

RANCANG BANGUN INVERTER SATU PHASE SEBAGAI PENGGERAK MOTOR INDUKSI SATU PHASE

Sub Judul: (Rectifier dan Konverter Buck)

Ardyan Saputra¹, Ainur Rofiq,ST.MT² Ir.Gigih Prabowo,MT³, One setiaji,ST⁴

(1)Mahasiswa Jurusan Elektronika Industri
email : ardyboy_501@yahoo.com

(2) Dosen Pembimbing Jurusan Elektronika Industri,(3) Dosen Pembimbing Jurusan
Elektronika Industri,(4) Dosen Pembimbing Jurusan Elektronika
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia
Kampus ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111
Telp : (+62)-31-5947280, Fax : (+62)-31-5946114

Abstrak

Pada proyek akhir ini dibuat Rancang Bangun inverter 1 fase sebagai Penggerak Motor Induksi 1 fase . Sumber tegangan dari PLN 220V ac disearahkan melalui Rectifier Full Bridge yang menghasilkan tegangan output DC. Pada rectifier full bridge tersebut dipasang sebuah filter C yang berfungsi untuk mengurangi ripple gelombang output sehingga tegangan yang keluar mendekati gelombang DC murni. Hasil keluaran rectifier masuk ke rangkaian Buck Converter. Fungsi rangkaian buck converter untuk menurunkan tegangan DC. Di dalam Buck terdapat mosfet yang berfungsi untuk menswitching gelombang input dengan penyulutan ke mosfet menggunakan modulasi lebar pulsa.

Dari Hasil output rangkaian konverter buck berupa tegangan 200 v akan menjadi input dari inverter.

Kata kunci : penyearah, filter C dan konverter buck,inverter

Abstract

This in final project will designed and made inverter one phase as driver motor induction one phase. Source voltage from PLN 220 v AC unidirectional by rectifier full bridge produce voltage output DC. Output result rectifier almost buck converter. Function Buck Converter for up voltage DC. In the Bridge Buck Converterhas a MOSFET. MOSFET which function for voltage switching wave inpu with trigger of mosfet using modulation dutycycle. result buck Converter as voltage AC 200 V will can input from inverter.

Keyword ; Rectifier and filter C, Buck Converter,inverter

1.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada jaman sekarang teknologi dan ilmu pengetahuan semakin berkembang dengan pesat termasuk ilmu pengetahuan di bidang elektro industri. Salah satu contohnya adalah inverter. Inverter merupakan rangkaian elektronika daya yang mengubah tegangan dari DC menjadi bentuk gelombang AC yang amplitudo dan frekuensinya dapat diatur. Industri banyak memakai inverter untuk menggerakkan motor-motor. Pada dasarnya

inverter di industri dipakai untuk mengatur kecepatan dari motor, sedangkan pada rumah tangga inverter banyak digunakan di prabot – prabot rumah tangga seperti: AC (Air Conditioner), kulkas, kipas angin dll. Tetapi Pada proyek akhir ini kami mendesain inverter sebagai penggerak motor induksi satu fasa.

Dalam suatu bidang industri dimana motor banyak digunakan dibidang produksi di pabrik. Motor induksi merupakan motor yang paling umum digunakan pada berbagai peralatan industri. Cara pengoperasian motor induksi sangat sederhana, murah, mudah didapat, dan dapat langsung disambungkan ke sumber daya AC.

Inverter banyak diaplikasikan pada proses-proses industry dan banyak digunakan pada peralatan rumah tangga. Salah satu penggunaan inverter untuk menggerakkan motor induksi 1 fasa. Pada proyek akhir ini akan dibuat "Rancang Bangun inverter 1 fase sebagai Penggerak Motor Induksi 1 fase ". Sumber tegangan dari PLN 220V ac disearahkan oleh Rectifier Full Bridge yang menghasilkan tegangan output DC. Pada rectifier full bridge tersebut dipasang sebuah filter C yang berfungsi untuk mengurangi ripple pada gelombang output sehingga tegangan keluaran mendekati gelombang DC murni. Hasil keluaran rectifier masuk ke rangkaian konverter buck untuk menurunkan tegangan DC. Hasil output rangkaian buck converter akan menjadi input dari inverter.

Hasil secara keseluruhan yang diinginkan dari proyek akhir ini adalah keluaran tegangan rangkaian inverter mempunyai 200V ac dengan frekuensi 50 Hz. Rangkaian inverter digunakan untuk mensupply motor induksi satu fase.

