



**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA
JUDUL PROGRAM**

**SOUND POWER, SISTEM PEMANEN ENERGI DENGAN TRANSDUSER
PIEZOELEKTRIK UNTUK PERANGKAT DAYA RENDAH**

**BIDANG KEGIATAN :
PKM PENELITIAN**

Diusulkan oleh :

Siti Khoirotnun Nisa	E11.2011.00460 (Angk 2011)
Atiek Prawira	E11.2009.00319 (Angk 2009)
Khilda Mailatul Haqqi	E11.2011.00421 (Angk 2011)

**UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO
SEMARANG
OKTOBER, 2013**

PENGESAHAN USULAN PKM-PENELITIAN

1. Judul Kegiatan : Sound Power, Sistem Pemanen Energi Dengan Transduser Piezoelektrik Untuk Perangkat Daya Rendah
2. Bidang Kegiatan : PKM-P
3. Ketua Pelaksanaan Kegiatan :
 - a. Nama Lengkap : Siti Khoirotun Nisa
 - b. NIM : E11.2011.00416
 - c. Jurusan : Teknik Elektro
 - d. Universitas/ Institut/ Politeknik : Universitas Dian Nuswantoro
 - e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Jl. Damarsari 5/1 Cepiring
 - f. Alamat email : nisasaja25@yahoo.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/ Penulis: 2 orang
5. Dosen Pendamping :
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Dian Retno Sawitri, MT
 - b. NIDN : 0616076701
 - c. Alamat Rumah dan No. Telp/HP : Jl. Gunung Jati Utara IV/ 204 Smg
6. Biaya Kegiatan Total :
 - a. Dikti : Rp 12.500.000 -,
 - b. Sumber Lain : Rp -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 Bulan

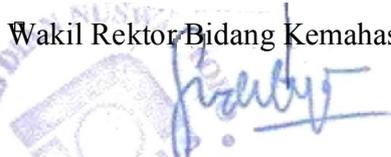
Semarang, 5 Oktober 2013

Keta Pelaksana Kegiatan

Menyetujui,
Ketua Program Studi 1
Fakultas Teknik UDINUS

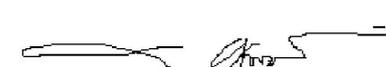

Dr. Ir. Dian Retno Sawitri, MT
NIP. 0686.11.1993.034

Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan


Usman Sudibyo, SSi., M.KOM
NPP. 0686.11.1996.100


Siti Khoirotun Nisa
NIM. E11. 2013.00570

Dosen Pembimbing


Dr. Ir. Dian Retno Sawitri, MT
NIP. 0686.11.1993.034

DAFTAR ISI

JUDUL PROGRAM	i
PENGESAHAN USULAN PKM-PENELITIAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
RINGKASAN.....	vi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Luaran dan Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bunyi	4
2.2 Dasar Teori.....	4
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	7
3.1 Tahapan Penelitian dan Indikator Keberhasilan	7
3.2.1 Identifikasi Masalah.....	7
3.2.2 Studi Literatur	7
3.2.3 Rancangan Pembuatan Alat.....	8
3.2.4 Pengujian rancangan	8
3.2.5 Analisa data pengujian rancangan.....	8
BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN	9
4.1 Anggaran Biaya	9
4.2 Jadwal Kegiatan.....	9
DAFTAR PUSTAKA	10
LAMPIRAN-LAMPIRAN	- 1 -
Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota.....	- 1 -
Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan.....	- 4 -
Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas.....	- 5 -
Lampiran 4. Surat Pernyataan.....	- 6 -

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. (a) Piezo Vibration Sensor (b) Struktur Film pada Vibration Sensor.....	5
Gambar 2. Flowchart Tahapan Penelitian dan Indikator Keberhasilan	7
Gambar 3. Design Rancangan Reflektor.....	8

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Intensitas suara berdasarkan Daya dan Desibel	1
Tabel 2. Rekapitulasi Anggaran Biaya PKM-P	9
Tabel 3. Jadwal Kegiatan PKM-P	9

SOUND POWER, SISTEM PEMANEN ENERGI DENGAN TRANSDUSER PIEZOELEKTRIK UNTUK PERANGKAT DAYA RENDAH

Siti Khoirotun Nisa ¹⁾

¹⁾Peminatan EBT, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Dian Nuswantoro

