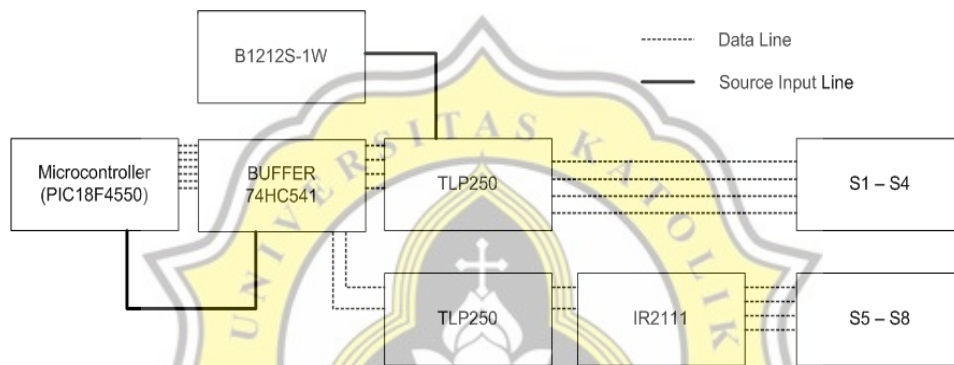


## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Pendahuluan

Pada konstruksi akhir *inverter* 15-tingkat tipe asimetris ini akan memasang dan menyambungkan semua modul yang telah dirancang seperti diagram blok alat pada Gambar 4.1.

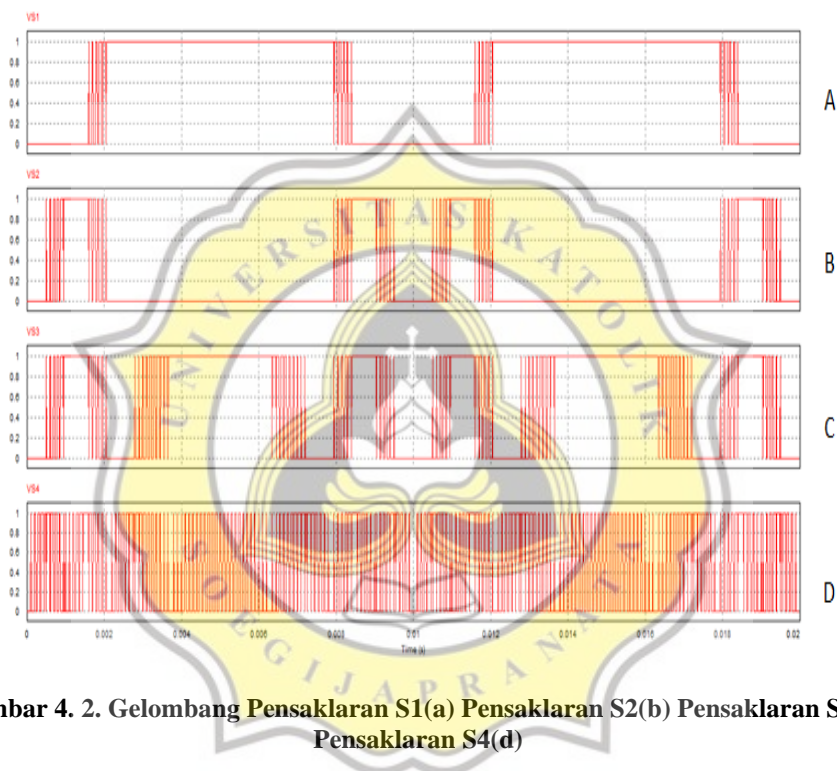


**Gambar 4.1 Diagram Blok Alat**

Dengan menggabungkan modul mikrokontroler, modul catu daya driver terisolasi, modul driver saklar dan modul saklar IGBT akan menghasilkan konstruksi *inverter* 15 tingkat tipe asimetris secara *open-loop* untuk implementasi satu fasa.

