

BAB IV

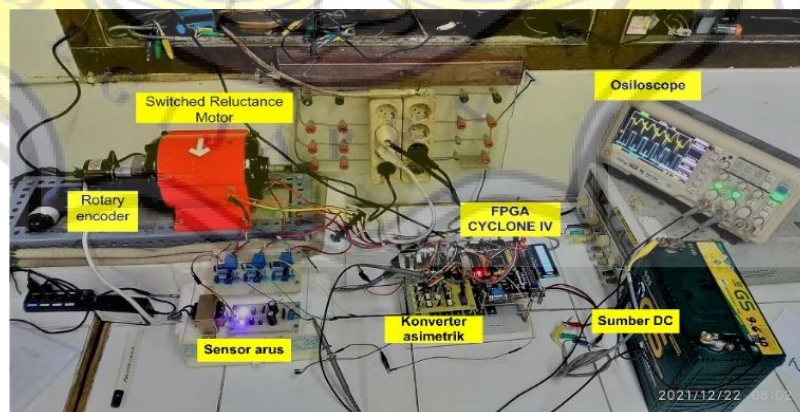
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan

Bab ini berisikan hasil pengujian alat yang dilaksanakan di laboratorium. Pengujian SRM mencakup gelombang yang dihasilkan oleh tiga mode konverter asimetrik yaitu mode *magnetizing*, mode *freewheeling*, dan mode *demagnetizing*. Pengukuran gelombang pada masing – masing mode menggunakan osiloskop digital.

Pengujian dilakukan dengan mengukur pada mode *magnetizing-demagnetizing*, *magnetizing freewheeling*, dan *magnetizing freewheeling demagnetizing*. Bentuk gelombang sinyal yang dihasilkan oleh mode tersebut akan menentukan mode mana yang paling unggul dari mode lainnya.

4.2 Hasil pengujian Prototype



Gambar-4. 1 Prototype alat uji laboratorium

Berdasarkan metode penelitian maka dilakukan perakitan terhadap prototype *SRM* berbasis kontrol *FPGA*, konverter asimetrik, dan rotary encoder yang ditunjukkan pada Gambar 4.1.

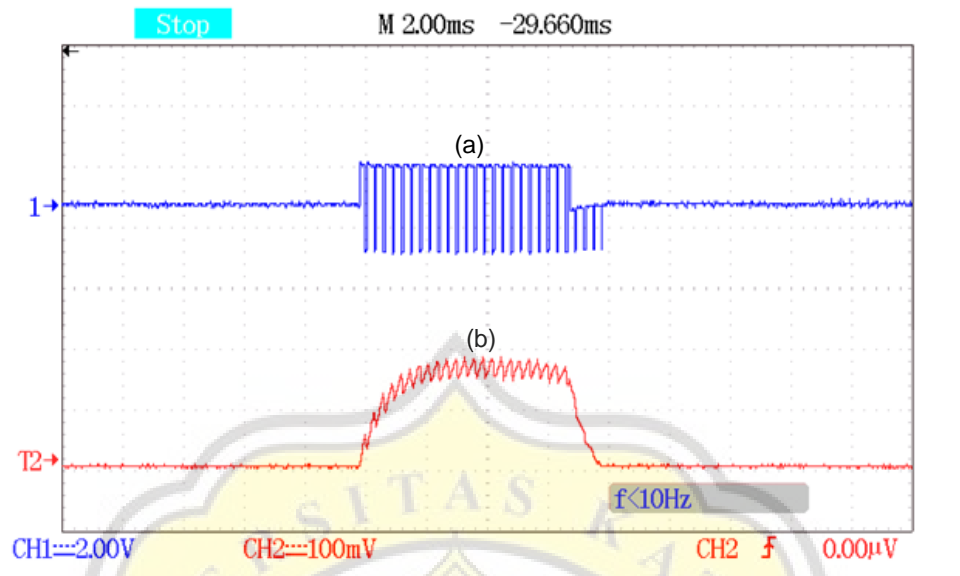
Table 1 Parameter Prototype SRM

Parameter	Nilai	Satuan
Stator	12	-
Rotor	8	-
Resistansi	4.5	Ohm
Induktansi	1.4	mH
Tegangan	12	Volt

4.3 Hasil Pengujian Mode Magnetizing Demagnetizing

Pengujian pertama dilakukan bertujuan untuk mengetahui gelombang tegangan dan gelombang arus yang dihasilkan oleh mode *magnetizing demagnetizing*.