1.2 TUJUAN

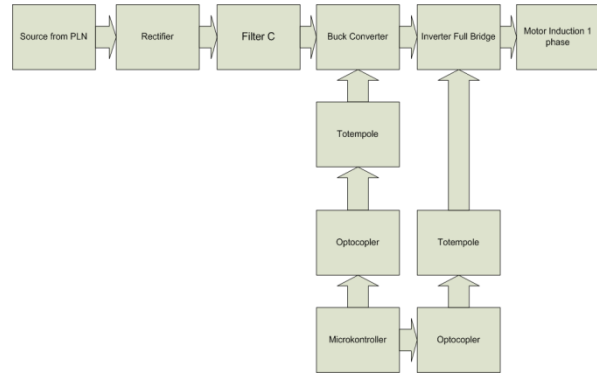
Proyek Akhir ini bertujuan untuk membuat alat Rancang Bangun Inverter 1 Fase Sebagai Penggerak Motor Induksi 1 Fase dengan keluaran 200V ac dan frekuensi 50 Hz. Melalui sumber 1 fase dari PLN dan rangkaian rectifier serta rangkaian konverter buck diharapkan dapat mengurangi ripple pada gelombang output sehingga tegangan keluaran mendekati DC murni. Hasil keluaran rectifier masuk ke rangkaian regulator buck . Fungsi rangkaian buck menurunkan tegangan DC. Hasil output rangkaian konverter buck akan menjadi input inverter yang dikontrol oleh mikrokontroller ATMEGA16.

1.3 BATASAN MASALAH

- Ketersediaan sumber tegangan dari PLN sebagai supply untuk proyek ini..
- Penggunaan mosfet dengan tipe IRF 460 sebagai swithcing pada konverter buck.
- Penggunaan diode fast recovery pada rangkaian konverter buck.

2. KONSEP PROJECT

2.1 KONFIGURASI SYSTEM



Gambar 1.1. Block System Rancang Bangun Inverter satu Fase Sebagai Penggerak Motor Induksi single fase

2.2 PRINSIP BLOCK SYSTEM

Gambar 1.1 merupakan blok sistem Rancang Bangun Inverter1 Fase Sebagai Penggerak Motor Induksi 1 Fase . Dimana prinsip kerja dari blok diagram diatas sebagai berikut:

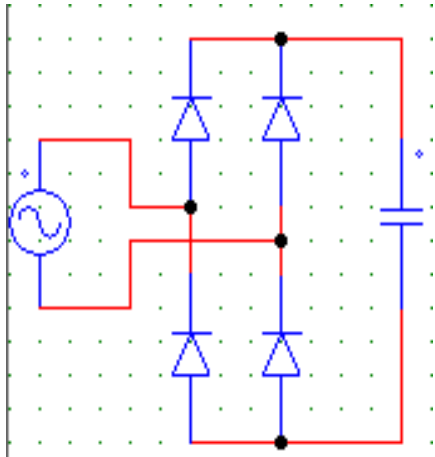
1. Sumber tegangan dari PLN 220V ac disearahkan oleh rectifier full bridge yang dipasang menghasilkan tegangan output DC
2. Di dalam rectifier full bridge tersebut terdapat sebuah filter C dan filter tersebut berfungsi untuk mengurangi ripple pada gelombang sehingga output keluaran tegangannya hampir mendekati DC murni
3. Fungsi dari konverter buck menurunkan tegangan yang dihasilkan oleh rectifier apabila hasil keluaran tegangan dari rectifier lebih besar dari input yang dibutuhkan inverter. Di dalam Buck terdapat mosfet yang berfungsi untuk menswitching tegangan dengan menggunakan metode PWM.
4. Hasil dari rangkian konverter buck dapat di kontrol melauai mikrokontroller ATMEGA16.
5. Totempole berfungsi untuk mengurangi dan meminimalkan power losses pada switching elektronik (elektronik switching)
6. Sedangkan Rangkaian optocoupler berfungsi untuk isolasi rangkaian

3 DATA HASIL PERCOBAAN

Pengujian dilakukan mulai dari pengecekan terhadap setiap rangkaian yang telah dibuat apakah sudah sesuai dengan gambar rangkaian yang dimaksud atau belum. Kabel, PCB, serta penyolderan juga perlu dicek

ulang apakah sudah terpasang dengan tepat dan juga mungkin dalam penyoderannya terdapat shot circuit sehingga dapat membahayakan rangkaian.

