

PWM RECTIFIER BERBASIS ONE CYCLE CONTROL

TUGAS AKHIR



OLEH :

Tommy Prayitno

03.50.0039

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SEMARANG

2010

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul : “**PWM Rectifier berbasis One – Cycle Control**” diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Laporan Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal 27 April 2010.

Semarang, 27 April 2010

Menyetujui,
Pembimbing I

Dr. Ir. Ign. Slamet Riyadi, MT

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Leonardus Heru P, ST. MT

ABSTRAK

Pada masa sekarang ini, penggunaan peralatan – peralatan elektronika daya dalam berbagai bidang seperti pada bidang perindustrian, perkantoran, dan rumah tangga telah menjadi semakin banyak. Hal ini tentu saja akan menimbulkan efek samping, seperti penurunan kualitas daya yang diakibatkan oleh harmonisa. Salah satu usaha untuk memperbaiki kualitas daya listrik yaitu dengan mengembangkan penyearah yang dapat menghasilkan keluaran yang baik tapi tetap dapat menjaga arus masukan agar tetap sinusoidal atau catu daya dengan unjuk kerja tinggi. Pada makalah ini akan diuraikan pembahasan dari PWM Rectifier berbasis One – Cycle Control.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan anugrah-Nya yang teramat besar, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik tanpa ada suatu halangan yang berarti. Laporan ini disusun berdasarkan hasil pembuatan Tugas Akhir dengan judul :

” PWM Rectifier berbasis One – Cycle Control”

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, tak lupa penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Papa dan Mama tercinta yang selalu setia memberikan dukungan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Dosen pembimbing Dr. Ir. Slamet Riyadi yang telah banyak memberikan bimbingan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
3. Adik ku tercinta, yang telah memberikan dukungan yang begitu besar dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Pacar ku tercinta yang selalu memberi dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Mas Agung, yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Thank You Very Much.....

6. Teman-teman elektroku : Darsono, Jempol, Yoko (John Zeng), Nicko, Bozz Eddy, Audy, Nugroho, Eka Ana, Wiwin, Don, Abri, Baskoro, Yudhi, Bram, Manto, Superman, Totok, Itok, yo pokok e semuanya aja dah, thank you very much buat doa dan dukungannya.
7. Pihak-pihak lain yang telah banyak membantu dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, yang pada kesempatan ini belum dapat disebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran senantiasa penulis harapkan demi perbaikan di waktu yang akan datang.

Akhirnya, penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan mohon maaf jika ada kesalahan dalam penyusunan laporan ini.

