desa terpencil dan jalan tol.
4. Terjalinnnya kerjasama dengan pihak terkait seperti Dinas Pekerjaan Umum, guna terwujudnya penerapan alat ini di desa terpencil dan jalan tol.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Ir. Heinz Frick dan Pujo L. Setiawan (2002), listrik adalah energi yang dapat diubah menjadi energi yang lain, misalkan panas, cahaya, kimia, atau gerak. Menurut Catur (2013), semua jenis tanah memiliki potensi sebagai energy listrik, dan yang terbaik memproduksi listrik adalah tanah merah. Sumber energi di dunia yang tersedia saat ini meliputi energi batubara, nuklir, bensin, angin, matahari, hidrogen dan biomassa. Dari masing-masing jenis energi di atas mempunyai kelemahan masing-masing. Pembangkit listrik dari energi batubara, bensin, dan biomassa berdampak kepada pemanasan global. Sedangkan pembangkit listrik bertenaga nuklir, angin, dan hidrogen biaya produksinya sangat mahal.

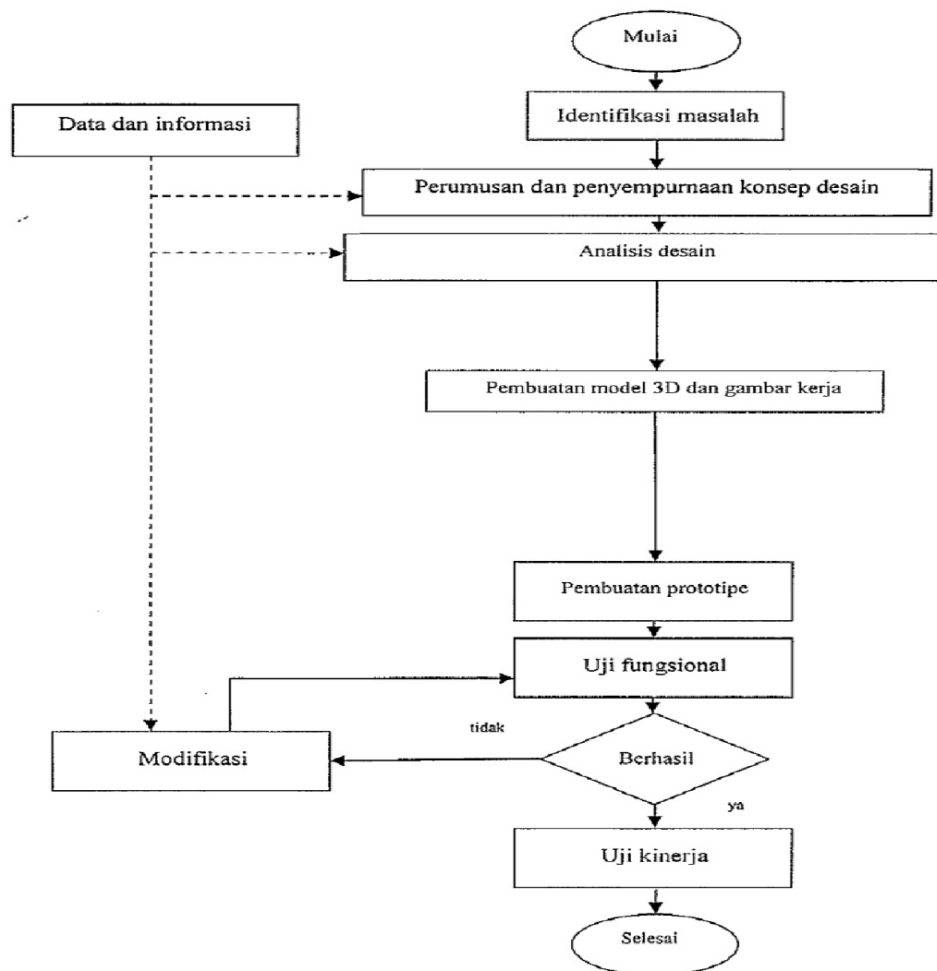
Lampu jalan pada umumnya adalah lampu LED super bright yang menggunakan tenaga listrik yang berasal dari energi diesel, batubara, nuklir atau bahkan menggunakan sel surya. Berdasarkan pendapat Catur (2013) semua jenis tanah memiliki potensi sebagai energi listrik, tetapi yang terbaik adalah tanah merah. Tanah merah merupakan tanah penghasil energy listrik terbaik karena memiliki senyawa sulfat atau SO_4 . Energi listrik yang dapat dihasilkan berkisar 0,9 hingga 1,1 Volt. Untuk elektrodanya bentuk terbaik yakni silinder pejal, untuk anodanya menggunakan lempeng tembaga dan katodanya terbuat dari lempeng seng. Tentu dengan voltase sekecil itu, manusia belum bisa memanfaatkannya sebagai sumber energi untuk menerangi jalan.