RINGKASAN

Energi adalah sesuatu yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, karena tidak dipungkiri bahwasanya dalam kehidupan sehari – hari manusia pasti menggunakan energi. Energi yang paling krusial dalam kehidupan adalah energi listrik, karena energi listrik sudah menjadi kebutuhan utama bagi masyarakat dunia khususnya masyarakat Indonesia seiring dengan pesatnya peningkatan pembangunan di bidang teknologi, industri dan informasi. Manusia menggunakan energi listrik untuk berbagai aktifitas diantaranya adalah penggunaan peralatan elektronik yang *portable* seperti telepon genggam (HP), *Personal Digital Assistant (PDA)*, *MP3 Player*, *I-POD*, laptop, dan bermacam–macam peralatan elektronik yang menunjang. Sumber–sumber energi yang terdapat di alam ini antara lain cahaya matahari, angin, energi yang berasal dari fosil, dan lain–lain. Ditengah maraknya krisis energi yang menjadi isu global saat ini manusia dituntut untuk berkreasi dalam menciptakan energi alternatif dengan beragam sumber. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber energi alternatif yang terbarukan untuk dimanfaatkan dalam kehidupan manusia sehari– hari, dan juga sebagai dasar pengembangan sound wave energy harvester. Penelitian tentang getaran yang digunakan sebagai sumber energi alternatif sangatlah luas. Sebagai gambaran, Suara Sebagai Energi Alternatif dihubungkan dengan jejaring piezo berbasis WSN untuk meningkatkan supply energi (Wireless Sensor Network) pada bidang power elektronik, sound cell diteliti pada stabilitas daya yang dihasilkan dan penguatan serta pengalih ragam sinyal DC yang terbentuk, bidang teknik tenaga listrik meneliti tentang sistem transmisi daya dan bidang teknik fisika melakukan penelitian tentang bahan super konduktor yang mampu menyimpan energy dengan efisiensi yang tinggi. Aplikasi suara juga digunakan pada peralatan medis, untuk sumber energy pada pengindraan jarak jauh dan untuk sistem pengisian battery wireless pada mobil listrik. Begitu potensialnya pemanfaatan suara pada segala bidang kehidupan, maka penelitian penelitian dibidang ini sangat urgen dan penting untuk dilakukan di Indonesia.

Kata Kunci : sumber energy, suara, sound cell

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi adalah sesuatu yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, karena tidak dipungkiri bahwasanya dalam kehidupan sehari – hari manusia pasti menggunakan energi. Energi yang paling krusial dalam kehidupan adalah energi listrik, karena energi listrik sudah menjadi kebutuhan utama bagi masyarakat dunia khususnya masyarakat Indonesia seiring dengan pesatnya peningkatan pembangunan di bidang teknologi, industri dan informasi. Manusia menggunakan energi listrik untuk berbagai aktifitas diantaranya adalah penggunaan peralatan elektronik yang *portable* seperti telepon genggam (HP), *Personal Digital Assistant (PDA)*, *MP3 Player*, *I-POD*, laptop, dan bermacam–ma–cam peralatan elektronik yang menunjang. Sumber–sumber energi yang terdapat di alam ini antara lain cahaya matahari, angin, energi yang berasal dari fosil, dan lain–lain. Ditengah maraknya krisis energi yang menjadi isu global saat ini manusia dituntut untuk berkreasi dalam menciptakan energi alternatif dengan beragam sumber.

Tabel 1. Intensitas suara berdasarkan Daya dan Desibel

Situasi dan sumber suara	suara listrik P_{ac} watt	suara listrik tingkat L_w 10^{-12} dB ulang W
Rocket mesin	1.000.000 W	180 dB
Turbojet engine	10.000 W	160 dB
Sirene	1.000 W	150 dB
Truk berat mesin atau loudspeaker konser rock	100 W	140 dB
Senapan mesin	10 W	130 dB
Bor	1 W	120 dB
Excavator , terompet	0,3 W	115 dB
Rantai melihat	0,1 W	110 dB
Helikopter	0,01 W	100 dB
Keras pidato, hidup anak	0,001 W	90 dB
Biasa berbicara, Mesin tik	10^{-5} W	70 dB
Kulkas	10^{-7} W	50 dB

Dari tabel 1 terlihat intensitas suara dan indikasi aktifitas dalam beberapa sumber suara. Intensitas suara atau kebisingan yang dihasilkan ini merupakan energi yang seharusnya dapat dimanfaatkan. Dari sinilah muncul ide yang mendorong manusia untuk memanfaatkan kebisingan sebagai sumber energi untuk kemudian dikonversi kedalam bentuk energi yang lain yaitu energi listrik. Dalam hasil percobaan konversi energi suara hanya menghasilkan energi listrik yang sangat kecil. Sebagai perbandingan, 100 desibel sumber bunyi hanya dapat menghasilkan 40 milivolt energi listrik [1].