3.1 Penyearah



Gambar 3.1 Rangkaian rectifier pada PSIM



Gambar 3.2 Rangkaian penyearah

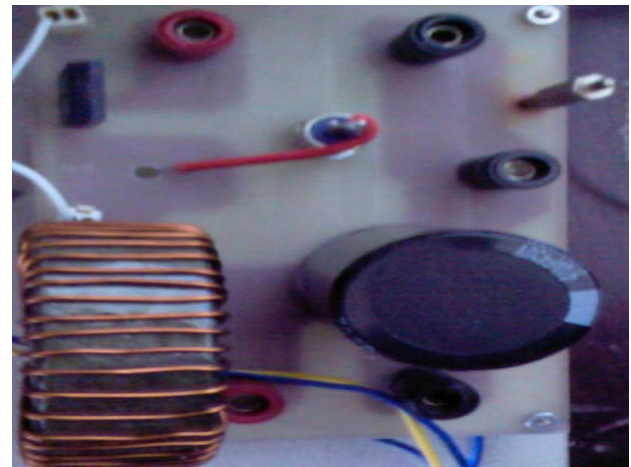
Pada perencanaan dan pembuatan rectifier dan filter C dimana rectifier tersebut menggunakan 4 buah diode power sedangkan pada filter C menggunakan 10 Kapasitor dengan nilai $C = 470\mu\text{F}$. Pada penggunaan Filter C yang mempergunakan 10 buah kapasitor difungsikan untuk mengurangi ripple pada gelombang output sehingga tegangan keluaran mendekati gelombang DC murni

3.2 Rangkaian Konverter Buck

Sedangkan Pengujian konverter buck ini dilakukan untuk mengetahui perubahan penyulutan dari mosfet terhadap tegangan output yang dihasilkan. Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan tegangan di drain mosfet sebagai sumber dan disulut dengan pwm pada gate mosfet, maka akan dihasilkan tegangan output yang bervariasi sesuai duty cycle pada pwm. Dengan menggunakan pulsa penyulut seperti Gambar 3.3 dan rangkaian chopper dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.3 Sinyal Penyulut Chopper



Gambar 3.4 Rangkaian Konverter Buck

Tabel 3.1 Pengukuran Konverter Buck Dengan Beban Lampu

Vin Rectifier (AC)	Vin Buck Converter (DC)	Vout Buck Converter (DC)	Duty Cycle	Vout Filter (DC)
20 V	31,2 V	18 V	0,58	31,2 V
40 V	61,8 V	37 V	0,6	61,8 V
60 V	91,5 V	60 V	0,65	91,5 V
80 V	120 V	75 V	0,625	120 V
100 V	135 V	95 V	0,7	135 V
120 V	162 V	110 V	0,68	162 V
140 V	182 V	130 V	0,71	182 V

Pada waktu melakukan pengujian dan pengukuran rangkaian converter buck sesi 3 dengan beban yang digunakan adalah motor induksi satu phase. Maka dapat diperoleh hasil data dan dapat dilihat pada tabel 5.1. yang mana pada waktu pengujian input dinaikkan secara bertahap dengan nilai input awal 20V. saat input mencapai 80 V beban langsung berjalan

Tabel 3.2 Pengukuran buck dengan Beban MOTOR

Vin	Vout Buck Converter	Arus Output Buck Converter (A)
20	12	0,2
40	21	0,5
60	30	0,84
80	38	1,14
100	52	1,64

4. PENUTUP

4.1 KESIMPULAN

Pada saat dibebani lampu dengan daya 100 w arus mengalir relative kecil sedangkan saat dibebani motor dengan daya 400 w arus yang mengalir sangat besar. Hasil secara keseluruhan yang diinginkan dari proyek akhir ini adalah keluaran tegangan rangkaian inverter mempunyai

200V ac dengan frekuensi 50 Hz. Rangkaian inverter digunakan untuk mensupply motor induksi satu fase.

4.2 DAFTAR PUSTAKA

- 1 Joke Pratilastiarso, "Teknik Switching Pola Rata 20o Pada Multilevel Voltage Source Inverter untuk Mengurangi Kandungan Komponen Harmonisa, Industrial Electronis Seminar", 2005.
- 2 V. Subrahmanyam, Thyristor Control of Electrc Drive, TataMcGraw-Hill ublishing co.Ltd, New Delhi, 1988
- 3 Zuhail, Dasar Tenaga Listrik, itb, Bandung, 1986
- 4 Shoji Iida, et. al., " Improved Voltage Source Inverter With 18 Step Output Waveforms", IEEE Trans. On Ind. Appl., January/February 1988