Menurut elektro indonesia.com (1999), DC-DC Converter atau dikenal juga dengan sebutan *DC Chopper* dimanfaatkan terutama untuk penyediaan tegangan keluaran DC yang bervariasi besarnya sesuai dengan permintaan pada beban. Secara umum ada dua fungsi pengoperasian dari DC Chopper yaitu penaikan tegangan dimana tegangan keluaran yang dihasilkan lebih tinggi dari tegangan masukan.

BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN

3.1. Rancangan Alur Pelaksanaan Kegiatan

Metode yang digunakan dalam program ini adalah dengan menggunakan pendekatan rancangan secara umum yaitu berdasarkan pendekatan rancangan fungsional dan pendekatan rancangan prototype (Mushoffa, 2006). Adapun tahapan dari perancangan yang akan dilaksanakan yaitu :



3.2. Konsep dan Kriteria Desain

Pembangkit listrik yang akan peneliti buat didesain agar yang dapat menghasilkan listrik sesuai dengan kebutuhan untuk menyalakan lampu LED. Lampu LED dipilih karena daya yang dibutuhkan kecil dengan kemampuan pencahayaan yang cukup luas. Sensor cahaya pada alat ini berguna sebagai saklar

untuk menyalakan dan memadamkan lampu. Sehingga perangkat ini lebih efektif dan efisien dalam penggunaan listrik.

Alat ini akan didesain untuk menerangi jalan raya, terutama di desa terpencil yang minim akan penerangan dari cahaya matahari. Dengan adanya perangkat ini diharapkan seluruh jalan raya yang ada di Indonesia tidak gelap lagi sekalipun di desa terpencil yang tidak memungkinkan masuknya cahaya matahari.

3.3. Perumusan Ide Rancangan

3.3.1 Rancangan Fungsional

Dalam perancangan suatu alat/mesin, beberapa fungsi-fungsi dari bagian alat harus dibangkitkan agar tujuan perancangan alat harus dicapai. Kinerja fungsional dari sistem ini meliputi :

a) Rangkaian pembangkit pulsa (Chopper)

Bagian ini berfungsi untuk mengubah listrik dari tanah menjadi listrik pulsa.

b) Penaik tegangan (Induktor)

Bagian ini berfungsi untuk menaikkan nilai Voltase atau tegangan agar bernilai 3 Volt (tegangan kerja super bright LED).

c) Perata

Perata berfungsi untuk meratakan nilai Voltase.

d) Baterai

Baterai berguna untuk menyimpan listrik sebelum dialirkan ke LED super bright

e) Lampu

Lampu yang digunakan adalah LED super bright yang bekerja pada tegangan 3 volt.

3.3.2 Rancangan Struktural

Dalam pembuatan Sorbem perlu diperhatikan dalam aspek rancangan struktural. Agar alat ini dapat bekerja dengan efektif dan efisien maka perlu dipertimbangkan dalam pemilihan desain bentuk dan pemilihan bahan pembentuknya.

Seng dan tembaga dipilih sebagai katode dan anode. Tujuan penggunaan DC-DC Converter pada sistem ini adalah untuk meningkatkan

daya voltase yang dilairkan dari tanah. Lampu yang digunakan pada sistem ini adalah lampu LED super Bright, alasannya karena lampu ini membutuhkan daya yang sangat kecil yaitu 3 V dan pencahayaan yang dihasilkan cukup terang.

