

**DESAIN PRODUK PENGHASIL LISTRIK ARUS DC DENGAN
MEMANFAATKAN ENERGI TANAH MERAH (ETAM)
MENGUNAKAN QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
untuk memenuhi sebagian Persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata Satu
dalam Teknik Industri (S.T)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Oleh :

Vindy Fitriana Martanti

12660010

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2017

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : VINDY FITRIANA M

NIM : 12660010

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul : **“Desain Produk Penghasil Listrik Arus DC Dengan Memanfaatkan Energi Tanah Merah (ETAM) Menggunakan Quality Function Deployment (QFD)”** Adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 04 Januari 2017

Yang menyatakan,



VINDY FITRIANA M

NIM. 12660010



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Vindy Fitriana M
NIM : 12660010
Judul Skripsi : Desain Produk Penghasil Listrik Arus DC Dengan Memanfaatkan Energi Tanah Merah (ETAM) Menggunakan Quality Function Deployment (QFD)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Teknik Industri (S.T).

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 06 Januari 2017

Pembimbing


Trio Yonathan Teja K., M.T.

NIP. 19890715 201503 1 007



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Vindy Fitriana M
NIM : 12660010
Judul Skripsi : Desain Produk Penghasil Listrik Arus DC Dengan Memanfaatkan Energi Tanah Merah (ETAM) Menggunakan Quality Function Deployment (QFD)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Teknik Industri (S.T).

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 06 Januari 2017

Pembimbing

Siti Husna AINU Syukri, M.T.

NIP. 19761127 200604 2 001



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B.201/Un.02/DST/PP.05.3/01/2017

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Desain Produk Penghasil Listrik Arus DC Dengan Memanfaatkan Energi Tanah Merah (ETAM) Menggunakan Quality Function Deployment (QFD)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Vindy Fitriana Martanti

NIM : 12660010

Telah dimunaqasyahkan pada : 12 Januari 2017

Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Siti Husna Aimu Syukri, M.T.
NIP.19761127 200604 2 001

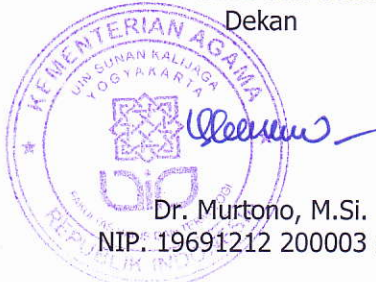
Penguji I

Trio Yonathan Teja kusuma, M.T.
NIP.19890715 201503 1 007

Penguji II

Dwi Agustina Kurniawati, S.T.M.Eng.
NIP19790806 200604 2 001

Yogyakarta, 19 Januari 201
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Murtono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001

MOTTO

Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?
(Qs Ar-Rahman : 13)

Kalau kamu ingin BERHENTI BERJUANG, INGATLAH tujuan awal
kamu untuk apa kamu BERJUANG!

**KESUKSESAN MEMANG TIDAK MUDAH UNTUK DIRAIH, TAPI
KESUKSESAN HARUS KITA RAIH**

DISAAT ORANG LAIN BISA, KENAPA KITA TIDAK BISA???

*Jangan takut pada kehidupan. Percayalah bahwa hidupmu berharga. Apa
yang kamu percaya akan membantu menjadikannya fakta.*

-William James-

HALAMAN PERSEMBAHAN



Skripsi ini kupersembahkan :

Ibuku tercinta Ibu SITI ROCHIMAH dan Bapak SUKAMTO yang telah membesarkan dan mendidik aku menjadi seperti ini. Yang selalu menyemangati dalam bentuk apapun. Yang selalu mendoakan dan berharap yang terbaik buat aku. I LOVE YOU, mom and dad!!

Arfiansyah Rochmat Rohmadlon, kakak paling resek, paling baik, paling manja, paling hebat, yang selalu ngledek tapi sebenarnya itu motivasi biar cepet lulus.

Vinda FM, kembaran dan adik yang selalu nyemangati dan ga henti-hentinya ngingetin skripsi.

Untuk KAMU iya kamu yang selalu support biar cepet lulus. Kamu yang mau nganterin kemana-mana. Teman jalan-jalan kalo pas suntuk.

**Semua mahasiswa Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
Sukses untuk kita semua!!!!**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur mendalam penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya maka skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Salam dan shalawat semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Skripsi yang berjudul :”Desain Produk Penghasil Listrik Arus DC Dengan Memanfaatkan Energi Tanah Merah (ETAM) Menggunakan *Quality Function Deployment* (QFD)” ini penulis susun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana strata-1 (S-1) pada prodi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terimakasih tersebut penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Kifayah Amar, Ph.D. selaku ketua Prodi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Siti Husna AINU Syukri, S.T, M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Trio Yonathan Teja Kusuma, M.T selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan dorongan selama menyusun skripsi ini.
5. Bapak Arya Wirabhuna, M.Sc selaku penasihat akademik yang telah banyak membantu semasa perkuliahan.
6. Seluruh dosen dan karyawan Prodi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta atas ilmu, bimbingan dan bantuannya hingga penulis selesai menyusun tugas akhir ini.
7. Bapak ibu, orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberi support dalam segala hal.

8. Arfiansyah dan Vinda yang selalu menyemangati dan membantu apapun dalam bentuk moral ataupun material.
9. Sahabat Hana, Atikah, Rima, Ruroh yang selalu memberikan pelajaran hidup, memberikan rumah kedua setelah keluarga, tempat berkeluh kesah, tempat berbagi emosi, sering marahan tapi saat itu memberikan rasa saling memiliki. Meskipun kalian suka ngalay tapi itulah seni persahabatan kita. Danke princess-princess!! Love you so much!! Grita, Ayuk, Cici, Noni, Nadiyah yang sudah menjadi keluarga, tempat sharing, tempat belajar.. Love you, love you, love you!!
10. Anif, Faisal, Mas Anan, Dek Aan yang telah banyak berjasa dalam pembuatan skripsi.
11. Rekan-rekan di Prodi Teknik Industri 2012 Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah banyak membantu penulis.
12. Mas Ali, yang selalu bawel ngasih semangat biar skripsi cepat kelar.
13. Seluruh keluarga besar Mahasiswa Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini belum sempurna baik dari segi materi maupun penyajiannya. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dalam penyempurnaan tugas akhir ini.

Terakhir penulis berharap, tugas akhir ini dapat memberikan hal yang bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca dan khususnya bagi penulis juga.

Yogyakarta, Januari 2017

Penulis,

Vindy Fitriana M

**DESAIN PRODUK PENGHASIL LISTRIK ARUS DC DENGAN
MEMANFAATKAN ENERGI TANAH LIAT MERAH (ETAM)
MENGUNAKAN QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)**

Vindy Fitriana Martanti
12660010

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

ABSTRAK

Energi listrik merupakan salah satu energi yang paling dibutuhkan oleh manusia. Di Indonesia, PLN merupakan penyedia utama energi listrik nasional dengan kapasitas energi yang dihasilkan sebesar 72,85 % berasal dari bahan bakar fosil. Namun, penggunaan bahan bakar fosil mulai dikurangi. Untuk menghadapi masalah tersebut beberapa negara beralih memanfaatkan free energi, seperti angin, air dan tanah. Indonesia memiliki berbagai macam jenis tanah dan salah satu diantaranya tanah liat merah. Pada penelitian sebelumnya membuktikan bahwa satu sel volta tanah liat merah dapat menghasilkan arus listrik sebesar 0,4 volt-0,8 volt. Agar potensi alam ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat maka diperlukan sebuah perancangan produk. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keinginan konsumen dalam strategi pengembangan produk penghasil listrik arus DC memanfaatkan ETAM dengan metode QFD hingga fase design deployment. Hasil dari penelitian ini berupa matriks HoQ fase I, matriks HoQ fase II serta desain produk. Pada matriks HoQ fase I menghasilkan 8 kebutuhan teknis yaitu material casing baterai, material casing keseluruhan, berat produk, material anoda, material katoda, desain produk, ukuran produk, dan karakteristik tanah liat. Sedangkan pada matriks HoQ fase II menghasilkan 11 part deployment yaitu tebal akrilik, kualitas akrilik, diameter dan panjang baut, kadar air tanah liat, jenis tanah liat, kualitas tembaga, tebal dan panjang tembaga, kualitas alumunium, tebal dan panjang alumunium, diameter PVC dan kualitas PVC. Serta desain produk penghasil listrik arus DC berbahan dasar ETAM.