Dalam hasil percobaan konversi energi suara hanya menghasilkan energi listrik yang sangat kecil. Sebagai perbandingan, 100 desibel sumber bunyi hanya dapat menghasilkan 40 milivolt energi listrik [1]. Para Desainer industri antara lain Jihoon Kim, Boyeon Kim, Myung-Suk Kim dan Da-Woon Chun telah menemukan sebuah metode yang inovatif yang merubah suara bising menjadi sebuah energi yang terbarukan yang merupakan energi alternatif, dengan cara mengumpulkan energi dengan cara menyerapnya melalui perangkat ini, semua suara diatas ambang kebisingan yang berada disekitarnya dirubah kedalam bentuk energi. dan perangkat ini diberi nama Sonea yang memiliki kapasitas daya yang dihasilkan sekitar 30 watt sebagai energi yang bersih yang jauh dari suara decibel [2].

Dengan menggunakan prinsip mikrofon dengan memanfaatkan getaran diafragma akibat adanya sumber suara atau bunyi. Apabila diafragma mendapat tekanan dari gelombang suara maka diafragma akan mendorong kumparan dan akhirnya energi listrik dihasilkan dari getaran diafragma tersebut. Diafragma tersebut terdapat pada komponen mikrofon tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber energi alternatif yang terbarukan untuk dimanfaatkan dalam kehidupan manusia sehari-hari, dan juga sebagai dasar pengembangan sound wave energy harvester. Penelitian tentang getaran yang digunakan sebagai sumber energi alternatif sangatlah luas. Sebagai gambaran, Suara Sebagai Energi Alternatif dihubungkan dengan jejaring piezo berbasis WSN untuk meningkatkan supply energi (Wireless Sensor Network) [3-5], pada bidang power elektronik, sound cell diteliti pada stabilitas daya yang dihasilkan dan penguatan serta pengalih ragam sinyal DC yang terbentuk [6], bidang teknik tenaga listrik meneliti tentang sistem transmisi daya [7,8] dan bidang teknik fisika melakukan penelitian tentang bahan super konduktor yang mampu menyimpan energi dengan efisiensi yang tinggi [9].

Aplikasi suara juga digunakan pada peralatan medis [10, 11], untuk sumber energy pada pengindraan jarak jauh [12] dan untuk sistem pengisian battery wireless pada mobil listrik [13]. Begitu potensialnya pemanfaatan suara pada segala bidang kehidupan, maka penelitian penelitian dibidang ini sangat urgen dan penting untuk dilakukan di Indonesia.

1.2 Permasalahan

Dalam penelitian ini akan dibahas permasalahan yang meliputi :

1. Bagaimana merancang alat penerima gelombang suara dengan prinsip kerja microfon sebagai diafragma.
2. Bagaimana pengaruh tingkat suara dan jenis suara terhadap nilai voltase rancangan tersebut.

1.3 Tujuan Khusus

Berdasarkan permasalahan yang ada, tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Merancang sebuah alat penerima gelombang suara atau bunyi sebagai pengubah energy listrik dengan prinsip kerja microfon.
2. Mengetahui pengaruh tingkat suara dan jenis suara terhadap rancangan ini.

1.4 Luaran dan Manfaat Penelitian

Menghasilkan energi baru terbarukan sebagai solusi energi alternative dan dapat bermanfaat untuk masyarakat Indonesia. Penelitian ini memiliki manfaat sebagai langkah penemuan untuk menemukan solusi terhadap permasalahan krisis energi listrik yang selama ini menggunakan sumber daya energi terbarukan serta mengakibatkan efek global warming yang meresahkan saat ini. Untuk itu karya tulis ini diharapkan bisa dimanfaatkan oleh masyarakat luas dalam menjawab kebutuhan energi alternative dalam kebutuhan sehari-hari dan bisa didapat secara mudah dan murah tanpa menimbulkan dampak global.

Dari sisi ilmu pengetahuan dan teknologi tentu akan memperoleh khasanah keilmuan dan tinjauan pustaka baru dalam rangka menyempurnakan sistem yang sudah terbangun atau bahkan sebagai pemicu terhadap penemuan baru yang jauh lebih efektif dan efisien dengan maksud dan tujuan sama.

BAB 2.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bunyi

Bunyi atau suara adalah *gelombang longitudinal* yang merambat melalui medium, yang dihasilkan oleh getaran mekanis dan merupakan hasil perambatan energi. Sumber bunyi sebagai sumber getar memancarkan gelombang-gelombang longitudinal ke segala arah melalui medium baik padat, cair maupun gas. Sumber getar tersebut bisa saja berasal dari dawai/kawat, pipa organa, bahkan ombak di pantai.