3.4. Gambar Teknik

Gambar teknik diperlukan agar dapat memudahkan dalam proses pabrikasi. Dalam gambar teknik harus memperhatikan dimensi dari alat dan skala. Gambar teknik dilakukan dengan bantuan *software* yang familiar dalam pembuatan alat/mesin seperti AutoCAD. Gambar teknik dilakukan 2 kali yaitu pada saat setelah selesai dalam perancangan ide awal dan pada saat sudah dilakukan analisis bahan material dan penyempurnaan ide rancangan. Hal ini dilakukan agar proses pabrikasi dapat berjalan dengan lancar tanpa ada kendala teknis karena gambar teknik merupakan dasar untuk melakukan pabrikasi.

3.5. Proses Pabrikasi

Setelah semua perencanaan pembuatan Sorbem telah dilakukan, maka tindakan selanjutnya adalah proses pabrikasi. Pabrikasi dilakukan di dalam bengkel Departemen Teknik Mesin dan Biosistem IPB. Aplikasi dari penggunaan alat-alat untuk proses pabrikasi perlu dilakukan secara terperinci agar tidak terjadi kesalahan dalam mengukur, memotong, menyolder, mengebor, dan kegiatan bengkel lainnya. Oleh sebab itu, dalam proses pabrikasi diperlukan keterampilan khusus untuk melakukannya.

Untuk pabrikasi diperlukan beberapa alat seperti solder listrik, multi tester bor tangan, dan tool set. Solder listrik digunakan untuk melelehkan timah yang akan menyambungkan rangkaian-rangkaian elektronik pada sistem. Multi tester berfungsi untuk memeriksa bahwa semua komponen kabel telah terhubung dengan baik dan membaca berapa besar voltase input dan outputnya, arus listrik dan daya yang ada pada sistem sorbem.

BAB IV PELAKSANAAN PROGRAM

4.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Tempat pelaksanaan PKM ini di Laboratorium Siswardhihardjo Teknik Mesin dan Biosistem, Darmaga- Bogor, 16680. Kegiatan ini dilaksanakan selama 4 bulan yaitu bulan Maret- Juni 2014.

4.2. Tahapan Pelaksanaan

Tabel 2. Jadwal pelaksanaan Program

No.	Nama Kegiatan	Bulan Ke-															
		1				2				3				4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Identifikasi Permasalahan																
3.	Merumuskan ide rancangan fungsional																
4.	Merumuskan dan menyempurnakan rancangan struktural																
5.	Gambar teknik																
6.	Konsultasi rancangan																
7.	Pemilihan alat dan bahan yang cocok																
8.	Analisis dan gambar teknik revisi																
9.	Proses pabrikan																
10.	Uji coba alat																
12.	Perbaikan berdasarkan hasil uji coba																
12.	Pembuatan Laporan																

4.3. Instrumen Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan ini dimulai dari pemikiran untuk memanfaatkan energi listrik dari tanah merah yang berada di sekitar tumbuhan sebagai sumber energi untuk menyalakan lampu jalan pada daerah-daerah yang belum terjangkau listrik dari PLN. Permasalahan utama yang dihadapi oleh desa-desa yang belum

terjangkau listrik dari PLN adalah masalah penerangan, mereka menggunakan penerangan sederhana berupa cahaya dari obor pada malam hari. Jalan yang terang benderang pada pagi hari berubah menjadi gelap gulita apabila malam telah tiba. Hal ini tentu sangat membahayakan bagi para pengguna jalan yang melawati jalan tersebut pada malam hari. Selain rentan terhadap kecelakaan, jalan yang gelap gulita juga rentan terhadap tindakan kriminal. Proses pembuatan alat dilakukan dibengkel yang direkomendasikan oleh dosen pembimbing dan didalam proses pembuatan mesin selalu mendapatkan arahan dosen pembimbing.

Dari hasil uji fungsional didapatkan bahwa alat berkerja sesuai dengan yang diharapkan pembuat. Selain itu dalam proses ujicoba, alat dapat menyala ketika tidak ada cahaya matahari dan lampu tidak akan menyala ketika ada cahaya. Pada pelaksanaannya tidak menemukan masalah yang berarti yang menghambat proses produksi atau pelaksanaan program kreativitas mahasiswa ini.