Kata kunci : Free energi, Quality Function Deployment, Listrik arus DC, Desain produk

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Surat Keaslian Skripsi	ii
Surat Persetujuan Skripsi	iii
Pengesahan.....	iv
Motto.....	v
Halaman Persembahan	vi
Kata Pengantar	vii
Abstrak	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel	xv
Daftar Gambar.....	xvii
Daftar Lampiran	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Batasan Penelitian.....	5
1.6. Asumsi	5
1.7. Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Posisi Penelitian	8
2.2. <i>Free Energy</i>	12
2.2.1 Pengertian <i>Free energy</i>	12
2.2.2 Sejarah <i>Free Energy</i>	13
2.3. Tanah Liat Merah (Ultisol)	15
2.3.1 Tentang Tanah Liat Merah (Ultisol).....	15
2.3.2 Ciri Morfologi Tanah Liat Merah (Ultisol)	17
2.3.3 Sifat Kimia Tanah Liat Merah (Ultisol)	18
2.3.4 Komposisi Mineral	19
2.4. Tanah Liat Merah (Ultisol) sebagai Alternatif Pengganti Sumber Energi Listrik.....	20
2.5. Desain Produk.....	22
2.5.1 Definisi Desain.....	22
2.5.2 Definisi Produk	22
a. Pengertian Produk	22
b. Dimensi Kualitas Produk	24
2.5.3 Definisi Desain Produk	26
2.5.4 <i>Prototype</i>	27
2.6. Metode Pengolahan Data	30
2.6.1 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas	30
2.6.1.1 Uji Validitas	30
2.6.1.2 Uji Reliabilitas	31

2.6.2 Kecukupan Data.....	32
2.6.3 <i>Quality Function Deployment</i>	33

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian.....	41
3.2. Jenis Data.....	41
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	42
3.4. Metode Analisis Data.....	42
3.5. Diagram Alir Penelitian	44

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian	48
4.1.1 Pengumpulan Data	48
4.1.2 Data Responden	49
4.2. Pengumpulan Data <i>Voice of Customer</i> (VOC)	50
4.3. Uji Validasi dan Reliabilitas Data.....	52
4.3.1 Uji Validasi	52
4.3.2 Uji Reliabilitas	53
4.4. Pengumpulan Data	53
4.4.1 Nilai Goal.....	54
4.4.2 <i>Sales Point</i>	54
4.4.3 Kebutuhan Teknis	54
4.5. Pengolahan Data dengan Menggunakan QFD	55
4.5.1 Pengolahan Data <i>Quality Function Deployment</i> Tahap I	55
4.5.2 Pengolahan Data <i>Quality Fuction Deployment</i> Tahap II.....	73

4.6. Desain Produk.....	78
4.7. Analisis dan Pembahasan.....	80
4.7.1 Hasil Penelitian	80
4.7.2 Pengumpulan Data <i>Voice of Customer</i> (VOC)	81
4.7.3 Uji Validitas dan Reliabilitas Data	82
4.7.3.1 Uji Validitas	82
4.7.3.2 Uji Reliabilitas	83
4.7.4 Pengumpulan Data	83
4.7.5 Pengolahan Data dengan Menggunakan Metode QFD.....	84
4.7.5.1 <i>Quality Function Deployment</i> Tahap I.....	84
4.7.5.2 <i>Quality Function Deployment</i> Tahap II.....	86
4.7.6 Desain Produk.....	89
4.7.6.1 Desain Produk	89
4.7.6.2 Aplikasi <i>Voice of Customer</i> Pada Desain Produk	90
4.7.6.3 Material dan Bahan.....	98
4.7.6.4 Bagian-Bagian Produk.....	98
4.7.6.5 Cara Kerja Produk	100
4.7.6.6 Perawatan Produk.....	101
4.7.6.7 Kelebihan Produk	101
4.7.6.8 Kelemahan Produk	102
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	103
5.1. Kesimpulan	103
5.2. Saran	104

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Posisi Penelitian	11
Tabel 2.2 Luas tanah Ultisol pada tingkat grup berdasarkan batuan pembentuk tanah	16
Tabel 2.3 Beberapa sifat kimia tanah Ultisol yang terbentuk dari berbagai bahan induk tanah	19
Tabel 2.4 Hasil pengujian pH, Arus dan Tegangan	20
Tabel 2.5 Hubungan Jenis Tanah, Nyala Lampu LED	21
Tabel 2.6 Simbol hubungan	39
Tabel 4.1 Data <i>voice of customer</i>	51
Tabel 4.2 Hasil uji validasi	52
Tabel 4.3 Hasil uji reliabilitas	53
Tabel 4.4 Nilai <i>sales point</i>	54
Tabel 4.5 Tingkat kepentingan atribut menurut pengguna	55
Tabel 4.6 Tingkat kepentingan konsumen terhadap produk penghasil arus DC berbahan dasar ETAM.....	56
Tabel 4.7 Nilai target.....	57
Tabel 4.8 Nilai <i>sales point</i>	58
Tabel 4.9 Analisis <i>Benchmarking</i>	59
Tabel 4.10 Prosentase nilai <i>benchmarking</i>	60
Tabel 4.11 Prosentase nilai <i>Scale Up Factor (Improvement Ratio)</i>	61
Tabel 4.12 Nilai <i>Raw Weight</i>	62

Tabel 4.13 Nilai <i>Normalize Raw Weight</i>	63
Tabel 4.14 Karakteristik Teknis	64
Tabel 4.15 <i>Direction of Goodness</i>	64
Tabel 4.16 <i>Impact</i>	66
Tabel 4.17 Nilai Matrik Interaksi Kebutuhan Pengguna dengan Karakteristik Teknik.....	67
Tabel 4.18 Nilai <i>Relationship</i>	68
Tabel 4.19 Nilai <i>Contribution</i>	69
Tabel 4.20 Nilai <i>Normalize Contribution</i>	70
Tabel 4.21 Prioritas	71
Tabel 4.22 Hubungan Antar Karakteristik Teknik (<i>Technical Correlation</i>)	72
Tabel 4.23 Kebutuhan Teknik.....	73
Tabel 4.24 <i>Component Characteristic</i>	73
Tabel 4.25 <i>Direction of Goodness</i>	74
Tabel 4.26 Hubungan Karakteristik Komponen dengan Kebutuhan Teknik Dalam Simbol	75
Tabel 4.27 Hubungan Karakteristik Komponen dengan Kebutuhan Teknik Dalam Angka	75
Tabel 4.28 Nilai <i>Contribution Part Deployment</i>	76
Tabel 4.29 Nilai <i>Normalize Contribution Part Deployment</i>	76
Tabel 4.30 Prioritas <i>Part Deployment</i>	77
Tabel 4.31 Hubungan antar <i>Part Deployment</i>	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Difaktogram XRD dari Ultisol</i>	20
Gambar 2.2 Pembentukan Matriks QFD.....	36
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	45
Gambar 4.1 Diagram data responden berdasarkan jenis kelamin	49
Gambar 4.2 Diagram data responden berdasarkan umur	50
Gambar 4.3 Casing Baterai	79
Gambar 4.4 Casing Keseluruhan.....	79
Gambar 4.5 <i>Cover Lampu</i>	80
Gambar 4.6 Desain Menyerupai Potongan <i>Puzzle</i>	91
Gambar 4.7 Casing Baterai	92
Gambar 4.8 <i>Injektor</i>	93
Gambar 4.9 Modular Sel Volta	94
Gambar 4.10 Produk Penghasil Listrik Arus DC.....	95
Gambar 4.11 Produk Penghasil Listrik Arus DC Tampak Samping	95
Gambar 4.12 Casing Baterai	97
Gambar 4.13 Casing Keseluruhan.....	97
Gambar 4.14 Produk Penghasil Listrik Arus DC.....	97
Gambar 4.15 Produk Penghasil Listrik Arus DC.....	99

