



SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN

**PERANCANGAN PORTABLE PHANTOM LOAD 3 FASA BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA8 UNTUK SIMULASI SUPLAY DAN BEBAN
PADA KWH METER 3 FASA**

SKRIPSI

Disusun Oleh :

DEFRIAN SUPRIADY

NIM:2009-11-112

PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA STRATA SATU

TEKNIK ELEKTRO, 2013

PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul :

PERANCANGAN PORTABLE PHANTOM LOAD 3 FASA BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA8 UNTUK SIMULASI SUPPLY DAN BEBAN PADA
KWH METER 3 FASA

Disusun oleh :

DEFRIAN SUPRIADY

NIM : 2009-11-112

SEKOLAH TINGGI TEKNIK - PLN

Pendidikan Sarjana Strata Satu Teknik Elektro

Jakarta, 17 Juli 2013

Mengetahui,

Disetujui,

Ir.DjokoSusanto,MT

KetuaJurusanTeknikElektro

Ir.BarunoMarsudi, Dipl. IGP

PembimbingPertama



SEKOLAH TINGGI TEKNIK - PLN
DAFTAR KONSULTASI SKRIPSI
 Jurusan S1 Teknik Elektro

Nama Mahasiswa : Defrian Supriady NIM : 2009-11-112

Pembimbing : Ir. Baruno Marsudi, Dipl. IGP

Judul Skripsi : PERANCANGAN PORTABLE PHANTOM LOAD 3 FASA
 BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8 UNTUK
 SIMULASI SUPLAY DAN BEBAN PADA KWH METER 3
 FASA

No.	Tanggal	Materi	Paraf Pembimbing
1	12-02-2013	Konsultasi Judul dan Abstrak	
2	15-02-2013	Konsultasi Kerangka BAB I	
3	20-03-2013	Pengerjaan Hasil Pengerjaan BAB I	
4	25-03-2013	Pengecekan Hasil Revisi BAB I	
5	03-04-2013	Konsultasi Isi BAB II	
6	05-05-2013	Pengecekan Hasil Pengerjaan BAB II	
7	06-05-2013	Konsultasi Isi BAB II	
8	12-06-2013	Konsultasi BAB III	
9	15-06-2013	Pengecekan Hasil Pengerjaan BAB III	
10	16-06-2013	Konsultasi Isi BAB IV dan BAB V	
11	22-06-2013	Pengecekan Hasil Pengerjaan BAB IV dan BAB V	
12	24-06-2013	Pengecekan Hasil Revisi BAB IV dan BAB V	
13	02-07-2013	Konsultasi Pembuatan Slide	
14	10-07-2013	Tanda Tangan Lembar Pengesahaan	

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul :

**PERANCANGAN PORTABLE PHANTOM LOAD 3 FASA BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA8 UNTUK SIMULASI SUPPLY DAN BEBAN PADA
KWH METER 3 FASA**

ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan tiruan, salinan atau duplikat dari Skripsi yang telah dipergunakan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan, baik di lingkungan STT-PLN maupun di Perguruan Tinggi lain, serta belum pernah dipublikasikan. Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resiko jika ternyata pernyataan di atas tidak benar.

Jakarta, 17 Juli 2013

DEFRIAN SUPRIADY

NIM : 2009-11-112

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya menyampaikan banyak terima kasih kepada:

Ir.BarunoMarsudi, Dipl. IGP

yangtelahmemberikanpetunjuk, saran-saran
sertabimbingannyasehinggaSkripsiinidapatdiselesaikan.

Terimakasih yang sama, sayasampaikankepadaBapak**Ir.BarunoMarsudi, Dipl. IGP**KepalaLaboratoriumElektronikaIndustri STT-PLN yang telahmengijinkanmelakukanpercobaan di laboratoriumnya.

Jakarta, 17 Juli 2013

DEFRIAN SUPRIADY

NIM : 2009-11-112

SURAT KETERANGAN

Dengan ini, saya selaku pembimbing skripsi mahasiswa di bawah ini :

Nama : DEFRIAN SUPRIADY

NIM : 2009-11-112

Jurusan : S1 Teknik Elektro

Judul SKRIPSI :

PERANCANGAN PORTABLE PHANTOM LOAD 3 FASA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8 UNTUK SIMULASI SUPLAY DAN BEBAN PADA KWH METER 3 FASA

Menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan telah menyelesaikan Skripsi Bab I, II, III, IV, dan V. Surat keterangan ini digunakan untuk memenuhi persyaratan mengikuti Sidang Skripsi pada Pendidikan S-1 Teknik Elektro STT-PLN.

