



Rancang Bangun Inverter SPWM

Novita Desiwantiyani, Firmansyah Nur Budiman.

Department of Electrical Engineering

Faculty of Industrial Technology Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta Indonesia

Email : 14524092@students.uii.ac.id

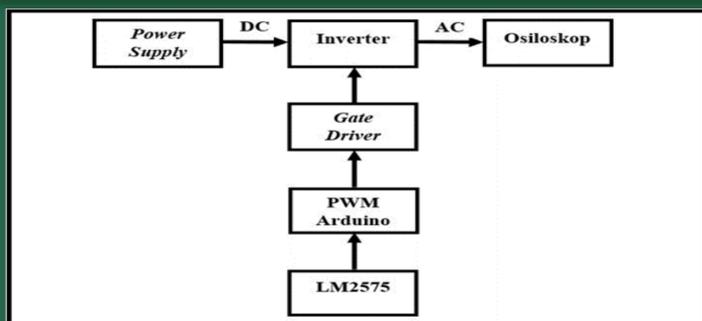


UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

ABSTRAK

Inverter adalah piranti yang berfungsi untuk mengubah tegangan *input* DC menjadi *output* AC. Salah satu teknik mengoptimalkan *output* inverter adalah PWM. Dalam Tugas Akhir ini, dirancang sebuah Inverter PWM satu fasa dengan pensaklaran SPWM bipolar. Inverter ini mempunyai spesifikasi *H-Bridge* 1 fasa, kapasitas *input* 15-30 VDC, tegangan *output* inverter 25,96 VAC, tegangan *output* alat 220 VAC, daya *output* 30 W, efisiensi 81%, frekuensi 50 Hz, *duty cycle* 50%, I_{max} 1 A, *output* gelombang *square wave*. Parameter untuk mengetahui kualitas *output* inverter yaitu dengan menentukan nilai m_f . m_f adalah Rasio Modulasi Frekuensi, artinya perbandingan antara frekuensi referensi dengan frekuensi *carrier*. Melalui sampling SPWM *bipolar switching*, diketahui pengaruh variasi m_f terhadap *output* inverter. Desain Inverter PWM menggunakan komponen MOSFET IRF640N, *gate driver* 4N25M, transistor NPN 2N3904 dan PNP 2N3906, LM2575, trafo CT 3 A. Pemicu sinyal SPWM menggunakan program Arduino R3 Uno. Pengukuran *output* inverter menghasilkan tegangan 25,99 VAC dengan variasi nilai m_f 18 dan m_f 36. Pengaruh variasi m_f terhadap *output* yaitu gelombang semakin rapat, frekuensi *carrier* semakin besar. Dari sisi penampilan gelombang, mengindikasikan harmonik pada variasi m_f tersebut lebih bagus, sehingga kualitas inverter semakin baik. Pengujian terhadap beban setelah ditambah trafo, menghasilkan *output* tegangan tegangan 161 VAC, arus 0,10 A, daya 24 W, efisiensi 81%. Target rancang bangun inverter yang dilakukan, terbukti dengan spesifikasi alat.

METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Blok Diagram Alat

Pengujian inverter pada Gambar 1 menggunakan *input* Power Supply DC 30 V. *Input* VDC masuk ke Regulator LM2575 untuk *input* Arduino. Program kontrol PWM Arduino, mengirim sinyal ke *gate driver* 4N25M. *Gate driver* mendapat penguatan dari transistor bipolar. 4N25M mengontrol MOSFET untuk *switching*. Arah arus dari *power supply* untuk *switching* sesuai prinsip kerja *H-Bridge*. Inverter menghasilkan *output* VAC. Parameter hasil sinyal dibaca menggunakan Osiloskop.