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Matriks *House of Quality* tahap I
- Lampiran 2. Matriks *House of Quality* tahap II
- Lampiran 3. Kuesioner Terbuka
- Lampiran 4. Kuesioner *Pilot Study*
- Lampiran 5. Kuesioner Bobot
- Lampiran 6. Data Kuesioner *Pilot Study*
- Lampiran 7. Data Kuesioner Bobot ETAM
- Lampiran 8. Data Kuesioner Bobot *Sollar Cell*
- Lampiran 9. Deskripsi para ahli dan hasil wawancara
- Lampiran 10. Hasil Pengolah SPSS Uji Validasi dan Uji Reliabelitas
- Lampiran 11. Pengolahan HoQ tahap I dengan *Ms. Excel*
- Lampiran 12. Pengolah HoQ tahap II dengan *Ms. Excel*
- Lampiran 13. Gambar Produk
- Lampiran 14. Skema Pengisian Air dan Pengambilan Modular Sel Volta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi adalah salah satu kebutuhan utama makhluk hidup, karena dengan adanya energi maka semua lini kehidupan dapat berjalan. Energi listrik merupakan salah satu energi yang paling dibutuhkan oleh manusia. Di Indonesia, PLN merupakan penyedia utama energi listrik nasional. Dalam menyediakan energi listrik nasional masih bertumpu pada kebijakan nasional yang lebih bergantung pada energi listrik yang dihasilkan dari bahan bakar fosil. Dan bahan bakar fosil yang paling utama digunakan adalah bahan bakar minyak (BBM).

Kapasitas energi listrik yang dihasilkan oleh PLN sebesar 72,85% berasal dari bahan bakar fosil yang terdiri dari 28,58% berasal dari pembangkit listrik berbahan bakar gas, 25,28% berasal dari minyak bumi, dan 18,99% berasal dari batu bara (www.alpensteel.com). Harga BBM yang cenderung terus naik menjadi permasalahan yang dihadapi PLN. Hal ini sangat berpengaruh terhadap semakin mahal biaya penyediaan energi listrik nasional. Di samping, biaya penyediaan listrik semakin mahal ketersediaan bahan bakar fosil akan semakin berkurang jumlahnya di dalam perut bumi. Bahan bakar fosil termasuk ke dalam sumber daya alam yang membutuhkan waktu sangat lama untuk memperbaharainya. Dan limbah hasil pengolahan bahan bakar fosil kurang ramah lingkungan serta menjadi penyumbang utama polusi udara.

Beberapa negara di dunia mulai beralih memanfaatkan free energi. *Free* energi atau energi bebas adalah suatu alat atau teknologi yang dapat menghasilkan energi dengan memanfaatkan sumber energi yang ada di lingkungan sekitar misalnya angin, air, cahaya matahari, dan lain-lain. *Free* energi ditemukan dan dikembangkan oleh Nikola Tesla pada tahun 1890an. Tahun 1970an, Belanda, Amerika Serikat, Israel, Jerman, Austria, Rusia, dan lain-lain mulai mengimplementasikan *free* energi ini. (Lindemann, 2001). Sumber free energi yang terdapat di alam yaitu angin. Tenaga angin telah dimanfaatkan menjadi kincir angin di Belanda untuk menghasilkan listrik. Cahaya matahari dimanfaatkan untuk solar cell di Jepang. Gelombang air laut dimanfaatkan di Hawaii.

Indonesia memiliki berbagai sumber *free* energi seperti gelombang air laut karena Indonesia memiliki daerah laut yang sangat luas, angin, air dan cahaya matahari. Karena energi listrik dari PLN belum tersalurkan secara merata di seluruh wilayah Indonesia. Maka, masyarakat di daerah tertentu harus berusaha memenuhi kebutuhan energi listrik daerah tersebut. Misalnya penduduk di pesisir pantai mulai memanfaatkan gelombang air laut dan angin untuk menghasilkan energi listrik. Di samping itu, Indonesia juga memiliki wilayah daratan yang sangat luas dan Indonesia memiliki berbagai macam jenis tanah yang menyusun daratan. Salah satu jenis tanah yang terdapat di Indonesia adalah tanah liat merah (ultisol).

Sebuah penelitian membuktikan bahwa tanah liat merah juga termasuk ke dalam free energi. Hal ini dibuktikan dalam suatu percobaan sel volta

yang terbuat dari tanah liat merah dapat menghasilkan tegangan listrik (voltase). Voltase yang dihasilkan 1 (satu) buah sel volta sebesar 0,4 volt – 0,8 volt (Handriyanto, 2013). Di wilayah Klaten mempunyai sumber daya tanah liat merah yang cukup melimpah. Namun, pemanfaatan tanah liat merah masih sebatas untuk proses pembuatan genteng dan batu bata, belum dimanfaatkan untuk *free energy*. Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan adanya pengembangan produk pemanfaatan tanah liat merah.

Beberapa metode yang dapat diimplementasikan untuk mendesain produk yaitu *kansei engineering*, *Quality Function Deployment*, dan lain-lain. *Kansei engineering* adalah suatu teknologi yang menerjemahkan keinginan konsumen ke dalam elemen-elemen desain (Nagamachi, 2011). *Quality Function Development* adalah metode terstruktur yang digunakan dalam proses perencanaan dan pengembangan produk untuk menetapkan spesifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen (Cohen, 1995). Konsep QFD dikembangkan untuk menjamin bahwa produk yang memasuki tahap produksi benar-benar akan dapat memuaskan kebutuhan konsumen dengan membentuk kualitas yang diperlukan dan sesuai spesifikasi yang telah distandarkan pada setiap pengembangan produk. Metode *Quality Function Deployment* merupakan metode yang bisa mengetahui keinginan konsumen terhadap kualitas suatu produk. Sehingga metode *Quality Function Deployment* dipilih untuk mengetahui keinginan dan kebutuhan konsumen dalam penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi harapan atau keinginan konsumen, tingkat kepentingan atribut produk dan strategi pengembangan produk penghasil arus DC dengan memanfaatkan energi tanah liat (ETAM) dengan *Quality Function Deployment*. Berdasarkan permasalahan di atas, maka hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu alternatif memanfaatkan sumber daya alam berupa tanah liat merah dan menambah nilai jual dari tanah liat merah tersebut.

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah dapat dirumuskan sebagai berikut “Bagaimana desain produk penghasil listrik arus DC dengan Memanfaatkan Energi Tanah Merah (ETAM) Menggunakan *Quality Function Deployment*?”

1.3. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kebutuhan konsumen terhadap desain produk dari pemanfaatan tanah liat merah sebagai alternatif sumber energi listrik.
2. Untuk menerjemahkan kebutuhan konsumen ke dalam bahasa teknis sehingga produk dapat memenuhi keinginan konsumen.
3. Menghasilkan desain produk sesuai dengan kebutuhan konsumen.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Produk pemanfaatan tanah liat merah sebagai sumber energi listrik dapat digunakan untuk mengatasi masalah kekurangan asupan energi listrik di daerah-daerah tertentu.
2. Meningkatkan nilai jual dari produk tanah liat merah.

1.5. Batasan Masalah

Untuk menjaga agar tetap fokus pada masalah yang dihadapi, maka perlu adanya pembatasan terhadap ruang lingkup penelitian. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini tanah liat merah yang digunakan adalah tanah liat merah yang didapatkan di daerah Glodogan, Klaten Selatan, Klaten.
2. Acuan yang digunakan yaitu delapan dimensi kualitas menurut Garvin.
3. QFD yang digunakan sampai QFD tahap II.
4. Arus yang dihasilkan adalah arus DC.
5. Tidak mencakup biaya pembuatan produk.
6. Aspek ergonomi diabaikan.
7. Aspek pemasaran diabaikan.