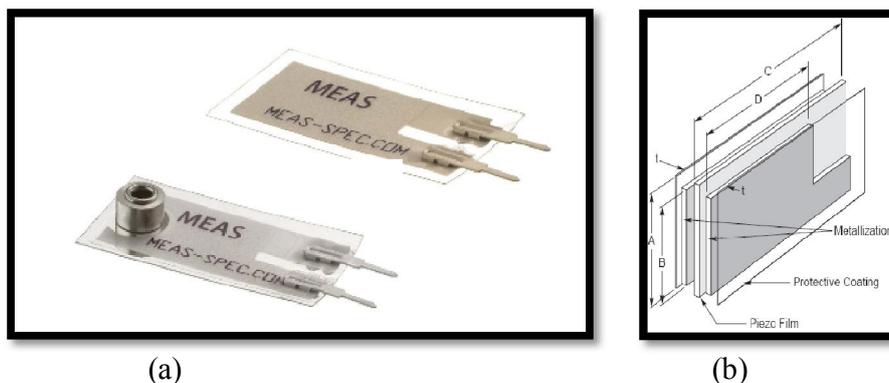
Kebanyakan suara merupakan gabungan berbagai sinyal, tetapi suara murni secara teoritis dapat dijelaskan dengan kecepatan getar atau frekuensi yang diukur dalam Hertz (Hz). Bunyi tunggal yang frekuensinya teratur dinamakan *nada*, sedangkan bunyi tunggal yang frekuensinya tidak teratur dinamakan *desis*. Amplitudo gelombang menentukan kuat-lemahnya suatu bunyi atau kenyaringan bunyi dengan pengukuran dalam decibel (dB). Semakin tinggi amplitudonya semakin nyaring bunyi tersebut. Bunyi pesawat yang lepas landas mencapai sekitar 120 dB. Sedang bunyi desiran daun sekitar 33 dB.

2.2 Dasar Teori

Gelombang bunyi terdiri dari molekul-molekul udara yang tidak pernah merambat melainkan bergetar maju-mundur. Tiap saat, molekul-molekul itu berdesakan di beberapa tempat, sehingga menghasilkan wilayah tekanan tinggi, tapi di tempat lain merenggang, sehingga menghasilkan wilayah tekanan rendah. Gelombang bertekanan tinggi dan rendah secara bergantian bergerak di udara, menyebar dari sumber bunyi. Itulah alasannya mengapa Gelombang bunyi adalah gelombang longitudinal. Bunyi mengalami gejala gelombang seperti interferensi, pemantulan, pembiasan dan difraksi. Bunyi merupakan gelombang mekanik karena hanya dapat merambat melalui medium (zat padat, cair atau gas) dan tidak dapat merambat dalam vakum. Bunyi merambat di udara dengan kecepatan 1.224 km/jam. Bunyi akan merambat lebih lambat jika suhu dan tekanan udara lebih rendah. Di udara tipis dan dingin pada ketinggian lebih dari 11 km, kecepatan bunyi 1.000 km/jam. Di air, kecepatannya 5.400 km/jam, jauh lebih cepat daripada di udara.

Adakalanya frekuensi yang didengar oleh pengamat mengalami perubahan secara tiba-tiba manakala sumber bunyi (misal klakson mobil) bergerak mendekati atau menjauhi menurut pengamat yang diam. Fenomena ini dikenal sebagai *Efek Doppler*, yaitu perbedaan frekuensi yang diterima oleh pendengar dengan frekuensi asli sumber getarnya relatif antara pendengar dan sumber bunyi. Bila kedudukan antara pengamat dan sumber saling mendekat, maka pengamat mendengar frekuensi yang lebih tinggi, dan bila kedudukannya saling menjauh maka pengamat mendengar frekuensi yang lebih rendah. Dan fenomena ini berhasil dijelaskan oleh fisikawan Christian Johan Doppler (1803-1855) pada tahun 1842.

Piezoelektrisitas adalah sebuah fenomena saat sebuah gaya yang diterapkan pada suatu segment bahan menimbulkan muatan listrik pada permukaan segmen tersebut. Sumber fenomena ini adalah adanya distribusi muatan listrik pada sel sel kristal. Nilai koefisien muatan piezoelektrik berada pada rentang 1 – 100 *pico coloumb/Newton*. Pada kesempatan ini kelompok kami akan mencoba menjelaskan mengenai piezo sensor yaitu “*Vibration Sensor*” Piezoelektrik.