PENDAHULUAN

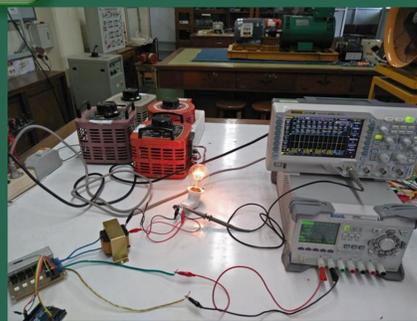
Penelitian ini bersifat pengembangan dengan menggunakan inverter yang telah selesai dirancang. Pengembangan ini dilakukan, sebagai sumber energi listrik sementara pada saat pemadaman bergilir oleh PLN. Inverter berfungsi mengubah tegangan DC menjadi Tegangan AC. Maka, dirancang Inverter SPWM dengan spesifikasi *input* 15-30VDC *output* 220VAC, 25 W, 50 Hz, *square wave*, efisiensi 85%, arus 1 A. Inverter menjadi solusi sementara untuk memenuhi kebutuhan listrik masyarakat. Penelitian ini juga membahas mengenai pengaruh Rasio Modulasi Frekuensi terhadap kualitas *output* Inverter.

TUJUAN

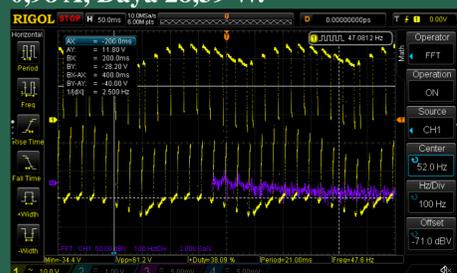
Mendesain *hardware* Inverter PWM tipe *H-Bridge* satu fasa daya 25 W, frekuensi 50 H, *output* 220 VAC, efisiensi 88% dengan kapasitas *input* tegangan 15-30 VDC. Menguji hasil *output* inverter dengan beban resistif. Mengetahui pengaruh Rasio Modulasi Frekuensi terhadap *output* inverter dengan SPWM *bipolar switching*.

PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Alat menggunakan beban lampu pijar 25 W pada Gambar 2. frekuensi 50 Hz, periode 20 ms, *duty cycle* 50%. Berdasarkan parameter pengukuran, dihasilkan *output* beban 161 VAC, arus 0,10 A, daya 24 W, efisiensi 81%. Bagian *Input* DC yang terukur 30 VDC, Arus 0,98 A, Daya 28,39 W.



Gambar 2. Pengujian Inverter dengan beban



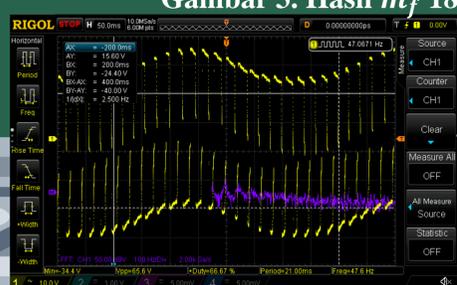
Gambar 3. Hasil m_f 18

Nilai Rasio Modulasi Frekuensi yang ditentukan adalah 18 dan 36. Frekuensi referensi 50 Hz, periode 20 ms. Nilai m_f ditentukan dengan variasi 9 dan 18 *duty cycle*. Pada sampling 9 dan 18, periode 1 gelombang kotak adalah 1,1 ms dan 0,55 ms. Nilai frekuensi *carrier* pada m_f 18 dan m_f 36 yaitu 909 Hz dan 1818 Hz.

Nilai m_f yang ditambah akan meningkatkan kualitas dari inverter. Jika menambah nilai m_f dengan teknik variasi *duty cycle* akan diperoleh harmonik terendah pada Inverter. Kualitas *output* pada inverter Gambar 3 dan Gambar 4 mengindikasikan baik, karena nilai m_f yang ditentukan mengurangi harmonik pada gelombang tersebut.

KESIMPULAN

Inverter mampu mengubah *input* 30 VDC menjadi *output* 25,99 VAC sebelum ditambah trafo. Hasil pengujian dengan beban lampu pijar 25 W membuktikan daya yang mengalir 24 W, arus 0,10 A, *output* 161 V, efisiensi 81%. Nilai m_f ditentukan sebesar 18 dan 36. Variasi m_f menurunkan nilai harmonik. Pengaruh terhadap gelombang yang dihasilkan semakin rapat dan frekuensi *carrier* semakin besar. Dari sisi penampilan m_f , semakin besar nilainya mengindikasikan harmonik pada sinyal lebih bagus, sehingga kualitas *output* inverter semakin baik.



Gambar 3. Hasil m_f 36