1.6. Asumsi

Asumsi dari penelitian ini adalah sebagai berikut : Voltase yang dihasilkan setiap sel sama besar yaitu sebesar 0,4 volt.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Dalam bab ini diuraikan tinjauan pustaka dari penelitian-penelitian terdahulu, landasan teori yang digunakan dalam memecahkan masalah dan membahas masalah yang ada. Bab ini membahas teori-teori yang berkaitan dengan tinjauan pustaka, kandungan tanah liat merah, kelistrikan, dan *Quality Function Development*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini diuraikan tentang objek penelitian, data penelitian, metode pengumpulan data, dan beserta diagram alir penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Membahas secara menyeluruh hasil-hasil pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ialah menghitung *matriks house of quality* fase I dan *matriks house of quality* fase II. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode *Quality Function Deployment*. Kemudian akan dilakukan pengolahan dengan menggunakan software *Microsoft Excel 2013 for Windows*, *SPSS 20.0 for Windows*, dan *Edraw Max 8.4 for Windows*. Di samping itu, pada bab IV ini juga menjelaskan mengenai desain produk penghasil listrik arus DC.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Isi dari bab ini akan disimpulkan hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan akan menjawab tujuan penelitian yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya. Selain itu, akan diberikan pula saran-saran yang membangun bagi penelitian selanjutnya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pengolahan data di atas, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kebutuhan konsumen terhadap desain produk dari pemanfaatan tanah liat merah sebagai alternatif sumber energi listrik didapatkan dari hasil kuesioner terbuka dan tertutup. Kebutuhan konsumen tersebut yaitu :

- | | |
|---|---|
| a. Bisa menghidupkan lampu LED (minimal 1,5V). | g. Perawatan produk mudah. |
| b. Menghasilkan arus listrik minimal 1 A. | h. Tidak memerlukan biaya yang besar untuk perawatan. |
| c. Voltase yang dihasilkan stabil. | i. Mudah dalam mengganti sel volta. |
| d. Casing kuat dan kokoh. | j. Bentuk produk kotak. |
| e. Produk tahan terhadap guncangan. | k. Ukuran produk tidak terlalu besar. |
| f. Produk tidak terganggu apabila terdapat perubahan faktor dari luar lingkungan (suhu, kelembaban, dll). | l. Mudah dalam penggunaan. |
| | m. Warna produk disesuaikan dengan pangsa pasar. |
| | n. Casing tertutup rapat. |
| | o. Bentuknya simple. |

2. Kebutuhan konsumen yang diterjemahkan ke dalam kebutuhan teknis untuk *house of quality* tahap I yaitu :

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| a. Material casing baterai | e. Material katoda |
| b. Material casing | f. Desain produk |

- keseluruhan
- c. Berat produk
- d. Material anoda
- g. Ukuran produk
- h. Karakteristik tanah liat

Kemudian dari kebutuhan teknis diterjemahkan lagi ke dalam *part deployment* yaitu sebagai berikut :

- a. Tebal akrilik
 - b. Kualitas akrilik
 - c. Diameter dan panjang baut
 - d. Kadar air tanah liat
 - e. Jenis tanah liat
 - f. Kualitas tembaga
 - g. Tebal dan panjang tembaga
 - h. Kualitas alumunium
 - i. Tebal dan panjang alumunium
 - j. Diameter PVC
 - k. Kualitas PVC
3. Berdasarkan hasil pengolahan pada QFD tahap I dan QFD tahap II didapatkan suara konsumen untuk mendesain produk penghasil listrik arus DC berbahan dasar ETAM. Produk ini dirancang agar memiliki fungsi sebagai lampu tidur dan kipas angin dengan arus DC. Desain produk penghasil listrik arus DC berbahan dasar ETAM terbagi menjadi 3 bagian yaitu : bagian casing baterai, bagian casing keseluruhan, dan bagian cover lampu.

5.2. Saran

Penelitian ini masih memiliki kekurangan dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk penelitian berikutnya. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Merancang desain pengembangan produk penghasil listrik arus DC dengan memanfaatkan energi tanah liat merah (ETAM) lebih ringan dan bentuknya lebih kecil namun voltase yang dihasilkan besar.
2. Untuk mendapatkan hasil yang lebih detail maka dapat dilakukan pengolahan *house of quality* (HOQ) sampai level IV.
3. Dapat melakukan eksperimen untuk mengetahui cara supaya voltase yang dihasilkan tiap sel volta dapat memiliki nilai yang sama.
4. Penelitian ini aspek ergonomi dan aspek biaya pembuatan produk diabaikan, akan lebih bagus lagi jika untuk penelitian selanjutnya dapat memasukkan aspek ergonomi ke dalam pertimbangan dalam mendesain produk ini. Dan memaparkan biaya pembuatan produk sehingga dapat diketahui estimasi biaya untuk memproduksi produk tersebut jika ingin diproduksi dalam jumlah yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshari, Nizar A. 2014. *Penerapan Konsep QFD (Quality Function Deployment) Dalam Meningkatkan Kualitas Produk Sepeda Motor Yamaha Vixion 150 cc*. Yogyakarta : Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Allam, Ahamd F. 2012. *Perancangan Sistem Otomasi Administrasi Program Studi Menggunakan Metode Quality Function Deployment dan Affinity Diagrams*. Yogyakarta : Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Ardani, Febi. 2014. *Perancangan Desain Produk Spring Bed Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment*. Medan : Skripsi Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Burhan, Gilang F. 2015. *Analisis Perbaikan Pelayanan Transportasi Terhadap Kepuasan Pelanggan dengan Menggunakan Metode Railqual, Zone of Tolerance dan Quality Function Deployment (QFD) (Study Kasus KA Fajar Utama Yogya)*. Yogyakarta : Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Cohen, L. 1995. *Quality Function Deployment: How to Make QFD work for you*. Reading: Addison Wesley Publishing Company.

Grover, Mayank B, Kumar, Lohith, Kumar dan Ramalla, Isaac. 2014. *The Free Energy Generator*. International journal of Scientific and Research Publication, Volume 4, Issue 12 ISBN 2250-3153.

Handriyanto, Nadhief. 2013. " *SCL*" (*Soil Cell Lapindo*), *Rancang Bangun Instalasi Rumah Tinggal Berdaya 450 Watt, Berbasis Energi Tanah Menggunakan Lumpur Lapindo*. Semarang : Jurnal Penelitian Universitas (Diakses pada tanggal 13 November 2015 dari dinus.ac.id).

Homkhiew, Chatree, Ratanawilai, Thanate dan Pochana, Klangduen. 2012. *Application of A Quality Function Deployment Technique to Design and Develop Furniture Products*. Songkhla : Departement of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90112 Thailand.

Jaiswal, Eshan S. 2012. *A Case Study on Quality Function Deployment (QFD)*. India : IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE) of Mewar University, volume 3, Issue 6.

Lindemann, Peter D.Sc. 2000. *The Free Energy Secrets of Cold Electricity*. California : Clear Tech, Inc.

Mursid, Lukman A. 2015. *Perancangan Kruk Axila Beroda Bagi Penyandang Disabilitas Satu Kaki*. Yogyakarta : Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

- Permana, Rian. 2013. *Desain Produk Holder Connector VGA Dengan Quality Function Deployment (QFD)*. Bandung: Skripsi Fakultas Teknik Universitas Widyatama Bandung.
- Prasetyo, B.H. dan Suriadikarta, D.A. 2006. *Karakteristik, Potensi, Dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia*. Bogor : Jurnal Litbang Pertanian, 25 (2).
- Singh, Himank P, Upadhayay, Harshit dan Srivastava, Utkarsh. 2015. *Free Energy Generator*. India : International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology (IARJSET).
- Sipayung, Evan S, Sitanggung, Gantar, dan Daminik, M.M.B. 2014. *Perbaikan Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Ultisol Simalingkar B Kecamatan Pancur Batu Dengan Pemberian Pupuk Organik Supernasa Dan Rockphosphit Serta Pengaruhnya Terhadap Produksi Tanaman Jagung (Zea mays L)*. Medan : Jurnal Online Agroekoteknologi ISSN No. 2337 – 6597 Vol 2 No 2 : 393 – 403, Maret 2014.
- Stark, John. 1948. *Product Lifecycle Management : 21st Century Paradigm For Product Realisation*. Geneva : Springer-Verlag London.
- Surayin. 2001. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Bandung : Ymara Widya Bandung.