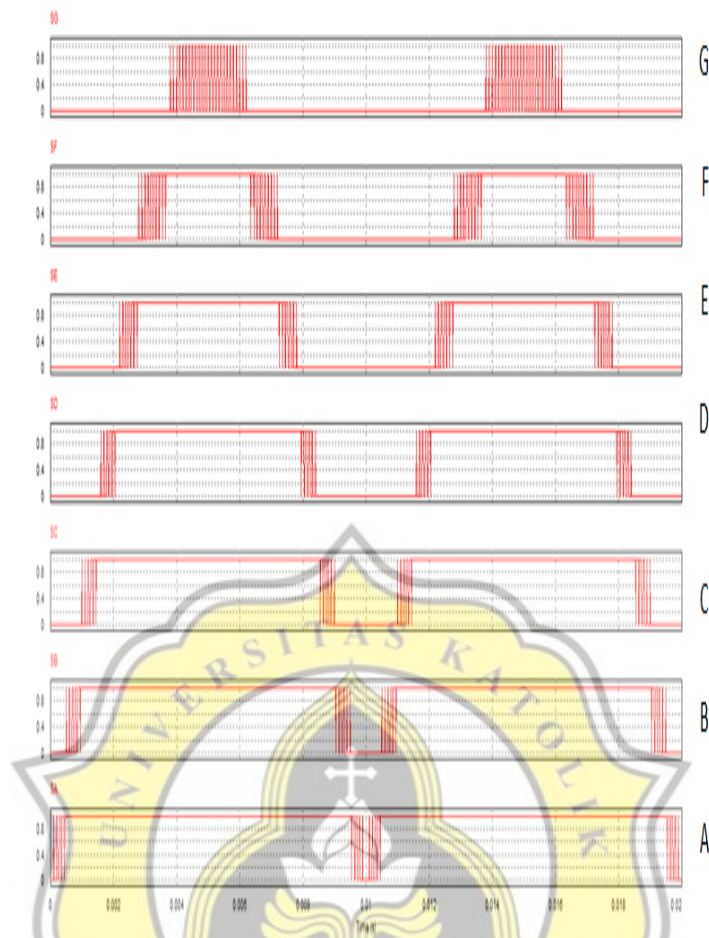
## 4.2. Hasil Simulasi

Hasil dari pembacaan keluaran gelombang simulasi yang telah dirancang pada Bab 3 akan membahas dan menampilkan pada sub-bab ini. Dengan simulasi ini, rangkaian logika *decoder* yang telah dibahas pada Bab 3 akan menghasilkan gelombang keluaran yang akan masuk pada saklar seperti yang terlihat pada Gambar 4.2



**Gambar 4. 2. Gelombang Pensaklaran S1(a) Pensaklaran S2(b) Pensaklaran S3(c) Pensaklaran S4(d)**

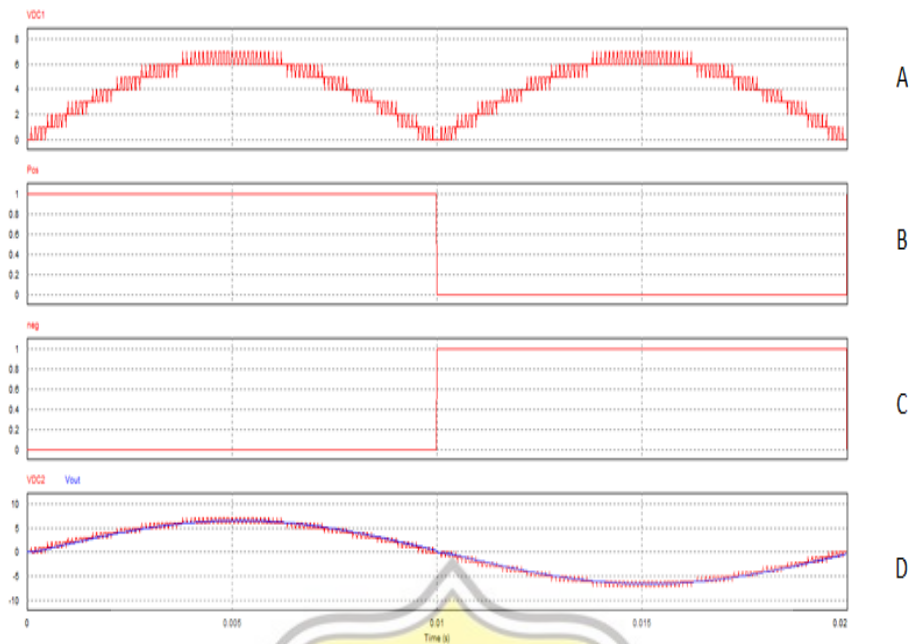
Pada Gambar 4.2 diperlihatkan logika pensaklaran untuk S1 – S4 yang digunakan untuk mendapatkan keluaran 15 - tingkat pada rancangan *inverter* tipe asimetris, hasil dari komparasi untuk menghasilkan tujuh tingkatan dasar penyusun A, B, C, D, E, F dan G dari Gambar 3.18 dapat dilihat 7 tingkatan utama penyusun program sehingga menghasilkan total 15 tingkat (7 tingkat pada setengah siklus positif) dari komparasi sinyal *reference* dan *carrier* dapat dilihat pada Gambar 4.4