Jakarta, 17 Juli 2013

Mengetahui,

Menyetujui,

Ir. Djoko Susanto, MT

Ir. Baruno Marsudi, Dipl. IGP

(Ketua Jurusan Teknik Elektro)

(Pembimbing Skripsi)

ABSTRAK

Portable Phantom Load 3 fasa ini terdiri dari rangkaian power supply, inverter 3 fasa dan berbagai rangkaian analog. Alat ini berfungsi untuk memberi suplay 3 fasa dan memberikan simulasi beban pada alat KWh meter 3 fasa. Alat ini mendapatkan sumber dari jala-jala 1 fasa 220 VAC 50Hz yang kemudian dikecilkan menjadi 18 V AC dengan trafo CT kemudian disearahkan dengan fullwave rectifier dan dilewatkan kedalam regulator sehingga tegangan yang keluar adalah 15V DC. Tegangan tersebut digunakan untuk memenuhi input tegangan ke tiap rangkaian dalam alat ini. Output tegangan tersebut dapat memenuhi input tegangan pada inverter 3 fasa, yaitu 15 V untuk menghasilkan tegangan 3 fasa dengan menggunakan teknik switching power mosfet yang diatur oleh mikrokontroler ATmega8 dengan mengaplikasikan timer dari mikrokontroller tersebut. Sinyal yang dihasilkan oleh inverter merupakan sinyal 3 fasa yang berupa sinyal kotak dengan duty cycle 50% dan perbedaan sudut fasa 120° . Untuk menjadikannya sinyal sinus, maka sinyal tersebut dimasukkan kedalam rangkaian analog yaitu rangkaian filter, dan amplifier.

Kata kunci : Phantom Load, ATmega8, Switching Power Mosfet

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
LEMBAR UCAPAN TERIMA KASIH	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
ABSTRAK	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelirian.....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Power Suplay	5
2.2 Inverter	5
2.2.1 Metode Switching Power Mosfet.....	7
2.2.2 Power Mosfet.....	8

2.3 Mikrokontroler AVR ATmega8	10
2.3.1 Konfigurasi Pin ATmega8	11
2.4 Filter	13
2.4.1 Band Pass Filter (BPF) Pasif	14
2.4.2 Low Pass Filter (LPF) Pasif	16
2.5 Penguat Tak Membalik (Non-inverting Amplifier)	18
2.6 Transformator	20
2.6.1 Jenis-jenis transformator	21
2.7 Dasar Pemrograman C	23
2.7.1 Aplikasi Timer	26
2.8 KWh Meter	29
2.8.1 Prinsip Kerja KWh Meter	30
2.8.2 Cara Penyambungan KWh Meter 3 Fasa	31
BAB III PERANCANGAN SISTEM	34
3.1 Diagram Blok	34
3.2 Desain Hardware	35
3.2.1 Power Supply	35
3.2.2 Mikrokontroler	36
3.2.3 Inverter	37

3.2.4 Filter Square Wave to Sine Wave (untuk 1 fasa)	38
3.2.5 Amplifier	39
3.2.5.1 Pre-Amplifier	39
3.2.5.2 Main Amplifier	40
3.3 Desain Software	40
BAB IV ANALISA DAN PENGUJIAN	45
4.1 Pengujian Perangkat Keras	45
4.1.1 Pengujian Power Suplay	45
4.1.2 Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ATmega8.....	46
4.2 Pengujian Perangkat Lunak	47
4.3 Pengujian Alat	48
4.3.1 Pengujian Keluaran Inverter 3 Fasa	48
4.3.2 Pengujian Keluaran dari Filter.....	48
4.3.3 Pengujian Suplay 3 Fasa dan Simulasi Beban Pada KWh meter 3 Fasa	49
BAB V PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52

Lampiran (a) : Daftar Konsultasi Skripsi	53
Lampiran (b) : Listing Program Lengkap	54
Lampiran (c) : Gambar Alat	58
Lampiran (d) : Hasil Pembacaan KWh meter	59
Lampiran (e) :Datasheet IC TDA 2050	60
Lampiran (f) : Perhitungan Rangkaian Amplifier.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian Daya Inverter 3 Phase Dengan Mode Konduksi 120°	7
Gambar 2.2 Power MOSFET (a)Schhematic, (b)Transfer Charcteristhic, and (c)Device Symbol	9
Gambar 2.3 Konfigurasi Pin Atmega8.....	11
Gambar 2.4 Rangkaian Band pass filter.	15
Gambar 2.5 Grafik output Band pass filter.	15
Gambar 2.6 Rangkaian dan Grafik output Low pass filter	17
Gambar 2.7 Rangkaian Penguat Tak-Membalik (Non-Inverting Amplifier).....	18
Gambar 2.8 Bentuk Sinyal Input Dan Output Penguat Tak-Membalik (Non- Inverting Amplifier)	19
Gambar 2.9 Gambar Trafo	20
Gambar 2.10 Simbol Trafo Step-up	22
Gambar 2.11 Simbol Trafo Step-down.....	22
Gambar 2.12 Simbol Auto Transformer	23
Gambar 2.13 ConfigurasiCodeWizardAVR Timer0	29
Gambar 2.14 a.Prinsip suatu meter penunjuk enersi listrik arus B-B (jenisinduksi), b. Arus -Arus Eddy pada suatu piring.....	30
Gambar 2.14 KWh meter 3 fase dengan 2 piringan.....	31
Gambar 3.1 Diagram blok sistem portable phantom load 3 fasa.....	34

