

**RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK SISTEM *HYBRID* TENAGA  
SURYA DAN TENAGA ANGIN SEBAGAI CATU DAYA DENGAN  
KENDALI *DUAL TONE MULTIPLE FREQUENCY* (DTMF)**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**CINDY SAPUTRI**

**0614 3033 1201**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2017**

**RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK SISTEM HYBRID TENAGA  
SURYA DAN TENAGA ANGIN SEBAGAI CATU DAYA DENGAN  
KENDALI *DUAL TONE MULTIPLE FREQUENCY (DTMF)***



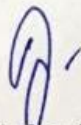
**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**CINDY SAPUTRI                      0614 3033 1201**

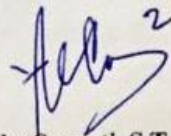
**Menyetujui,**

**Pembimbing I**



**Ciksadan, S.T., M.Kom  
NIP. 196809071993031003**

**Pembimbing II**



**Eka Susanti, S.T., M.Kom  
NIP.197812172000122001**

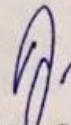
**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**



**Yudi Wijanarko, S.T., M.T  
NIP. 196705111992031003**

**Ketua Program Studi  
Teknik Telekomunikasi**



**Ciksadan, S.T., M.Kom  
NIP. 196809071993031003**

## Motto

“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”

(Al-Baqarah:153)

“Tidak ada masalah yang tidak bisa diselesaikan selama ada komitmen untuk menyelesaikannya. Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan. Istiqomah dalam menghadapi cobaan.”

### Karya ku ini dipersembahkan untuk :

- ❖ Mama dan Papa tercinta yang senantiasa mendo'akan
- ❖ Kiy dan Kakak tercinta
- ❖ Kedua Dosen Pembimbing :  
Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom dan  
Ibu Eka Susanti, S.T., M.Kom.
- ❖ Rekan-rekan seperjuangan Teknik  
Elektro, Teknik Telekomunikasi  
terkhusus TD 2014
- ❖ Marshal Eko Saputra, A.Md
- ❖ Sahabat-sahabatku ACDEF :  
Mb Icak, Aning, Ibet dan Upit.
- ❖ Partner Alat Hybrid Power :  
Fatimatuzzuhro
- ❖ Almamater Kebanggaan Politeknik  
Negeri Sriwijaya

## ABSTRAK

### **RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK SISTEM *HYBRID* TENAGA SURYA DAN TENAGA ANGIN SEBAGAI CATU DAYA DENGAN KENDALI *DUAL TONE MULTIPLE FREQUENCY* (DTMF)**

**(2017 : xiv + 65 Halaman + 55 Gambar + 8 Tabel + 14 Lampiran + Daftar Pustaka)**

---

---

**Cindy Saputri**

**061430331201**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

Catu daya merupakan sebuah penyedia tegangan atau sumber daya untuk peralatan elektronika dengan prinsip mengubah tegangan listrik yang tersedia dari jaringan distribusi transmisi listrik ke level yang diinginkan sehingga berimplikasi pada pengubahan daya listrik. Namun dalam pengaplikasiannya catu daya ini juga dapat digunakan skala besar, sehingga secara umum penggunaannya sama dengan sumber listrik yang disediakan oleh PLN. Catu daya ini dirancang dengan sistem *hybrid* antara tenaga surya dan tenaga angin dan disempurnakan dengan kendali *dual tone multiple frequency*. Sistem DTMF ini diterapkan untuk mempermudah penggunaan cara kerja catu daya. DTMF bekerja dengan mengandalkan suara, suara tersebut memiliki frekuensi dimana setiap frekuensi ini memiliki perintah dan fungsi yang berbeda-beda. Perintah tersebut dihasilkan dari setiap kode input yang kita *dial*. Berdasarkan hasil pengujian, kendali DTMF sebagai catu daya sesuai hasil rancang bangun, dapat berfungsi dengan baik dan dapat menjadi sumber listrik untuk alat-alat elektronika yang dikendalikan dari jarak jauh secara otomatis pada saat keadaan darurat ataupun saat kita lupa untuk mematikan MCB pada alat *power hybrid* ini.