Gambar 1. (a) Piezo Vibration Sensor (b) Struktur Film pada Vibration Sensor

Sensor ini dirancang dengan bahan yang disebut PVDF (*Polyvinylidene Fluoride*) film / plastic polymer dan conductive rubber sebagai bahan utama sensor untuk pengukuran beban, tegangan, regangan ataupun deformasi dari suatu struktur. Sedangkan bahan-bahan lain yang digunakan untuk sensor *Piezoelectric* ini adalah kristal turmalin, kuarsa, ratna cempaka, dan garam rossel, karena dengan kemampuan bahan-bahan tertentu tersebut dapat menghasilkan sebuah potensial listrik saat bahan-bahan itu dipanaskan atau didinginkan, serta sensor ini memiliki ukuran dan bentuk sangat fleksibel, dengan kata lain

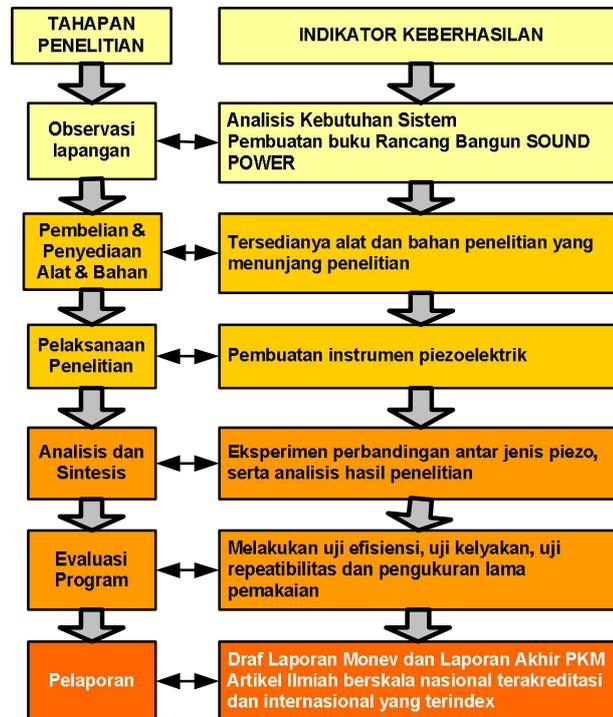
dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan. Bahan piezoelektrik dapat mengubah deformasi mekanik menjadi medan listrik yang setara dengan (piezoelectric effect) nya. Bahan PVDF merupakan jenis lapisan tipis atau sering disebut film PVDF ini mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan, di antaranya adalah: fleksibel, ringan, mampu bekerja pada frekuensi yang sangat lebar, dan juga tersedia dalam berbagai bentuk ketebalan dan luasan. Bahan PVDF ini juga sangat mudah serta dapat meminimalisir kerusakan pada material yang bersangkutan serta kerusakan pada PDVF itu sendiri.

Apabila film PVDF terdeformasi secara mekanik, misalnya terkena tekanan, maka partikel penyusunnya menjadi terpolarisasi sehingga menimbulkan konsentrasi muatan listrik pada masing-masing permukaannya. Semakin besar sensor ini terdeformasi maka output yang dihasilkan sensor ini juga ikut membesar. Pada batas frekuensi rendah operasi paling sederhana modus film berperilaku seperti pengukuran tegangan yang dinamis, tidak memerlukan sumber daya eksternal dan menghasilkan sinyal dari hasil tegangan dan rengang. Sensitivitas dari output getaran disebabkan oleh format bahan film piezo. Ketebalan rendah membuat film, pada gilirannya, area penampang yang sangat kecil dan kekuatan longitudinal yang relative kecil sehingga menciptakan tekanan yang sangat besar dalam materi. Sangat mudah untuk mengeksploitasi aspek ini untuk meningkatkan sensitivitas sejajar dengan sumbu mesin. Jika elemen dilaminasi film. Ditempatkan di antara dua lapisan dari bahan sesuai maka setiap kekuatan tekan yang diubah menjadi jauh lebih besar kekuatan daripada yang luas memanjang.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian dan Indikator Keberhasilan

Tahapan penelitian dan indikator keberhasilan disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Tahapan Penelitian dan Indikator Keberhasilan

3.2.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah tahap awal dalam penelitian ini. Masalah yang diidentifikasi adalah bagaimana gelombang suara atau suara bising akibat kegiatan manusia dapat dimanfaatkan dan bagaimana peneliti dapat merancang alat penerima gelombang suara dengan prinsip kerja mikrofon.

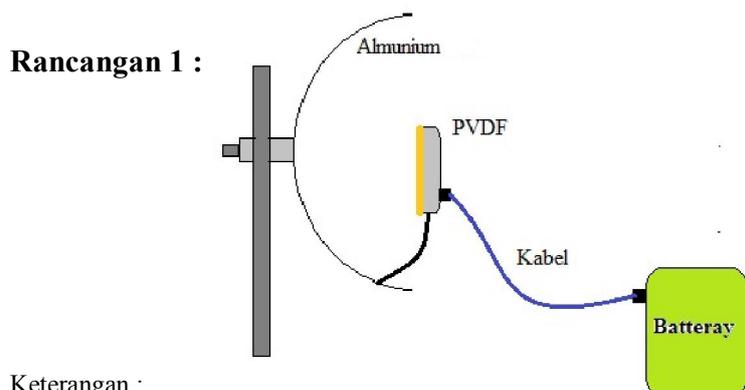
3.2.2 Studi Literatur

Kegiatan studi literatur ini dalam rangka melakukan identifikasi dan teori-teori dasar seperti : tinjauan tentang gelombang suara atau bunyi, tinjauan tentang mikrofon dan prinsip kerjanya dalam mengubah suara menjadi listrik, tinjauan tentang bahan atau suatu komponen

yang dapat berperan seperti diafragma mikrofon yang mengubah gelombang suara menjadi energi listrik.