Gambar 3.2 Skema Rangkaian Power Suplay	35
Gambar 3.3 Skema Rangkaian minimum ATmega8	36
Gambar 3.4 Skema Rangkaian inverter 3 fasa	37
Gambar 3.5 a. Bandpass filter rc dan b. lowpass filter rc	38
Gambar 3.6 Skema Rangkaian Pre-Amp	39
Gambar 3.7 Skema Rangkaian Amplier dengan IC TDA 2050R	40
Gambar 3.8 Flowchart Phantom Load 3 Fasa	42
Gambar 4.1 Titik Pengukuran, Hasil Grafik Oscilloscope dan Pengukuran Tegangan Voltmeter	45
Gambar 4.2 Pengukuran dan Grafik Oscilloscope pada kaki vcc dan avcc	46
Gambar 4.3 Proses Compile Program	47
Gambar 4.4 Grafik Keluaran Inverter 3 Fasa	48
Gambar 4.5 Grafik Keluaran Filter 3 Fasa	49
Gambar 4.6 Skematik Pengkawatan ke KWh Meter 3 fasa	50

DAFTAR PUSTAKA

1. Siswoyo, *Teknik Listrik INDUSTRI :Jilid 2* (Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional, 2008).
2. STT-PLN, *Pedoman Penulisan Skripsi* (Jakarta : 2012).
3. Theodore Wildi, "Electrical Machines, Drives, and Power System", PrenticeHall International Editions, 1997.
4. D. Petruzella, Frank, *Elektronik Industri* (Yogyakarta : Andi, 2001).
5. www.google.com
6. www.scribd.com

/*****

(LISTING PROGRAM LENGKAP)

This program was produced by the

CodeWizardAVR V2.04.5b Evaluation

Automatic Program Generator

© Copyright 1998-2009 PavelHaiduc, HP InfoTech s.r.l.

<http://www.hpinfotech.com>

Project : inverter phantom load 3 phase

Version : 1

Date : 17/04/2013

Author : Freeware, for evaluation and non-commercial use only

Company : -

Comments: output is square wave 3 phase conduction 120 degree and f=50 hz

Design by DEF-GAN

Chip type : ATmega8

Program type : Application

AVR Core Clock frequency: 12,000000 MHz

Memory model : Small

External RAM size : 0

Data Stack size : 256

*****/

#include <mega8.h>

unsigned int loop=0;

int s=0,i;

// Timer 0 overflow interrupt service routine

interrupt [TIM0_OVF] void timer0_ovf_isr(void)

{

// Reinitialize Timer 0 value

TCNT0=0x8A; // Place your code here

loop++;

if (loop>=1/50)

{

s++;

loop=0;

}

}

// Declare your global variables here

void main(void)

{

// Declare your local variables here

// Input/Output Ports initialization

```

// Port B initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTB=0x00;
DDRB=0x00;

// Port C initialization
// Func6=In Func5=Out Func4=Out Func3=Out Func2=Out Func1=Out Func0=Out
// State6=T State5=0 State4=0 State3=0 State2=0 State1=0 State0=0
PORTC=0x00;
DDRC=0x3F;

// Port D initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTD=0x00;
DDRD=0x00;

// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: 11,719 kHz
TCCR0=0x05;
TCNT0=0x8A;

// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer1 Stopped
// Mode: Normal top=FFFFh
// OC1A output: Discon.
// OC1B output: Discon.
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=0x00;
TCCR1B=0x00;
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization

```

```

// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer2 Stopped
// Mode: Normal top=FFh
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0x00;
TCCR2=0x00;
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;

// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
MCUCR=0x00;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=0x01;

// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
ACSR=0x80;
SFIOR=0x00;

// Global enable interrupts
#asm("sei")

while (1)
{
    // Place your code here
    s=i/50;
    for (i=0; i<360; i++)
    {

        if((i==0)&&(i<60))
        {
            PORTC.0=1;
            PORTC.1=0;
            PORTC.2=0;
            PORTC.3=1;
            PORTC.4=0;
            PORTC.5=0;
        }
        else if((i==60)&&(i<120))
        {
            PORTC.0=1;
            PORTC.1=0;
            PORTC.2=0;
            PORTC.3=0;

```

```

        PORTC.4=0;
    PORTC.5=1;
    }
    else if((i==120)&&(i<180))
    {
        PORTC.0=0;
        PORTC.1=0;
        PORTC.2=1;
        PORTC.3=0;
        PORTC.4=0;
        PORTC.5=1;
    }
    else if((i==180)&&(i<240))
    {
        PORTC.0=0;
        PORTC.1=1;
        PORTC.2=1;
        PORTC.3=0;
        PORTC.4=0;
        PORTC.5=0;
    }
    else if((i==240)&&(i<300))
    {
        PORTC.0=0;
        PORTC.1=1;
        PORTC.2=0;
        PORTC.3=0;
        PORTC.4=1;
        PORTC.5=0;
    }
    else if((i==300)&&(i<=360))
    {
        PORTC.0=0;
        PORTC.1=0;
        PORTC.2=0;
        PORTC.3=1;
        PORTC.4=1;
        PORTC.5=0;
    }
    };

};
}

```

Gambar Alat :