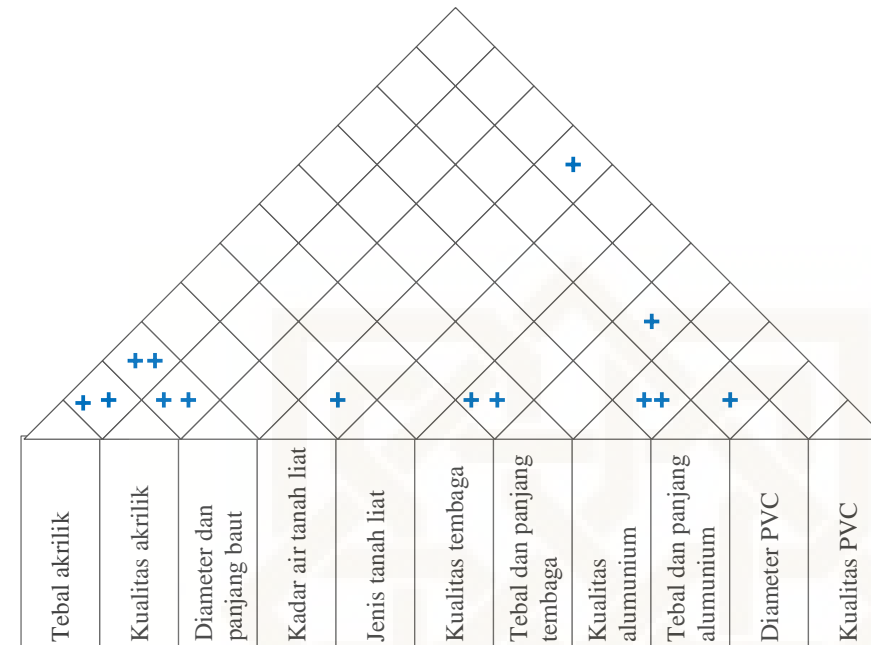
Syahputra, Ewin. 2015. *Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara*. Medan : Jurnal Agroekoteknologi vol.4. No.1, Desember 2015. (572) : 1796-1803.

Widodo, Yudi. 2014. *Implementasi Metode Quality Function Deployment Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Lift*. Jakarta : Thesis Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana.

<http://www.alpensteel.com/article/126-113-energi-lain-lain/2334--kebijakan-energi-nasional-terhadap-kapasitas-listrik> (diakses pada 13 November 2015).

Lampiran 2

Legend	
++	Sangat Kuat
+	Kuat
-	Lemah



Kebutuhan Teknik	<i>Direction Of Goodness</i>	MTB	TB	TB	MTB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB
	Material casing baterai	1,269	1,269	0,423	0,423							0,423
	Material casing keseluruhan	1,332	1,332									1,332
	Berat produk		0,243	0,081							0,081	
	Material anoda						0,954	0,954			0,318	
	Material katoda					0,954	0,954				0,318	
	Desain produk											
	Ukuran produk		0,222	0,222								0,222
	Karakteristik tanah liat									1,053	1,053	
	<i>Contribution</i>	2,601	3,066	0,726	0,423	0,954	0,954	0,954	0,954	1,053	1,770	1,977
<i>Normalize Contribution</i>	0,169	0,199	0,047	0,027	0,062	0,062	0,062	0,062	0,068	0,115	0,128	
Prioritas	2	1	10	11	6	7	8	9	5	4	3	

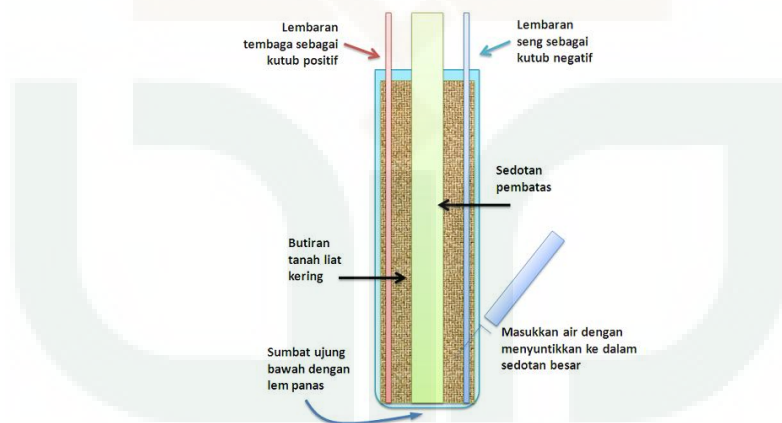
Lampiran 3 Kuesioner Terbuka

Kuesioner terbuka untuk merancang desain produk pembangkit listrik pemanfaatan free energi listrik dari tanah liat

Tanah liat merupakan komponen utama dalam proses pembuatan genteng rumah. Tetapi, sebuah penelitian menunjukkan bahwa tanah liat dapat menghasilkan listrik. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa dari 1 sel volta yang terbuat dari tanah liat dapat menghasilkan listrik sebesar 0,4 volt-0,8 volt.

Sel volta tanah liat terdiri dari :

- Tanah liat (kadar air <70%)
- Air
- Anoda (seng atau aluminium)
- Wadah
- Katoda (tembaga atau karbon)
- Kabel



Gambar 1. Sel volta berbahan dasar tanah liat

Penelitian digunakan untuk mengetahui bagaimana keinginan masyarakat untuk membuat desain produk pembangkit listrik free energi dengan memanfaatkan tanah liat sebagai bahan utama penghasil listrik. Oleh karena itu, kami mohon masukan dari bapak/ibu/sdr sebagai responden untuk mengisi beberapa

pertanyaan berikut. Sebelumnya saya ucapkan terima kasih kepada bapak/ibu/sdr yang telah berkenan untuk memberikan masukan untuk penelitian kami ini.

A. DATA RESPONDEN

NAMA :

UMUR :

JENIS KELAMIN :

B. PERTANYAAN

1. Menurut Anda, desain produk penghasil listrik arus DC (*powerbank, portable power socket*) seperti apa yang Anda inginkan jika dilihat dari segi:

a. **Kinerja produk (misal : bisa menghasilkan voltase 0,4 volt)**

.....
.....
.....
.....

b. **Ketahanan produk**

.....
.....
.....

c. **Perawatan produk**

.....
.....

.....

.....

d. **Estetika produk (warna, bentuk, dll)**

.....

.....

.....

.....

2. **Bagaimana pendapat Anda tentang produk penghasil listrik arus DC yang sudah ada saat ini? (*solar cell*, air garam, kincir angin, dll)**

.....

.....

.....

.....

-TERIMA KASIH-

Lampiran 4 Kuesioner *Pilot Study*

KUESIONER

PERANCANGAN DESAIN PRODUK LISTRIK PENGHASIL ARUS DC

Dengan hormat,

Dalam rangka melakukan penelitian Tugas Akhir yang berjudul “Desain Produk Penghasil Listrik Arus DC dengan memanfaatkan Energi Tanah Merah (ETAM) menggunakan metode Quality Function Deployment”. Maka saya,

Nama : Vindy Fitriana M

NIM : 12660010

PRODI/Fakultas : Teknik Industri / Sains dan Teknologi

Memohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i meluangkan waktu untuk menjawab pertanyaan dalam kuesioner ini. Jawaban yang Anda berikan akan sangat bermanfaat bagi penelitian saya, yang selanjutnya akan menjadi masukan yang bermanfaat untuk desain produk listrik penghasil arus DC.

Demikian surat permohonan ini. Atas kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi kuesioner ini, saya ucapkan terima kasih.

Hormat Saya,

Vindy Fitriana M

NIM. 12660010

Kuesioner 1

Penelitian tingkat kepuasan responden terhadap produk listrik penghasil arus DC
dari **Tanah Liat Merah**

Setiap responden hanya diberi kesempatan memilih 1 (satu) jawaban. Adapun makna angka adalah sebagai berikut :

- 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
- 2 = Tidak Setuju (TS)
- 3 = Cukup Setuju (CS)
- 4 = Setuju (S)
- 5 = Sangat Setuju (SS)

Mohon berikan tanda (v) pada jawaban yang Anda pilih pada penilaian terhadap tingkat kepentingan responden.