**Gambar 4. 3. Sinyal Simulasi SPWM Tingkat A(a) Tingkat B(b) Tingkat C(c) Tingkat D(d) Tingkat E(e) Tingkat F(f) dan Tingkat G(g)**

Pada Gambar 4. 3 dapat dilihat hasil komparasi untuk mendapatkan SPWM yang akan dikendalikan melalui *decoder* gerbang logika menghasilkan mode pensaklaran yang akan keluar langsung dari mikrokontroler. Pada hasil komparasi tingkat A, B, C, D, E, F, dan G telah mendapatkan SPWM seperti yang terlihat pada Gambar 3. 18.

Saat logika pensaklaran ini telah dimasukan atau *injected* pada saklar yang telah ditentukan, akan menghasilkan gelombang keluaran yang terbaca pada Bagian A (S1 – S4) seperti yang terlihat pada Gambar 4.4a



**Gambar 4. 4. Hasil Keluaran Bagian A (S1 – S4)(a) ZCD 1(b) ZCD 2(c) Hasil Gelombang Keluaran 15 - Tingkat(d)**

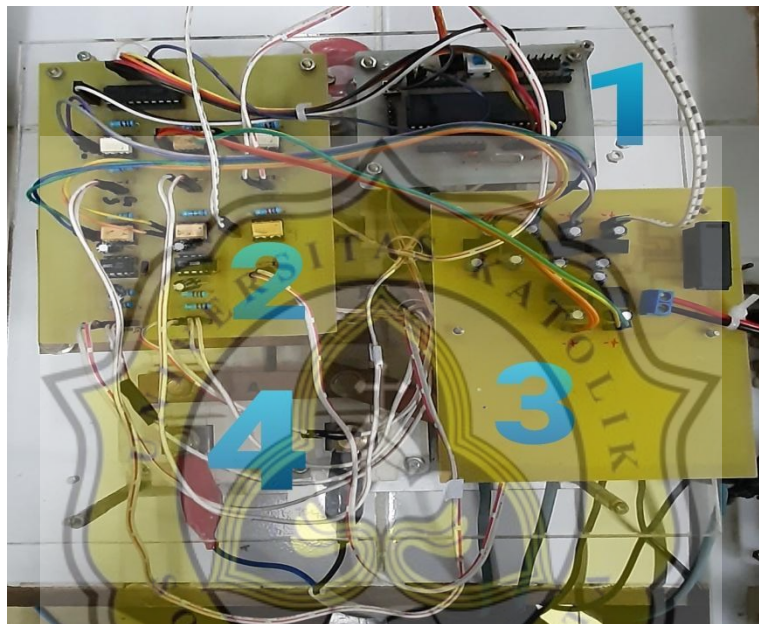
Pada Gambar 4.4b dan c terlihat mode pensaklaran untuk Bagian B (S5 – S8) yang merupakan bagian pengganti polaritas atau *polarity generator* untuk saklar yang dirancang dengan konstruksi *half bridge*. Pada Gambar 4.4d memperlihatkan hasil gelombang keluaran 15 - tingkat dengan frekuensi akhir 50Hz. dengan nilai THD 1,04% seperti pada Gambar 4.5