*Kata Kunci: Catu daya, DTMF dan Frekuensi*

## **ABSTRACT**

### **DESIGN HYBRID SOLAR SYSTEM AND WIND POWER SOFTWARE AS POWER SUPPLY WITH DUAL TONE MULTIPLE FREQUENCY CONTROL (DTMF)**

**(2017 : xiv + 65 Pages + 55 List of Figures + 8 List of Table + 14 List of Attachment + List of Refferences)**

---

---

**Cindy Saputri**

**061430331201**

**ELECTRICAL DEPARTMENT**

**STUDY PROGRAM TELECOMMUNICATION ENGINEERING**

The power supply is a voltage provider or resource power for electronic equipment by the principle of converting the available electric voltage from the power transmission distribution network to the desired level so that it implies changes in electrical power. However, in the application of this power supply can also be used on a large scale, so in general its use is the same as the power source provided by PLN. This power supply is designed with a hybrid system between solar power and wind power and is enhanced with dual tone multiple frequency. This DTMF system is applied to simplify the use of the workings of the power supply. DTMF works by relying on sound, the sound has a frequency where each frequency has different commands. The command is generated from each input code we dial. Based on the test results, DTMF control as power supply according to the design results, can work well and can be a source of electricity for electronic devices that are controlled automatically from long distance in an emergency or when we forget to turn off the MCB on this power hybrid device.

*Keywords: Power Supply, DTMF and Frequency*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Shalawat beriring salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan besar kita, Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kebodohan ke zaman yang serba pintar seperti sekarang ini.

Alhamdulillah, Laporan akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Perangkat Lunak Sistem Hybrid Tenaga Surya dan Tenaga Angin Sebagai Catu Daya Dengan Kendali Dual Tone Multiple Frequency (DTMF)**” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan pengajarannya sehingga laporan ini dapat selesai tepat pada waktunya. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih dan memberikan apresiasi setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Ciksadan S.T., M.Kom., selaku Pembimbing I
2. Ibu Eka Susanti, S.T., M.Kom, selaku Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Teknik Telekomunikasi yang telah memberikan bimbingan dan pengajaran sejak awal perkuliahan hingga saat ini.
6. Kedua Orang Tuaku, Papa Harlendri dan Mama Maryati, S.Pd yang senantiasa mendo'akan serta Kiay Arma Ridwan, A.Md, Kakak Bagus Wisma, S.T dan Ayuk Widya Sukma Anindhita, A.Md yang senantiasa memberikan dukungannya.
7. Teman-teman seperjuanganku, khususnya kelas TD 2014.
8. Seorang lelaki yang selalu menemaniku saat suka maupun duka.
9. Sahabat-sahabat yang senantiasa mensupport.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam pembuatannya. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan guna perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya, Aamiin.

Palembang, Juli 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.3 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3.1 Tujuan .....	2
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penulisan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Tenaga Surya.....	5
2.1.1 Komponen Sistem Tenaga Surya .....	5
2.2 Tenaga Angin .....	6
2.2.1 Komponen Pembangkit Tenaga Angin.....	6
2.2.2 Komponen Penunjang Dari Sebuah Sistem Tenaga Angin .....	7
2.3 Pengertian <i>Hybrid</i> .....	8
2.3.1 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i> (PLTH) .....	8
2.4 Pengertian <i>Software</i> (Perangkat Lunak) .....	9
2.4.1 Jenis <i>Software</i> (Perangkat Lunak) .....	9
2.5 <i>Dual Tone Multiple Frequency</i> (DTMF) .....	11
2.6 <i>Handphone</i> .....	13