No	Pernyataan	1	2	3	4	5
1.	Bisa menghidupkan lampu LED (minimal 1,5V)					
2.	Menghasilakn arus listrik minimal 1 A					
3.	Voltase yang dihasilkan stabil					
4.	Casing kuat dan kokoh					
5.	Produk tahan terhadap guncangan					
6.	Produk tidak terganggu apabila terdapat perubahan faktor dari luar lingkungan (suhu, kelembaban, dll)					
7.	Perawatan produk mudah					
8.	Tidak memerlukan biaya yang besar untuk perawatan					
9.	Mudah dalam mengganti sel volta					
10.	Bentuk produk kotak					
11.	Ukuran produk tidak terlalu besar					
12.	Mudah dalam penggunaan					
13.	Warna produk disesuaikan dengan pangsa pasar					

14.	Casing tertutup rapat					
15.	Bentuknya simple					



Lampiran 5 Kuesioner Bobot

KUESIONER

PERANCANGAN DESAIN PRODUK LISTRIK PENGHASIL ARUS DC

Dengan hormat,

Dalam rangka melakukan penelitian Tugas Akhir yang berjudul “Desain Produk Penghasil Listrik Arus DC dengan memanfaatkan Energi Tanah Merah (ETAM) menggunakan metode Quality Function Deployment”. Maka saya,

Nama : Vindy Fitriana M

NIM : 12660010

PRODI/Fakultas : Teknik Industri / Sains dan Teknologi

Memohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i meluangkan waktu untuk menjawab pertanyaan dalam kuesioner ini. Jawaban yang Anda berikan akan sangat bermanfaat bagi penelitian saya, yang selanjutnya akan menjadi masukan yang bermanfaat untuk desain produk listrik penghasil arus DC.

Demikian surat permohonan ini. Atas kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi kuesioner ini, saya ucapkan terima kasih.

Hormat Saya,

Vindy Fitriana M

NIM. 12660010

Kuesioner 1

Penelitian tingkat kepuasan responden terhadap produk listrik penghasil arus DC
dari **Tanah Liat Merah**

Setiap responden dapat memberikan bobot nilai 1 s.d 5 untuk setiap item. Dengan ketentuan nilai 1 berarti item tidak terlalu penting dan untuk nilai 5 untuk item yang dianggap sangat penting.

No	Pernyataan	Tanah liat merah (ETAM)	Sollar cells
1.	Bisa menghidupkan lampu LED (minimal 1,5V)		
2.	Menghasilkn arus listrik minimal 1 A		
3.	Voltase yang dihasilkan stabil		
4.	Casing kuat dan kokoh		
5.	Produk tahan terhadap guncangan		
6.	Produk tidak terganggu apabila terdapat perubahan faktor dari luar lingkungan (suhu, kelembaban, dll)		
7.	Perawatan produk mudah		
8.	Tidak memerlukan biaya yang besar untuk perawatan		
9.	Mudah dalam mengganti sel volta		
10.	Bentuk produk kotak		
11.	Ukuran produk tidak terlalu besar		
12.	Mudah dalam penggunaan		
13.	Warna produk disesuaikan dengan pangsa pasar		
14.	Casing tertutup rapat		
15.	Bentuknya simple		

Nama :

Ttd :

Lampiran 6 Data Kuesioner *Pilot Study*

No	Responden	Umur	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Total
1	Sukmana	25	4	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	54
2	Ali	24	4	3	5	4	4	5	3	5	5	2	3	4	3	3	3	56
3	Eka	25	4	3	5	4	3	4	4	5	5	3	3	4	5	4	5	61
4	Imel	24	3	3	4	4	4	5	5	5	3	3	5	5	3	4	4	60
5	Mega	24	3	2	2	3	3	3	5	4	5	5	1	1	4	3	4	48
6	Grita	22	4	4	3	3	3	3	4	5	4	2	4	4	3	4	4	54
7	Aldien	23	3	3	4	4	5	4	4	5	4	3	5	4	4	4	5	61
8	Rivi	35	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4	59
9	Arif	28	4	4	2	3	3	4	4	5	2	3	3	5	4	4	4	54
10	Arjo	29	5	5	3	4	5	5	4	5	4	3	3	5	4	5	5	65
11	Vinda	22	5	5	1	5	5	5	5	5	2	1	4	5	3	4	5	60
12	Widy	37	3	3	3	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	65
13	Fitria	37	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	68
14	Fian	20	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	4	5	3	5	5	69
15	Sido	22	5	4	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	71
16	Haris	22	4	5	3	3	3	4	2	3	4	2	2	3	2	3	4	47
17	Siti	35	4	4	2	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	3	3	59
18	Heru	37	4	5	2	3	2	5	4	4	4	1	5	5	4	5	5	58
19	Atikah	22	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	4	5	3	5	5	69
20	Hana	23	4	4	3	5	5	5	4	5	4	3	3	5	4	3	5	62
21	Andre	22	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	2	3	2	5	5	63
22	Dimasjati	22	3	5	4	4	4	4	5	5	3	3	4	4	3	3	4	58
23	Fathur	21	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	3	4	4	61
24	Ridwan	22	5	4	3	5	5	5	4	4	4	3	4	4	3	4	4	61

25	Lukman	25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	57
26	Syafiul	22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	5	5	60
27	Dimaspebri	22	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	58
28	Rimo	22	4	4	3	4	3	5	4	3	3	2	5	5	2	4	2	2	53
29	Faiz	20	3	3	3	5	5	5	4	5	3	2	4	4	4	4	4	4	58
30	Rima	22	4	4	2	5	5	5	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	57
31	Ayu	23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	75
32	Syarqim	22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	75
33	Zain	25	5	5	2	5	5	5	5	5	2	5	3	4	5	5	5	5	66
34	Hargian	22	5	5	3	5	4	5	5	5	3	5	4	4	5	5	5	5	68
35	Zamzam	22	5	3	2	5	4	5	5	5	2	5	3	4	4	5	5	5	62
36	Kevin	21	5	5	3	5	5	4	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	70
37	Ilham	20	4	5	5	5	2	5	5	5	3	5	5	5	4	5	5	5	68
38	Sandy	22	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	71
39	Reza	22	5	4	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	71
40	Fajar	22	5	4	5	5	5	2	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	67



Lampiran 7 Data Kuesioner Bobot

No	Jenis Kelamin	Umur	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15
1	P	22	4	5	4	4	5	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4
2	P	22	5	5	3	1	5	3	5	3	4	1	5	4	3	5	4
3	P	22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	2	4	4
4	L	23	3	5	5	4	4	3	5	5	5	3	3	5	5	4	4
5	P	22	5	5	4	2	3	5	5	5	5	2	5	5	5	3	5
6	P	21	5	5	5	3	3	2	4	5	5	2	5	5	3	5	5
7	L	20	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5
8	L	21	5	4	5	3	5	5	5	5	5	2	5	5	3	5	5
9	P	22	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	3	5	4	5	5
10	P	22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	4	5	5
11	P	22	5	5	3	3	5	5	4	5	4	3	3	5	4	3	3
12	P	24	4	4	5	5	5	4	5	5	3	4	4	5	3	3	4
13	L	35	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5
14	L	29	4	3	5	5	4	4	5	4	3	3	4	4	3	4	3
15	L	24	2	3	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	2	5	5
16	P	23	2	3	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	2	5	5
17	P	21	2	3	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	2	5	5
18	P	45	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	4	5
19	L	47	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
20	P	19	5	5	5	5	4	5	5	5	2	5	5	4	5	5	5
21	L	21	5	4	5	5	5	5	4	5	4	3	5	3	4	5	5
22	P	18	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4