Gambar 4.2 mode magnetizing diimplementasikan pada titik awal eksitasi sehingga motor menyerap energi dari sumber DC. Pada akhir fase eksitasi, mode demagnetizing digunakan untuk memaksa arus fase meluruh dengan cepat, ini berfungsi untuk mengurangi torka negatif. Pada mode magnetizing dan demagnetizing memiliki rugi pensaklaran yang lebih tinggi dari konverter.

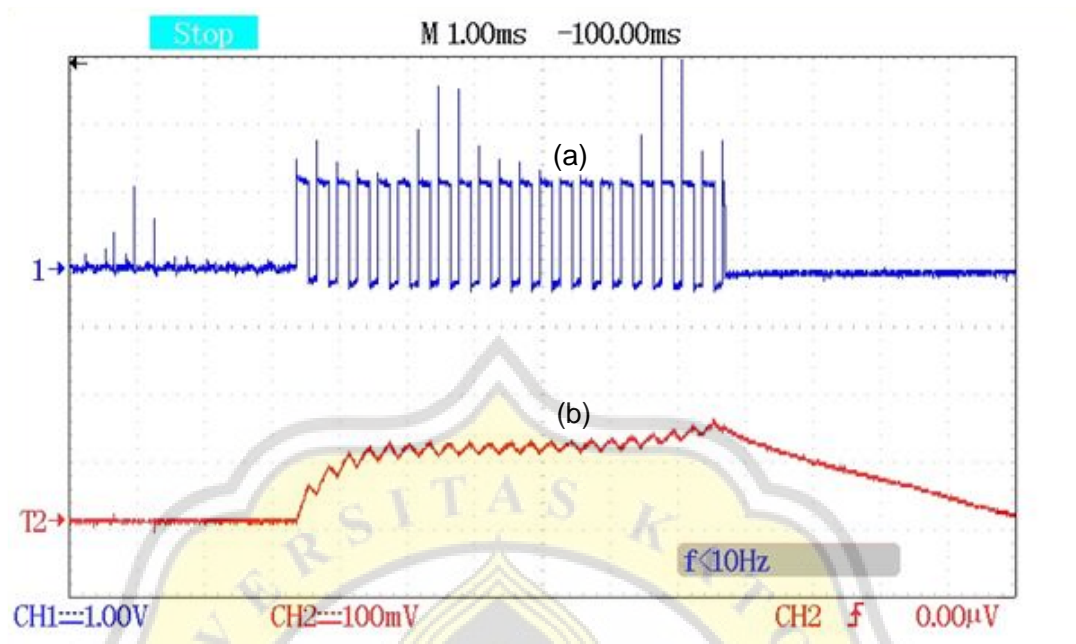


Gambar-4. 2 Hasil Gelombang (a) tegangan fasa (b) arus fasa SRM mode magnetizing-demagnetizing

4.4 Hasil Pengujian Mode Magnetizing Freewheeling

Pengujian kedua dilakukan bertujuan untuk mengetahui gelombang tegangan dan gelombang arus yang dihasilkan oleh mode *magnetizing freewheeling*.

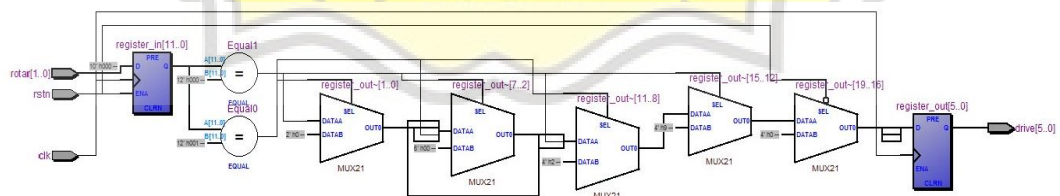
Gambar 4.3 mode *magnetizing* dan *freewheeling* diterapkan untuk mengurangi frekuensi pensaklaran yang mampu menghasilkan kerugian pensaklaran yang lebih rendah dari konverter. Dapat dilihat pada Gambar 13 bahwa arus fasa meluruh dengan lambat sehingga dapat menambah torka negatif.