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------------|----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL | xii |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3. Pembatasan Masalah | 3 |
| 1.4. Tujuan dan Manfaat | 4 |
| 1.5. Metodologi Penelitian | 4 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 5 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1. Pendahuluan | 7 |
| 2.2. State of The Art | 7 |
| 2.3. Landasan Teori | 8 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3.1 Harmonisa | 8 |
| 2.3.2 PWM Boost Rectifier | 10 |
| 2.3.2.1 PWM Boost Rectifier Single Switch | 12 |
| 2.3.2.2 PWM Boost Rectifier Half Bridge..... | 13 |
| 2.3.2.3 PWM Boost Rectifier Full Bridge | 14 |
| 2.3.3 Teori Kontrol One - Cycle | 15 |
| BAB III. KONSEP KONTROL ONE - CYCLE | 18 |
| 3.1. Pendahuluan | 18 |
| 3.2. Konsep Kontrol One - Cycle | 18 |
| 3.3. Modulasi Lebar Pulsa | 24 |
| BAB IV. PERANCANGAN ALAT | 26 |
| 4.1. Pendahuluan | 26 |
| 4.2. Diagram Blok Perancangan | 26 |
| 4.3. Perancangan Hardware | 27 |
| 4.3.1 Kontroler PI | 27 |
| 4.3.2 Integrator with Reset | 28 |
| 4.3.3 Rangkaian Driver | 30 |
| 4.3.4 Rangkaian Pendeteksi Arus dan Tegangan | 31 |
| 4.3.5 Penapis Lolos Rendah (LPF) | 33 |
| 4.3.6 Flip – flop SR | 34 |
| 4.3.7 IC 4066 | 35 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3.8 Clock 555 | 37 |
| 4.3.9 Summing | 38 |
| BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 39 |
| 5.1. Pendahuluan | 39 |
| 5.2. Analisa Sistem PWM Rectifier berbasis One Cycle | 39 |
| 5.3. Analisa dan Hasil Simulasi | 41 |
| 5.4. Hasil – hasil Pengujian Alat | 44 |
| BAB VI. PENUTUP | |
| 6.1. Kesimpulan | 49 |
| 6.2. Saran | 50 |
| DAFTAR PUSTAKA | 51 |
| LAMPIRAN | 52 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1. | Skema Rangkaian PWM Boost Rectifier | 11 |
| Gambar 2.2. | Single Switch PWM Boost Rectifier | 12 |
| Gambar 2.3. | PWM Boost Rectifier jenis Setengah Jembatan | 13 |
| Gambar 2.4. | PWM Boost Rectifier Jenis Jembatan Penuh | 15 |
| Gambar 2.5. | One Cycle Controlled Constant Frequency Switch | 16 |
| Gambar 2.6. | Bentuk Gelombang dari One Cycle Controlled Constant Frequency Switch | 17 |
| Gambar 3.1. | Konverter Buck | 19 |
| Gambar 3.2. | Konverter Buck Berbasis One Cycle Control | 20 |
| Gambar 3.3. | Kontrol Referensi Konstan..... | 21 |
| Gambar 3.4. | Kontrol Referensi Variabel | 22 |
| Gambar 3.5. | Kontrol Variabel Referensi | 23 |
| Gambar 3.6. | Fungsi Saklar | 23 |
| Gambar 3.7. | Rangkaian Penghasil Pulsa MLP | 24 |
| Gambar 3.8. | Modulasi Lebar Pulsa | 24 |
| Gambar 4.1. | Diagram Blok Sistem | 26 |
| Gambar 4.2. | Kontroler PI | 28 |
| Gambar 4.3. | Integrator with Reset | 29 |
| Gambar 4.4. | Bentuk Gelombang Integrator, Clock 555, dan Integrator with Reset | 29 |

| | | |
|--------------|--|----|
| Gambar 4.5. | Rangkaian Driver dengan Dead Time | 31 |
| Gambar 4.6. | Rangkaian Pendeteksi Arus dengan Sensor Arus LEM HX 03-50P | 32 |
| Gambar 4.7. | Rangkaian Pendeteksi Tegangan dengan Sensor LV – 25P..... | 32 |
| Gambar 4.8. | Rangkaian Dasar Penapis Lolos Rendah | 33 |
| Gambar 4.9. | Simbol Logika SR..... | 34 |
| Gambar 4.10. | Diagram Logika IC 4066 | 36 |
| Gambar 4.11. | Pin IC 4066 | 36 |
| Gambar 4.12. | Pin IC 555 | 37 |
| Gambar 4.13. | Rangkaian IC NE 555N | 38 |
| Gambar 4.14. | Rangkaian Penguat Penjumlah | 38 |
| Gambar 5.1. | PWM Rectifier Berbasis One Cycle Control | 40 |
| Gambar 5.2. | Gelombang Tegangan dan Arus pada PWM Rectifier Berbasis One Cycle Control | 40 |
| Gambar 5.3. | Tegangan Masukan Sumber | 41 |
| Gambar 5.4. | Bentuk Gelombang Arus Setelah Melewati PWM Rectifier Berbasis One Cycle Control | 42 |
| Gambar 5.5. | Spektrum Arus Pada Sistem | 43 |
| Gambar 5.6. | Hasil Pengaturan pada IC Clock 555 | 45 |
| Gambar 5.7. | Hasil Pengaturan pada Resettable Integrator | 45 |
| Gambar 5.8. | Hasil Gelombang Keluaran dari Output Sensor Tegangan | 46 |
| Gambar 5.9. | Bentuk Gelombang Arus yang Diinginkan | 46 |

Gambar 5.10. Hasil Perbandingan Tegangan Masukan (V_{in}) dan Tegangan
Keluaran (V_{out}) 47

Gambar 5.11. Hasil Perbandingan Tegangan Masukan (V_{in}) dan Tegangan
Keluaran (V_{out}) 47



DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|--------------------------------------|----|
| Tabel 4.1. | Tabel Kebenaran Flip – flop SR | 34 |
| Tabel 4.2. | Tabel Fungsi | 37 |