3.2.3 Rancangan Pembuatan Alat

Data yang telah didapat dari studi literatur lalu dipergunakan untuk merancang sebuah alat. Berikut akan memberikan gambar beberapa mengenai rancangan alat sebagai penerima gelombang suara sebagai berikut :



Keterangan :

1. Reflektor menggunakan aluminium yang berbentuk setengah bola dan fungsinya sama seperti fungsi parabola sebagai menerima gelombang suara, semakin besar ukurannya semakin baik karena semakin banyak gelombang suara yang ditangkap.
2. Bagian Sensitif antena atau titik fokus dibuat sebagai penerima gelombang yang terpantul oleh reflektor yaitu diafragma.
3. Kabel connector yang terpasang antara diafragma dengan batteray sebagai penampung tegangan.

Gambar 3. Design Rancangan Reflektor

3.2.4 Pengujian rancangan

Dari rancangan akan didapatkan hasil maksimal sehingga memerlukan suatu pengujian terhadap rancangan ini, sebagai berikut : pengujian material bahan rancangan., pengujian sensitifitas dan respon sensor signal piezo terhadap berbagai macam jenis suara. , pengujian hasil tegangan dan arus dari rancangan, pengujian waktu penyimpanan dan efisiensi energy, pengujian DC to DC converter dan pengujian controllability dan stabilitas sistem.

3.2.5 Analisa data pengujian rancangan

Setelah melakukan pengujian terhadap rancangan dibutuhkan analisa pengujian untuk mendapatkan hasil tegangan dan arus yang maksimal sesuai dengan kebutuhan listrik sehari-hari. Selain juga juga akan dianalisa beban maksimal yang dapat disupply dengan menggunakan sistem Sound Power Energy.

BAB 4.

BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1 Anggaran Biaya

Ringkasan anggaran biaya disusun sesuai dengan format pada Tabel 2. Sumber dana PKM-P berasal dari Ditlitabmas Ditjen Dikti.

Tabel 2. Rekapitulasi Anggaran Biaya PKM-P

No.	Jenis Pengeluaran	Biaya (Rp)	Prosentase(%)
1	Peralatan penunjang	3.125.000	25
2	Bahan habis pakai	4.375.000	35
3	Perjalanan	3.125.000	25
4	Lain-lain: administrasi, publikasi, seminar, laporan	1.875.000	15
	Total	12.500.000	100

4.2 Jadwal Kegiatan

Tabel 3 memperlihatkan tentang jadwal kegiatan yang dilaksanakan selama 5 (lima) bulan dan disusun dalam bentuk bar chart untuk rencana penelitian yang diajukan.

Tabel 3. Jadwal Kegiatan PKM-P

No.	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan Bulan ke					Indikator Kerja
		01	02	03	04	05	
1	Persiapan	■	■	■			Rancangan Diagram Alur Kerja
2	Pelaksanaan		■	■			Pembagian tugas
	- Survey Bahan			■	■		Ketersediaan bahan dan alat penelitian
	- Persiapan <i>state of art</i>				■	■	Tersedianya telaah jurnal
	- Pengumpulan Data					■	Data Estimasi kegiatan penelitian
	- Revisi Metode					■	Mendapatkan metode baru untuk problem solving
	- Perancangan Sistem					■	Terbagi tugas & kelengkapan metode
	- Evaluasi I					■	Data kinerja & perhitungan ekonomi
3	Penyusunan Laporan Penelitian					■	Laporan final