2.6.1 Fungsi <i>Handphone</i> .....	14
2.7 <i>Flowchart</i> .....	14
2.7.1 Sistem <i>Flowchart</i> .....	14
2.7.2 Program <i>Flowchart</i> .....	15
2.8 Mikrokontroler AVR ATMEGA8535 .....	15
2.8.1 Konstruksi ATMEGA8535.....	16
2.8.2 Konfigurasi <i>Pin</i> AVR ATMEGA8535.....	18
2.9 Bahasa Pemrograman Pada Mikrokontroler .....	20
2.10 <i>Downloader</i> .....	22
2.11 Driver ULN2803.....	23
2.12 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	24
2.12.1 Karakteristik LCD .....	24
2.12.2 Fungsi-Fungsi <i>Pin</i> Modul LCD.....	25
<b>BAB III RANCANG BANGUN .....</b>	<b>26</b>
3.1 Pengertian Perancangan .....	26
3.2 Tujuan Perancangan.....	26
3.3 Flowchart Kendali .....	28
3.4 Metode Perancangan .....	30
3.5 Daftar Alat dan Bahan .....	31
3.6 Perancangan Elektronik .....	30
3.6.1 Gambar Rangkaian .....	32
3.6.2 Rangkaian Mikrokontroler ATMEGA8535 .....	33
3.6.2 Rangkaian DTMF .....	34
3.7 Perancangan Mekanik.....	35
3.8 Perancangan Program .....	36
3.8.1 <i>Penginstallan Software Design Explore (DXP)</i> .....	36
3.8.2 <i>Penginstallan Software BASCOM-AVR</i> .....	41
3.9 Rangkaian Alat (Gambar Ilustrasi).....	46
3.10 Prinsip Kerja Alat .....	46
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
4.1 Tujuan Pembahasan .....	48
4.2 Perancangan DTMF.....	48
4.2.1 Instruksi Pemrograman Pada Pengendali Ponsel .....	49
4.3 Hasil Pengujian Program DTMF .....	52
4.3.1 Ponsel Mengirim DTMF MCB 1 ON .....	52
4.3.2 Pada Alat MCB 1 OFF .....	53
4.3.3 Ponsel Mengirim DTMF MCB 2 ON .....	54

4.3.4 Pada Alat MCB 2 OFF .....	55
4.3.5 Ponsel Mengirim DTMF MCB 3 ON .....	56
4.3.6 Pada Alat MCB 3 OFF .....	57
4.3.7 Ponsel Mengirim DTMF MCB 4 ON .....	58
4.3.8 Pada Alat MCB 4 OFF .....	59
4.3.9 Ponsel Mengirim DTMF MCB 1, 2, 3 dan 4 ON .....	60
4.3.10 Ponsel Mengirim DTMF MCB 1, 2, 3 dan 4 OFF .....	61
4.4 Analisa Hasil Pengujian DTMF .....	62

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>64</b>
5.1 Kesimpulan .....	64
5.2 Saran .....	65

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Perbedaan Sel, Modul dan Array .....	6
2.2 Komponen Sistem Tenaga Angin .....	7
2.3 DTMF .....	10
2.4 <i>Handphone</i> .....	13
2.5 Konfigurasi <i>Pin</i> ATMEGA8535 .....	18
2.6 <i>Downloader</i> .....	22
2.7 ULN2805 .....	23
2.8 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) .....	24
3.1 Blok Diagram Kendali.....	27
3.2 Flowchart <i>Software</i> .....	29
3.3 Rangkaian Alat <i>Hybrid</i> Tenaga Surya dan Tenaga Angin Sebagai Catu Daya Dengan Kendali DTMF .....	33
3.4 Rangkaian DTMF MT8870D.....	34
3.5 Rangkaian Mikrokontroler ATMEGA8535.....	35
3.6 Rangkaian Driver 2803A .....	36
3.7 Bagian Perancangan Mekanik Pada Alat <i>Hybrid</i> Tenaga Surya dan Tenaga Angin Sebagai Catu Daya Dengan Kendali DTMF .....	37
3.8 Tampilan Folder .....	37
3.9 Tampilan Awal Penginstalan .....	38
3.10 Kotak Dialog Awal Penginstalan DXP.....	38
3.11 Kotak Dialog <i>Windows Installer</i> .....	39
3.12 <i>License Agreement of DXP Installation</i> .....	39
3.13 <i>User Information</i> .....	40
3.14 Pemilihan Lokasi Penyimpanan .....	40
3.15 <i>Loading System Installation</i> .....	41
3.16 Kotak Dialog Akhir Instalasi .....	41
3.17 File <i>Setup</i> pada Bascom-AVR .....	42
3.18 Tampilan Awal Bascom-AVR.....	42