THD	
Fundamental Frequency	5.0000000e+001 HZ
VDC2	1.2202835e-001
Vout	1.0431764e-002

**Gambar 4. 5. THD Pada Simulasi PSIM**

#### **4.3. Hasil Pengujian Alat**

Prototipe Tugas Akhir dapat di lihat pada Gambar 4.6, sismin PIC18F4550 (1), Modul sistem kontrol menggunakan IC *Buffer*, *TLP250* dan *IR211* (2), Modul catu daya DC/DC (3), Modul elektronika yang digunakan adalah *IGBT FF300R12KS4* (4).

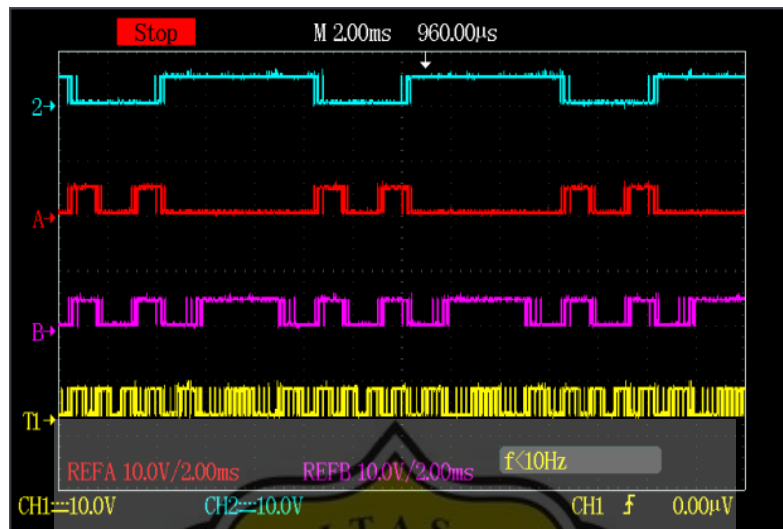


**Gambar 4. 6. Prototipe Keseluruhan Tugas Akhir**

Pada hasil perancangan purwarupa dan konstruksi alat akhir yang telah dilakukan, keluaran dari mikrokontroler PIC18F4550 dan masuk melalui *driver* IGBT dan *MOSFET* TLP250. Maka hasil gelombang keluaran berupa 12VDC yang akan masuk melalui *gate* pada IGBT. Gelombang pensaklaran yang keluar dari mikrokontroler yang dipakai sebesar 5VDC akan dinaikan menjadi 12VDC terisolasi satu dengan yang lainnya melalui rangkaian konstruksi yang telah dibahas pada Bab 4. Berikut merupakan hasil uji coba pembacaan keluaran gelombang masukan untuk Bagian A