Lampiran 8 Data Kuesioner Robot *Sollar Cell*

No	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15
1	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	3	4	5
2	5	5	4	5	5	4	2	4	1	2	5	4	4	5	5
3	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	4	5	2	4	4
4	3	5	5	5	4	4	5	5	3	4	4	4	4	4	4
5	5	5	3	4	4	2	2	2	2	4	3	2	3	5	4
6	5	5	5	4	5	5	4	5	4	2	4	4	3	2	4
7	5	5	5	5	5	3	4	2	3	5	4	5	4	4	5
8	5	5	5	4	4	4	5	4	2	4	5	3	4	4	3
9	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	3	5	4	5	5
10	5	5	5	3	5	5	5	5	3	4	5	3	5	5	5
11	5	5	3	5	5	5	5	4	5	3	5	3	5	5	5
12	4	4	5	4	4	4	5	5	3	3	3	4	3	4	4
13	4	3	2	2	3	3	3	2	1	1	1	3	2	2	2
14	4	3	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3
15	2	3	5	5	5	5	5	4	3	4	5	2	5	5	5
16	2	3	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	2	5	5
17	2	3	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	2	5	5
18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	4	5
19	2	3	3	2	1	1	5	5	1	5	5	5	5	5	5
20	5	5	5	3	2	5	5	5	2	5	5	5	4	5	5
21	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4

22	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4
23	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	4	5	3	4	4
24	4	4	5	4	5	4	5	5	5	3	4	5	3	4	3
25	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4
26	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	4	5	3	4	4
27	4	5	4	5	4	5	4	5	5	2	3	5	3	4	4
28	2	2	3	4	2	4	5	5	1	1	3	5	1	1	5
29	3	5	5	4	5	3	3	3	3	1	3	5	4	3	2
30	3	4	4	4	5	5	3	3	1	1	2	4	1	4	5
31	5	5	5	3	2	4	2	5	1	1	3	4	1	1	1
32	5	4	4	4	4	4	4	5	1	4	3	2	1	1	1
33	4	3	4	3	1	2	5	2	2	2	2	5	2	2	2
34	2	1	5	2	4	3	2	3	4	5	5	4	2	3	2
35	2	1	5	5	5	3	2	5	3	4	5	2	1	4	5
36	5	5	4	3	4	2	1	5	5	2	2	3	5	1	2
37	5	2	4	5	3	5	5	4	2	4	2	2	2	5	5
38	2	4	3	5	3	2	5	5	2	5	5	2	5	2	1
39	5	5	3	4	4	4	5	5	5	5	3	2	1	4	4
40	5	5	5	5	4	5	4	3	5	3	4	5	5	5	5
41	4	3	2	4	4	3	4	1	2	3	1	2	3	4	4
42	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4
43	5	2	3	5	4	5	5	5	3	5	4	4	5	5	5
44	3	4	5	4	3	4	4	5	5	3	3	4	5	4	5
45	3	4	4	4	4	5	5	5	3	3	5	5	3	4	4

46	2	4	2	3	3	3	5	4	5	5	1	1	4	3	4
47	4	4	3	3	3	3	4	5	4	2	4	4	3	4	4
48	3	4	4	4	4	4	4	5	4	3	5	4	4	4	5
49	4	5	4	3	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4
50	4	4	2	3	4	4	4	5	2	3	3	5	4	4	4
51	5	3	3	4	4	5	4	5	4	3	3	5	4	5	5
52	5	5	1	5	4	5	5	5	2	1	4	5	3	4	5
53	3	4	3	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5
54	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5
55	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5
56	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
57	5	5	3	3	3	4	2	3	4	2	2	3	2	3	4
58	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
59	5	5	2	3	4	5	4	4	4	1	5	5	4	5	5
60	3	4	2	5	4	5	5	5	2	5	3	4	4	5	5
61	4	5	3	5	4	5	4	5	4	3	3	5	4	3	5
62	4	3	5	5	4	5	5	5	4	4	2	3	2	5	5
63	5	4	4	4	4	4	5	5	3	5	4	4	3	3	4
64	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	3	4	4
65	4	5	3	5	5	5	4	4	4	5	4	4	3	4	4
66	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4
67	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	5	5
68	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
69	4	5	3	4	3	5	4	3	3	2	5	5	2	4	2

70	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Lampiran 9 Deskripsi para ahli dan hasil wawancara

A. Ahli Elektro

Bapak Bambang adalah seorang guru Elektro di SMK Leonardo Klaten.

Beliau lulusan dari kejuruan teknik elektro Universitas Negeri Yogyakarta.

Hasil wawancara dengan bapak Bambang yaitu :

Jenis katoda yang memiliki daya hantar paling baik adalah emas. Setelah emas adalah tembaga. Sedangkan jenis anoda yang memiliki daya hantar paling baik adalah alumunium.

B. Ahli Desain

Stefanus adalah seorang mahasiswa tingkat dua di Akademi Teknik Mesin Indonesia. Dia telah berhasil membuat berbagai jenis desain miniatur bus.

Hasil wawancara dengan Stefanus yaitu :

Jenis bahan yang cocok untuk produk ini adalah plastik dan cara mencetakkan dengan menggunakan 3D *printing*. Namun, karena 3D *printing* cukup susah dan mahal maka bahan bisa diganti dengan akrilik dengan ketebalan sesuai kebutuhan kekuatan casing.

C. Ahli Tanah Liat

Rian adalah seorang alumnus mahasiswa Ilmu Tanah Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Hasil wawancara dengan Rian yaitu :

Jenis tanah liat yang memiliki Al lebih besar adalah tanah liat yang memiliki kapasitas tukar kation yang lebih besar pula. Jenis tanah liat merah

lebih besar menghasilkan listrik daripada tanah liat hitam. Hal ini dikarenakan adanya kandungan Al yang lebih besar pada tanah liat merah.



Lampiran 10 Hasil Pengolahan SPSS Uji Validitas dan Uji Reliabelitas

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	40	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	40	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,787	3

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Q1	5,5000	5,385	,699	,639
Q2	5,8000	4,985	,670	,663
Q3	6,2500	5,782	,523	,821

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	40	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	40	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,695	3

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Q4	8,7000	1,600	,698	,367
Q5	8,8500	1,515	,522	,601
Q6	8,6000	2,195	,353	,777

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	40	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	40	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,846	3

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Q7	6,4250	6,763	,798	,709
Q8	6,1750	6,353	,752	,747
Q9	7,1000	7,323	,602	,890

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	40	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	40	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,725	6

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Q10	20,8000	9,292	,369	,767
Q11	20,2750	9,128	,424	,699
Q12	19,9000	9,733	,442	,693
Q13	20,4000	8,554	,590	,646
Q14	19,9000	9,272	,654	,645
Q15	19,7250	9,743	,542	,672

Lampiran 11 Pengolahan HoQ tahap I dengan Ms. Excel

No	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15
1	4	5	4	4	5	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4
2	5	5	3	1	5	3	5	3	4	1	5	4	3	5	4
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	2	4	4
4	3	5	5	4	4	3	5	5	5	3	3	5	5	4	4
5	5	5	4	2	3	5	5	5	5	2	5	5	5	3	5
6	5	5	5	3	3	2	4	5	5	2	5	5	3	5	5
7	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5
8	5	4	5	3	5	5	5	5	5	2	5	5	3	5	5
9	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	3	5	4	5	5
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	4	5	5
11	5	5	3	3	5	5	4	5	4	3	3	5	4	3	3
12	4	4	5	5	5	4	5	5	3	4	4	5	3	3	4
13	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5
14	4	3	5	5	4	4	5	4	3	3	4	4	3	4	3
15	2	3	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	2	5	5
16	2	3	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	2	5	5
17	2	3	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	2	5	5
18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	4	5
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
20	5	5	5	5	4	5	5	5	2	5	5	4	5	5	5
21	5	4	5	5	5	5	4	5	4	3	5	3	4	5	5
22	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4

48	5	4	5	5	4	4	3	4	3	4	3	3	2	4	4
49	3	3	5	4	4	4	4	5	3	2	4	4	2	3	5
50	4	4	4	4	3	3	3	5	4	5	2	4	3	4	5
51	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5
52	4	5	4	4	5	4	2	3	4	3	4	4	4	5	5
53	4	4	4	4	3	4	5	3	4	5	4	5	4	5	4
54	4	3	4	5	5	3	4	5	2	1	3	5	2	4	5
55	4	4	5	5	5	4	5	5	3	4	4	5	3	3	4
56	4	4	5	4	4	4	3	2	2	1	2	5	2	3	4
57	5	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5
58	5	5	2	4	4	2	4	5	3	1	4	3	4	2	1
59	5	3	5	4	3	5	5	5	2	5	3	4	5	5	3
60	5	3	5	4	3	5	5	5	2	5	3	4	5	5	5
61	5	5	5	5	5	5	4	4	2	1	1	5	1	4	4
62	5	4	3	2	1	5	2	5	4	3	2	4	4	3	3
63	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3
64	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5
65	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
66	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	2	4	4	4
67	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3
68	5	4	5	3	3	2	3	1	3	4	5	4	1	3	4
69	5	5	5	5	3	4	5	5	4	3	4	5	3	4	4
70	4	5	5	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Kepentingan Atribut	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	4	4	5
	301	292	309	289	285	297	291	293	256	222	250	303	234	284	291