4.4. Rancangan dan Realisasi Biaya

Tabel 1. Rancangan Biaya

Komponen	Harga/Unit (Rp)	Jumlah	Total (Rp)
1.1 Administrasi dan Dokumentasi			
1.1.1 Proposal Kegiatan	30,000	5	150,000
1.1.2 Surat	100,000	1	100,000
1.1.3 Dokumentasi	200,000	1	200,000
1.1.4 Laporan	50,000	5	250,000
2.1 Pembuatan Alat			
2.1.1 Grenda Listrik	500,000	1	500,000
2.1.2 Gunting Kabel	50,000	1	50,000
2.1.3 Multitester	125,000	3	375,000
2.1.4 Tool Set	750,000	2	1,500,000
2.1.5 Solder Listrik	100,000	2	200,000
2.1.6 Bor Tangan	650,000	1	650,000
2.1.7 Gergaji Besi	100,000	2	200,000
2.1.8 Akrilik	300,000	1	300,000
2.1.9 Amplas	30,000	2	60,000
2.2.0 Lem Akrilik	80,000	2	160,000
2.2.1 DC-DC Converter	300,000	5	1,500,000
2.2.2 Pipa PVC	100,000	1	100,000
2.2.3 Lem PVC	40,000	1	40,000
2.2.4 Kabel	250,000	1	250,000
2.2.5 Transistor Germanium	150,000	2	300,000
2.2.6 Mur dan Baut	60,000	1	60,000
2.2.7 Timah	50,000	1	50,000
2.2.8 LED Super Bright	8,000	100	800,000
2.2.9 Sensor Cahaya	150,000	4	600,000
2.3.0 Akumulator	130,000	4	520,000
2.3.1 Seng	100,000	2	200,000
2.3.2 Tembaga	300,000	2	600,000
3.1 Komunikasi dan Transportasi			
3.1.1 Transportasi	1,000,000	1	1,000,000
3.1.2 Komunikasi	100,000	4	400,000
4.1 Lain-Lain			
4.1.1 Paten	1,000,000	1	1,000,000
4.1.2 Upgrade Alat	380,000	1	380,000
Total			12,495,000

Tabel 2. Realisasi BiayaTotal biaya yang diperoleh : **Rp 10.550.000**Sisa yang belum terpakai : **Rp 0**Dana yang sudah terpakai : **Rp 10.550.000**

Komponen	Biaya/item (Rp)	Jumlah	Total (Rp)
1.1 Komponen Alat			
1.1.1 Plat Tembaga	600,000	2	1,200,000
1.1.2 Plat Stainless Stell	450,000	2	900,000
1.1.3 Pipa Tembaga	400,000	3	1,200,000
1.1.4 Pipa Galvanis	150,000	3	450,000
1.1.5 Gergaji Besi	125,000	1	125,000
1.1.6 Multimeter	150,000	4	600,000
1.1.7 Bor	950,000	1	950,000
1.1.8 Solder	100,000	2	200,000
1.1.9 Penaik daya	500,000	3	1,500,000
1.2.0 Sensor Cahaya	350,000	2	700,000
1.2.1 Lampu Led	10,000	20	200,000
1.2.2 Lampu 20 Watt	1,100,000	1	1,100,000
1.2.3 Batere	385,000	1	385,000
2.1 Biaya Bengkel			
2.1.1 Biaya Pembuatan	500,000	1	500,000
2.1.2 Transportasi	100,000	1	100,000
3.1 Administrasi			
3.1.1 ATK	45,000	4	180,000
3.1.2 Proposal	15,000	4	60,000
3.1.3 Komunikasi	100,000	1	100,000
3.1.4 Transportasi	100,000	1	100,000
Total			10,550,000

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAAN

Program ini dimulai dari sebuah pemikiran mengenai adanya kemungkinan memanfaatkan energi listrik yang berasal dari tanah merah untuk penerangan jalan. Sebelum dimanfaatkan untuk penerangan, energi listrik yang berasal dari tanah harus di naikan terlebih dahulu mengingat energi listrik yang dihasilkan oleh tanah masih relatif kecil. Listrik yang telah dinaikan tegangannya kemudian disimpan kedalam sebuah akumulator dan dari akumulator selanjutnya disambungkan dengan lampu yang sebelumnya telah diberikan sensor cahaya. Ketika malam tiba, sensor akan mengirimkan sinyal untuk menyalakan lampu dan ketika siang tiba, sensor juga akan mengirimkan sinyal sehingga lampu mati.