3.19	<i>License Agreement</i> Instalasi Bascom-AVR.....	43
3.20	Kotak Dialog Informasi.....	43
3.21	Pemilihan Lokasi Penyimpanan pada PC.....	44
3.22	<i>Loading of Installation</i> .....	44
3.23	Instalasi Selesai.....	45
3.24	Ilustrasi Kerja Alat .....	46
4.1	Program Konfigurasi DTMF .....	49
4.2	Program Konfigurasi <i>Port MCB</i> .....	50
4.3	Program DTMF.....	51
4.4	Ponsel Mengirim DTMF Perintah Menghidupkan MCB 1 .....	52
4.5	Pada Alat MCB 1 ON.....	53
4.6	Ponsel Mengirim DTMF Perintah Mematikan MCB 1.....	53
4.7	Pada Alat MCB 1 OFF .....	54
4.8	Ponsel Mengirim DTMF Perintah Menghidupkan MCB 2 .....	54
4.9	Pada Alat MCB 2 ON.....	55
4.10	Ponsel Mengirim DTMF Perintah Mematikan MCB 2.....	55
4.11	Pada Alat MCB 2 OFF .....	56
4.12	Ponsel Mengirim DTMF Perintah Menghidupkan MCB 3 .....	56
4.13	Pada Alat MCB 3 ON.....	57
4.14	Ponsel Mengirim DTMF Perintah Mematikan MCB 3.....	57
4.15	Pada Alat MCB 3 OFF .....	58
4.16	Ponsel Mengirim DTMF Perintah Menghidupkan MCB 4.....	58
4.17	Pada Alat MCB 4 ON.....	59
4.18	Ponsel Mengirim DTMF Perintah Mematikan MCB 4.....	59
4.19	Pada Alat MCB 4 OFF .....	60
4.20	Ponsel Mengirim DTMF Perintah Menghidupkan MCB 1, 2, 3 dan 4.....	60
4.21	Pada Alat MCB 1, 2, 3 dan 4 ON .....	61
4.22	Ponsel Mengirim DTMF Perintah Mematikan MCB 1, 2, 3 dan 4.....	61
4.23	Pada Alat MCB 1, 2, 3 dan 4 OFF .....	62

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Frekuensi dan Simbol yang Di wakili .....	12
2.2 Frekuensi Pada Tombol-Tombol DTMF.....	12
2.3 Fungsi Khusus <i>Port B</i> .....	18
2.4 Fungsi Khusus <i>Port C</i> .....	19
2.5 Fungsi Khusus <i>Port D</i> .....	20
2.6 Gambar dan Simbol Switch.....	32
3.1 Daftar Komponen Rangkaian .....	31
3.2 Daftar Bahan yang Digunakan .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
Lampiran 3	Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing 1
Lampiran 4	Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing 2
Lampiran 5	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 6	Lembar Progress Kemajuan Laporan Akhir Mahasiswa
Lampiran 7	Lembar Revisi Laporan Akhir
Lampiran 8	Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 9	Surat Keterangan Peminjaman Alat Laboratorium
Lampiran 10	Surat Bukti Penyerahan Hasil Karya/ Rancang Bangun
Lampiran 11	List Program Data Sheet Atmega 8535
Lampiran 12	DataSheet Atmega 8535
Lampiran 13	Data Sheet DTMF
Lampiran 14	DataSheet LCD