<i>Weighted Average Performance</i>	4,30 0	4,17 1	4,41 4	4,12 9	4,07 1	4,24 3	4,15 7	4,18 6	3,65 7	3,17 1	3,57 1	4,32 9	3,34 3	4,05 7	4,15 7
<i>Goal</i>	3,5	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3,5	3	4	4
<i>Improvement Ratio</i>	0,81 4	0,71 9	0,90 6	0,96 9	0,98 2	0,94 3	0,96 2	0,95 6	0,82 0	0,94 6	0,84 0	0,80 9	0,89 7	0,98 6	0,96 2
<i>Sales Point</i>	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2	1,2	1	1,5	1,2	1,5	1	1,5	1	1,2	1,2
<i>Raw Weight</i>	5,25	4,5	6	4,8	4,8	4,8	4	6	3,6	4,5	3	5,25	3	4,8	4,8
<i>Sum Raw Weight</i>	69,1	69,1	69,1	69,1	69,1	69,1	69,1	69,1	69,1	69,1	69,1	69,1	69,1	69,1	69,1
<i>Normalized Raw Weight</i>	0,07 6	0,06 5	0,08 7	0,06 9	0,06 9	0,06 9	0,05 8	0,08 7	0,05 2	0,06 5	0,04 3	0,07 6	0,04 3	0,06 9	0,06 9

Nilai Kontribusi

	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8
per1	0,000	0,000	0,000	0,684	0,684	0,000	0,000	0,684
per2	0,000	0,000	0,000	0,586	0,586	0,000	0,000	0,586
per3	0,000	0,000	0,000	0,781	0,781	0,000	0,000	0,781
cts1	0,625	0,625	0,000	0,000	0,000	0,208	0,000	0,000
cts2	0,625	0,625	0,000	0,000	0,000	0,625	0,000	0,000
cts3	0,208	0,208	0,000	0,000	0,000	0,208	0,000	0,208
serv1	0,174	0,174	0,000	0,000	0,000	0,521	0,174	0,000
serv2	0,260	0,260	0,000	0,000	0,000	0,781	0,260	0,000
serv3	0,000	0,000	0,156	0,000	0,000	0,469	0,156	0,000

est1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,586	0,000	0,000
est2	0,000	0,000	0,130	0,000	0,000	0,391	0,391	0,000
est3	0,000	0,000	0,228	0,000	0,000	0,228	0,228	0,000
est4	0,000	0,130	0,000	0,000	0,000	0,130	0,000	0,000
est5	0,625	0,625	0,000	0,000	0,000	0,625	0,000	0,000
est6	0,208	0,208	0,000	0,000	0,000	0,625	0,208	0,000

Kontribusi Teknis

Kode	Nilai Kontribusi
k1	2,726
k2	2,857
k3	0,514
k4	2,051
k5	2,051
k6	5,399
k7	1,418
k8	2,260
Total	19,276

Lampiran 12 Pengolah HoQ tahap II dengan Ms. Excel

	Kualitas akrilik	Tebal akrilik	Diameter pvc	Kualitas pvc	Kualitas tembaga	Tebal dan panjang tembaga	Kualitas alumunium	Tebal dan panjang alumunium	Jenis tanah liat	Kadar air tanah liat	Diameter dan panjang baut
Material casing baterai	9	9	3	3	0	0	0	0	0	0	3
Material casing keseluruhan	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Berat produk	0	9	3	0	0	0	0	0	0	3	0
Material anoda	0	0	0	0	0	0	9	9	0	3	0
Material katoda	0	0	0	0	9	9	0	0	0	3	0
Desain produk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukuran produk	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Karakteristik tanah liat	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0

Kontribusi

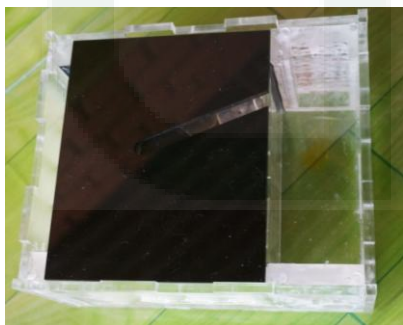
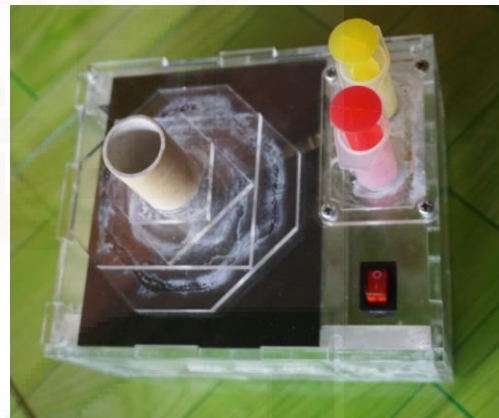
	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11
k1	1,269	1,269	0,423	0,423	0	0	0	0	0	0	0,423
k2	1,332	1,332	0	0	0	0	0	0	0	0	1,332
k3	0	0,243	0,081	0	0	0	0	0	0	0,081	0
k4	0	0	0	0	0	0	0,954	0,954	0	0,318	0
k5	0	0	0	0	0,954	0,954	0	0	0	0,318	0

k6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
k7	0	0,222	0,222	0	0	0	0	0	0	0	0,222
k8	0	0	0	0	0	0	0	0	1,053	1,053	0

Kontribusi <i>Part Deployment</i>		Normalisasi Bobot
p1	2,601	0,169
p2	3,066	0,199
p3	0,726	0,047
p4	0,423	0,027
p5	0,954	0,062
p6	0,954	0,062
p7	0,954	0,062
p8	0,954	0,062
p9	1,053	0,068
p10	1,77	0,115
p11	1,977	0,128
Total	15,432	

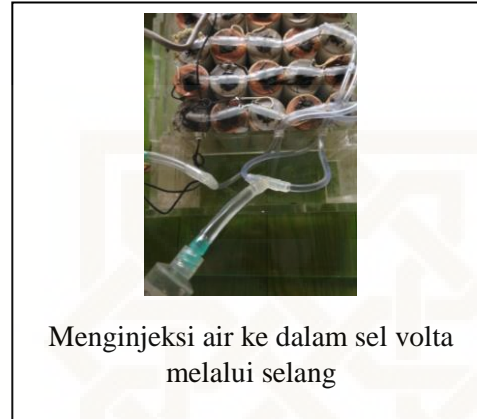
Kode	<i>Normalized Contribution</i>
p1	0,169
p2	0,199
p3	0,047
p4	0,027
p5	0,062
p6	0,062
p7	0,062
p8	0,062
p9	0,068
p10	0,115
p11	0,128

Lampiran 13 Gambar Produk





Lampiran 14 Skema Pengisian Air dan Pengambilan Modular Sel Volta



SKEMA PENGISIAN AIR KE DALAM SEL VOLTA



PENGAMBILAN MODULAR SEL VOLTA

Curriculum Vitae



Data Pribadi

Nama : VINDY FITRIANA MARTANTI

TTL : Klaten, 24 Maret 1994

Agama: Islam

Status : Belum Menikah

Alamat: Glodogan Indah RT 08 RW 07, Glodogan, Klaten Selatan,
Klaten

Telpon :0899692651266

Email : vindyfitriana@gmail.com

Kewarganegaraan

Indonesia

Jenis Kelamin

Perempuan

Pendidikan

2000-2006 SDN 3 Glodogan

2006-2009 SMPN 2 Klaten

2009-2012 SMAN 2 Klaten

2012-2017 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Pengalaman Organisasi

- HIMA PS-Teknik Industri 2013-2015