Pada saat siang hari, akan terjadi proses pengisian arus listrik dari tanah ke akumulator pada sistem. Kami mencoba merancang agar energi listrik yang masuk ke dalam akumulator pada siang hari lebih besar dari pemakaian energi listrik pada malam hari. Pada percobaan uji fungsional, alat ini bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Sorbem mampu menyimpan energi listrik dari tanah kedalam batere. Selain itu, alat ini juga sudah terbukti mampu menyalakan lampu 20 watt pada malam hari dan mematikanya pada siang hari.

Besarnya tegangan yang dihasilkan oleh setiap jenis tanah berbeda beda tergantung jenis partikel penyusun tanahnya. Pada pengukuran daya hantar listrik (EC) di Departemen Ilmu Tanah Institut Pertanian Bogor dapat disimpulkan bahwa nilai EC berbanding lurus dengan energy listrik yang dihasilkan dari tanah.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

VI. 1. Kesimpulan

Pelaksanaan kegiatan Program Kegiatan Mahasiswa Bidang Karya Cipta (PKM-KC) dengan judul “Sorbem” Soil Super Bright Led Solusi Penerangan Jalan yang Ramah Lingkungan dan Mandiri untuk Desa Terpencil dan Jalan Tol ini telah menghasilkan suatu teknologi yang tepat guna yang dapat digunakan sebagai alat penerangan jalan berenergi listrik dari tanah merah. Dengan adanya teknologi ini, diharapkan jalan jalan didesa yang belum terjangkau listrik PLN mendapatkan penerangan tanpa bergantung dari pasokan listrik PLN.

VI. 2. Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai energi listrik yang berasal dari tanah sehingga teknologi ini dapat dimanfaatkan secara optimal di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Anoname. 1999. Sekilas Tentang Pengubahan Daya DC-DC Tipe Peralihan. [online]. Tersedia:

<http://www.elektroindonesia.com/elektro/elek25.html>[01Oktober 2013]

Erlajangbana. 2010.Kelemahan dan kelebihan beberapa jenis sumber energi.[online]. Tersedia:

<http://erlajangbana.wordpress.com/2010/06/11/kelemahan-dan-kelebihan-beberapa-jenis-sumber-energi/>[01Oktober 2013]

Ir. Heinz Frick dan Pujo L. Setiawan. 2002. Seri Konstruksi Arsitektur 5 :

IlmKonstPerlng&UtilitBg,Kanisius, 142

Trimunandar,Catur. 2013.Mahasiswa Udinus Semarang Ciptakan Energi Listrik dari Tanah.[online]. Tersedia:

<http://news.fimadani.com/read/2013/10/01/mahasiswa-udinus-semarang-ciptakan-energi-listrik-dari-tanah/>[01Oktober 2013]

LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambaran Teknologi yang Hendak Diterapembangkan



Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan



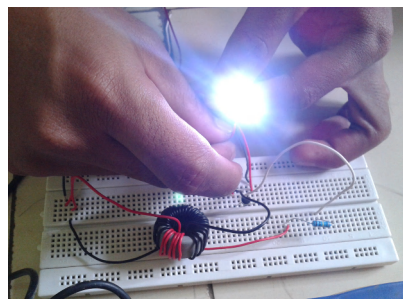
Perumusan Konsep



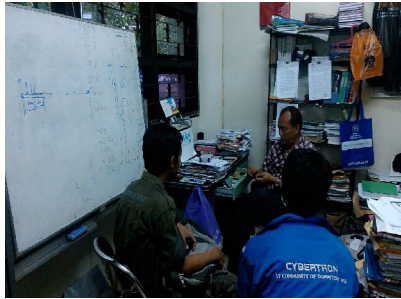
Perancangan Elektoda



Pengukuran Voltase Tanah



Pembuatan Joule Thief



Konsultasi Dosen Pembimbing



Pembelian Alat



Pembelian Bahan



Pengukuran Ampere Tanah