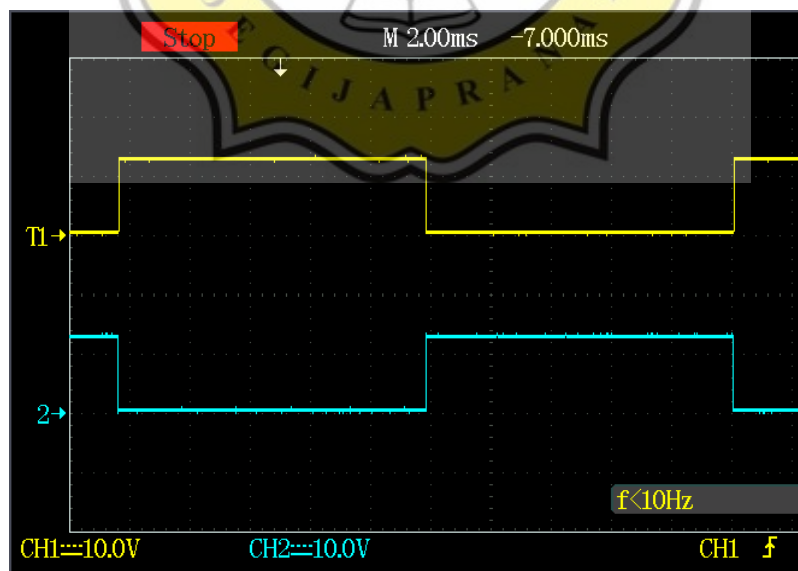


(S1 – S4) saklar S1 – S2 dan S3 – S4 untuk nanti memasukan program ke kaki *gate* IGBT, lihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4. 7. Gelombang Pensaklaran S1(Kuning) S2(Biru) Gelombang Pensaklaran S3(Kuning) S4(Biru)

Dan mode pensaklaran untuk Bagian B (S5 – S8) pada ZCD yang berfungsi sebagai *polarity generator* dapat dilihat melalui Gambar 4.8.

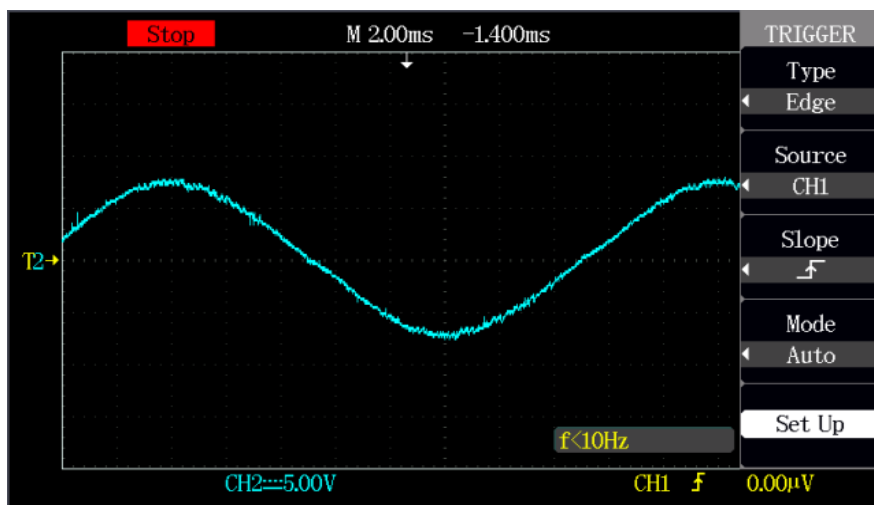


Gambar 4. 8. Gelombang Pensaklaran S5, S8(Kuning) dan S6, S7(Biru)