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Suryotomo. (Juli, 2012, 12 November). *4 sumber energi alternatif untuk charging*.
- [2] Himafi. (2011, 12 November). *energi bunyi sebagai alternative energi masa depan*.
- [3] J. Hsu, *dkk.*, "Energy Harvesting Support for Sensor Network*," *IPSN*, vol. 1568950177, 2005.
- [4] C. Alippi dan C. Galperti, "An Adaptive System for Optimal Solar Energy Harvesting in Wireless Sensor Network Nodes," *IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS*, vol. 55, p. 06, Juli, 2008.
- [5] M. Rahimi, *dkk.*, "Studying the Feasibility of Energy Harvesting in a Mobile Sensor Network," *International Conference on Robotics and Automation, ICRA2005*, vol. 3, 2005.
- [6] W. K. G. Seah, *dkk.*, "Wireless Sensor Networks Powered by Ambient Energy Harvesting (WSN-HEAP) – Survey and Challenges," *IEEE Transmission Circuits and Systems*, vol. 55, pp. 1742–1750, July 2008.
- [7] S. S. Mohammed, *dkk.*, "Wireless Power Transmission – A Next Generation Power Transmission System," *International Journal of Computer Applications*, vol. 1, p. 13, 2010.
- [8] A. Kasyap, "Energy Harvesting Powered Wireless Sensor Node and Asset Tracking Solutions in Random Vibration Environments," *Adaptiv Energy*, vol. 757, pp. 320–1361, 2009.
- [9] S. Sudevalayam dan P. Kulkarni, "Energy Harvesting Sensor Nodes: Survey and Implications," *7 th International Conference on Information Processing in Sensor Networks*, pp. 497–502, 2008.
- [10] G. Park, *dkk.* (February 2007). *Energy Harvesting for Structural Health Monitoring Sensor Networks*.
- [11] J. B. Steck dan T. S. Rosing, "Adapting Performance in Energy Harvesting Wireless Sensor Networks for Structural Health Monitoring Applications," *NDT E International*, vol. 39(7), pp. 525 – 541, 2011.
- [12] C. Kompis dan S. Aliwell. (2008). *Energy Harvesting Technologies To Enable Remote and Wireless Sensing*.
- [13] P. Vaessen, "Wireless Power Transmission," *KEMA*, vol. 56, 2009.
- [14] F. Anwarrudin. (2009, 12 November). *pembangkit energi ramah lingkungan*.
- [15] Wikipedia.com/Polusi_Suara

LAMPIRAN-LAMPIRAN

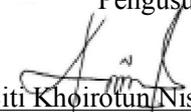
Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota

Identifikasi Diri Ketua

1	Nama lengkap	Siti Khoirotn Nisa
2	Jenis kelamin	P
3	Program studi	Teknik Elektro
4	NIM	E11.2011.00460
5	Tempat dan tanggal Lahir	Kendal, 25 Oktober 1992
6	E-Mail	nisaja25@yahoo.com
7	Nomor Telepon/hp	089634314291

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan hibah PKMP.

Semarang, 17 Oktober 2013
Pengusul,


Siti Khoirotn Nisa
E11.2011.00460

A. Identifikasi Diri Anggota 1

1	Nama lengkap	Atiek Prawira
2	Jenis kelamin	P
3	Program studi	Teknik Elektro
4	NIM	E11.2009.00319
5	Tempat dan tanggal Lahir	Semarang, 12 Februari 1991
6	E-Mail	Atikwira91@yahoo.co.id
7	Nomor Telepon/hp	081228580722

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan hibah PKMP.

Semarang, 17 Oktober 2013
Pengusul,


Atiek Prawira
E11.2009.00319

Identifikasi Diri Anggota 1

1	Nama lengkap	Siti Khoirotn Nisa
2	Jenis kelamin	P
3	Program studi	Teknik Elektro
4	NIM	E11.2011.00460
5	Tempat dan tanggal Lahir	Kendal, 25 Oktober 1992
6	E-Mail	nisaja25@yahoo.com
7	Nomor Telepon/hp	089634314291

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan hibah PKMP.

Semarang, 17 Oktober 2013
Pengusul,


Siti Khoirotn Nisa
E11.2011.00460

A. Identifikasi Diri Anggota 2

1	Nama lengkap	Khilda Mailatul Haqqi
2	Jenis kelamin	Perempuan
3	Program studi	Teknik Elektro/Fakultas Teknik
4	NIM	E11.2011.00421
5	Tempat dan tanggal Lahir	Brebes, 17 Juni 1993
6	E-Mail	maila_niezt@yahoo.com
7	Nomor Telepon/hp	085-786-003-299

B. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation)

No	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
	Seminar Semantik	Green Design Energy	16 November 2013

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan hibah PKMP

Semarang, 17 Oktober 2013
Pengusul,


Khilda Mailatul Haqqi
E11.2011.00421

Dosen Pembimbing

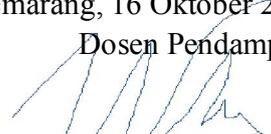
A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Ir. Wisnu Adi Prasetyanto, M.Eng
2	Jabatan Fungsional	Lektor
3	Jabatan Struktural	-
4	Golongan	III C
5	NPP	0686.11.2000.201
6	NIDN	0629107202
7	Tempat dan Tanggal Lahir	Pekalongan, 18 Mei 1979
8	Alamat Rumah	Patemon, RT 04/I Gunungpati Semarang
9	Nomor Telepon/Faks/ HP	08122562818
10	Alamat Kantor	F. Teknik UDINUS Jl. Nakula I No.5-11 Semarang
11	Nomor Telepon/Faks	024 - 3549948
12	Alamat e-mail	wisnu@yahoo.co.id

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian.