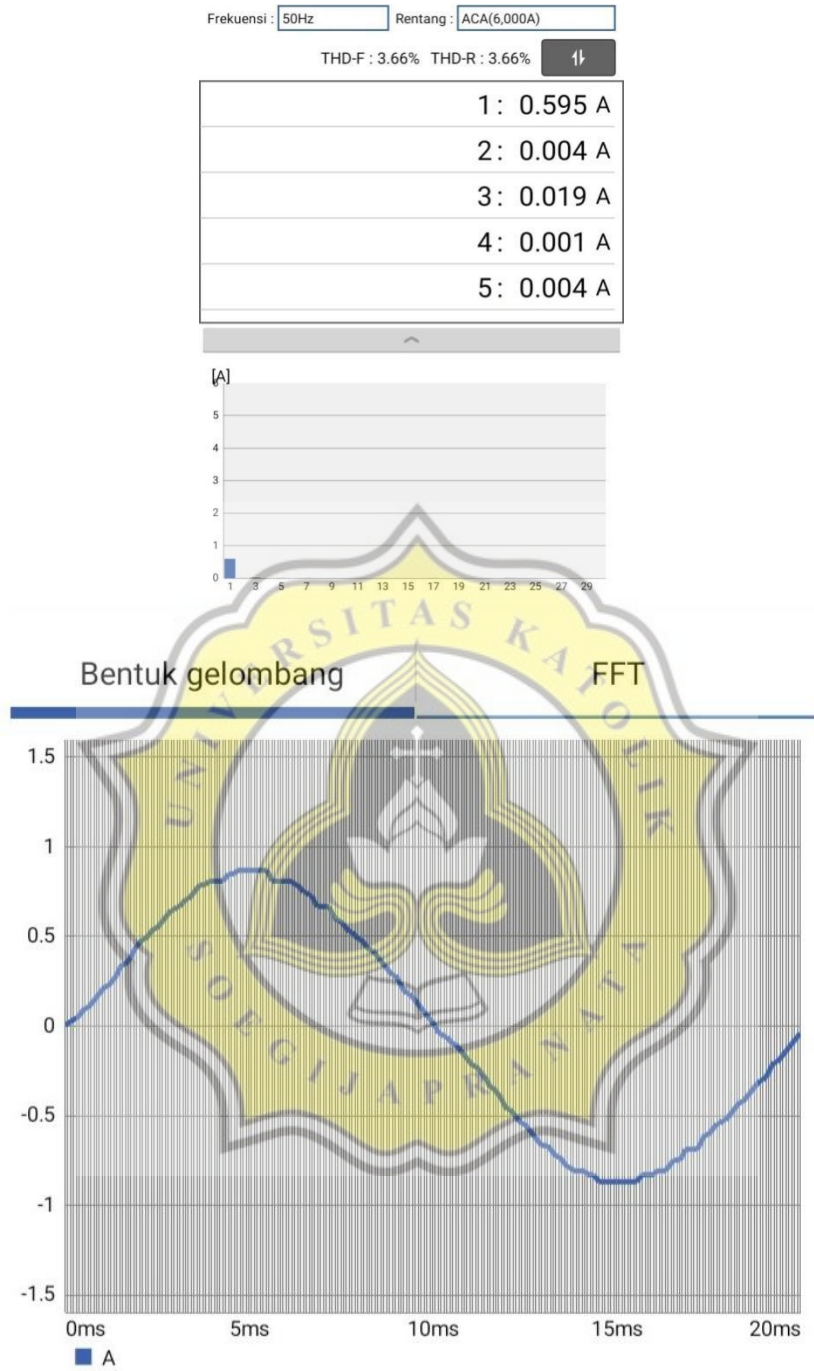
Dari Gambar 4.8 akan memperlihatkan mode pensaklaran yang akan masuk ke *gate* IGBT pada S1 – S4 dan Gambar 4.9 menunjukkan ZCD *polarity* generator untuk rangkaian *half bridge* yang telah dirancang, sehingga akan menghasilkan gelombang keluaran tegangan pada beban seperti yang terlihat pada Gambar 4.9 serta pengaruh filter induktif pada hasil keluaran gelombang tegangan pada Gambar 4.10 dan Gambar 4.11 adalah hasil pengukuran dan pengujian kandungan gelombang THD oleh purwarupa *inverter* 15 tingkat.



Gambar 4. 9. Gelombang Keluaran Tegangan(Biru) terukur pada Beban



**Gambar 4. 10. Gelombang Keluaran Tegangan(Biru) yang Terukur pada Beban dengan Filter**



**Gambar 4. 11. Grafik nilai THD**



#### 4.4. Pembahasan

Pada Gambar 4.5 (d) menunjukkan hasil dari PSIM yang kemudian di implementasikan oleh purwarupa *inverter* 15 tingkat yang hasil keluaran ditunjukkan pada Gambar 4.10. dan hasil keluaran gelombang tegangan dari purwarupa yang diberi filter induktif ditunjukkan pada Gambar 4.11.

*Innverter* 15 tingkat memiliki delapan buah saklar dan satu buah saklar pasif yang beroperasi secara *open loop* memiliki kandungan THD sebesar 3,66% , memenuhi standar IEEE sebesar 5%.