Semarang, 16 Oktober 2013

Dosen Pendamping


Ir. Wisnu Adi Prasetyanto, M.Eng
NIP. 0686.11.2000.201

Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

1. Peralatan Penunjang

Material	Justifikasi Pemakaian	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)	Keterangan
Multiester Digital	2 buah	300.000	600.000	Alat ukur arus
Solder	2 buah	62.500	125.000	Pemanas timah
Cuter	3 buah	25.000	75.000	Alat pemotong
Tang potong kabel	2 buah	50.000	100.000	Pemotong kabel
Glue gun	5 buah	50.000	250.000	Lem
Gunting Plat	2 buah	50.000	100.000	Pemotong plat
Aki 12v / 65Ah	5 buah	500.000	2.500.000	Penyimpan energy
SUB TOTAL (Rp)			3.750.000	

2. Bahan Habis Pakai

Material	Justifikasi Pemakaian	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)	Keterangan
Piezo PVDF	100 buah	10.000	1.000.000	Transduser
Mic Codeser	36 buah	10.000	360.000	Box
Dynamic Mic	4 buah	150.000	600.000	Box
Besi 2mm	2x2 meter	15.000	60.000	Box
Alumunium 2mm	2x2 lembar	80.000	320.000	Compartment
Kabel UTP	2 roll	400.000	800.000	Distribusi
Mic Piezo	2 buah	175.000	350.000	Distribusi
Akrilik 5mm	2 lembar	400.000	800.000	Box
Resistor ½ watt	100 biji	100	10.000	Rangkaian
Kapasitor 35 volt	100 biji	3500	350.000	Rangkaian
Dioda 1Ampere	100 biji	250	25.000	Rangkaian
Dioda 2Ampere	100 biji	500	50.000	Rangkaian
LED	100 biji	500	50.000	Rangkaian
PCB	10 lembar	8.000	80.000	Rangkaian
Lem tembak	50 biji	1.000	50.000	Rangkaian
Aki 12V/65 Ah	1 buah	95.000	95.000	Rangkaian
SUB TOTAL (Rp)			5.000.000	

3. Perjalanan

Material	Justifikasi Pemakaian	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)	Keterangan
Survey	transportasi untuk pengambilan sampel, biaya kirim	All in	1.875.000	Survey awal
SUB TOTAL (Rp)			1.875.000	

4. Lain-lain

Material	Justifikasi Pemakaian	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)	Keterangan
Pembuatan Laporan kertas HVS	5 buah	145.000	725000	Pelaporan
Catrid dan Tinta printer	2 buah	225.000	450000	Pelaporan
Penjiliditan laporan	5 buah	10.000	50000	Pelaporan
Dokumentasi	5 buah	50.000	250000	Pelaporan
Buku	2 buah	200.000	400000	Pustaka
SUB TOTAL (Rp)			1.875.000	

Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas

No	Nama / NIM	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (Jam/Minggu)	Uraian Tugas
1	Siti Khoirotun Nisa E11.2011.00460	Teknik Elektro	EBT (Energy Baru Terbarukan)	8	-Koordinasi Antar Anggota - Monitoring keperluan - Mengurus perizinan ruang - Mengurus perizinan sample - dministrasi
2	Khilda Mailatul Haqqi E11.2011.00421	Teknik Elektro	EBT (Energy Baru Terbarukan)	8	-Pembelian bahan - Pengambilan sampel - design - Uji Sistem
3	Atiek Prawira E11.2009.00319	Teknik Elektro	Kontrol	8	-Pembelian bahan - Pengambilan sampel - Validasi - Uji sistem

Lampiran 4. Surat Pernyataan

UNIVERSITAS
DIAN NUSWANTORO



SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Khoirotun Nisa
NIM : E11.2011.00460
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa usulan PKM-P saya dengan judul,

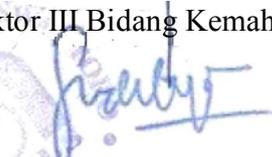
SOUND POWER, SISTEM PEMANEN ENERGI DENGAN TRANSDUSER PIEZOELEKTRIK UNTUK PERANGKAT DAYA RENDAH

Yang diusulkan untuk tahun anggaran 2014 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain. Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 17 Oktober 2013

Mengetahui,

Wakil Rektor III Bidang Kemahasiswaan,



Usman Sudibyo, S.Si, M.Kom
NIP.0686.11.1996.100

Yang menyatakan,



Atiek Prawira
E11.2009.00319