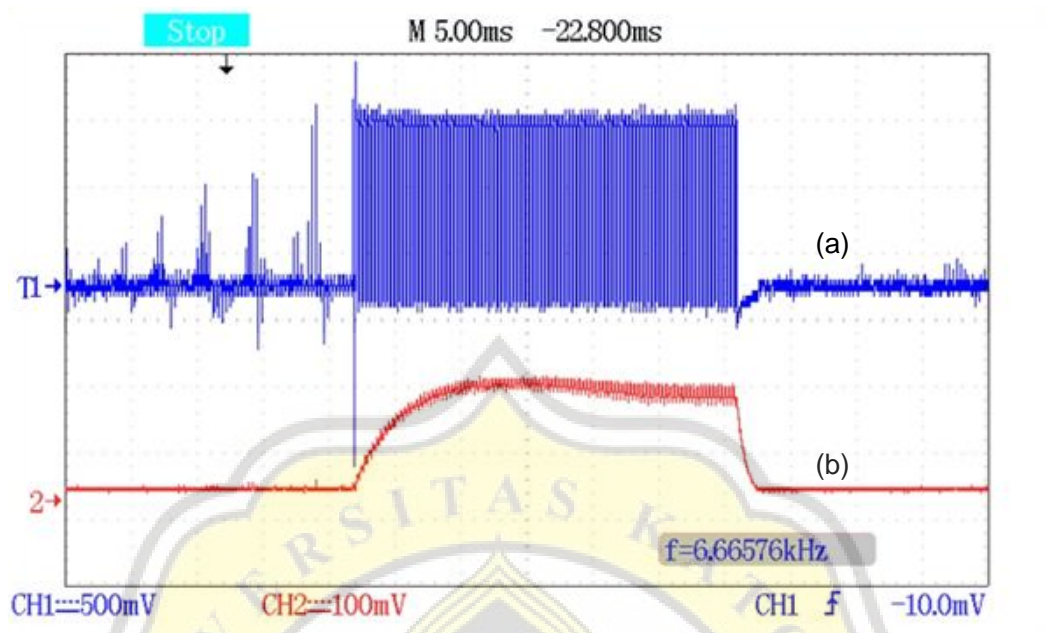
Gambar-4. 3 Hasil Gelombang (a) tegangan fasa (b) arus fasa SRM pada mode magnetizing-freewheeling

4.5 Hasil Pengujian Mode Magnetizing Freewheeling Demagnetizing

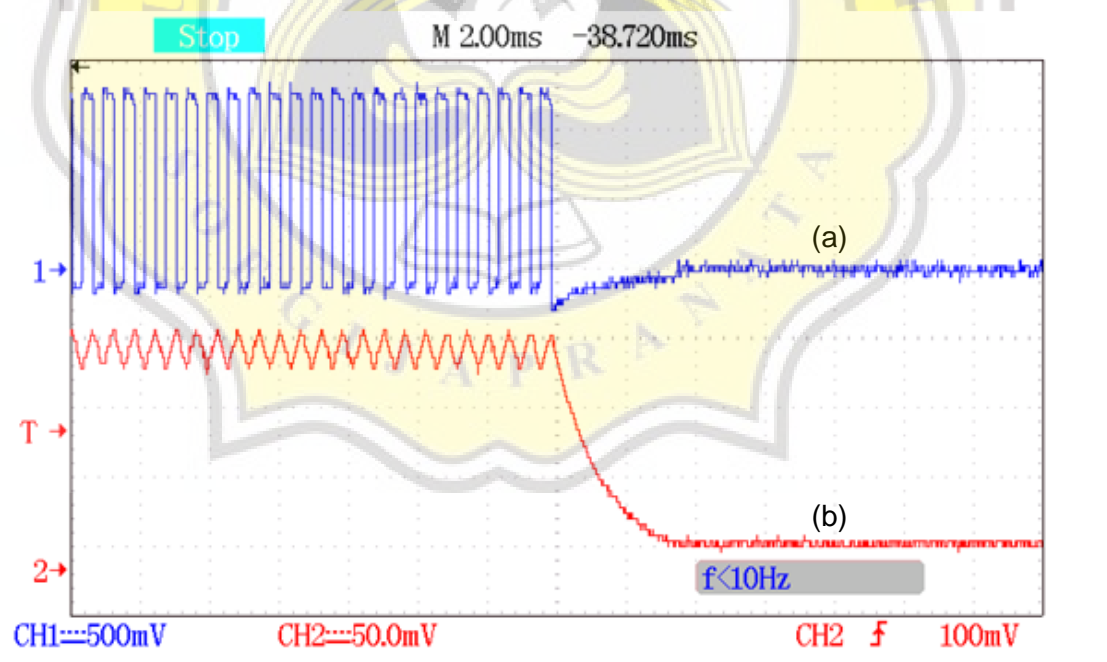
Pengujian ketiga dilakukan bertujuan untuk mengetahui gelombang tegangan dan gelombang arus yang dihasilkan oleh mode *magnetizing freewheeling demagnetizing*.



Gambar-4. 4 RTL (Register Transfer Logic) algoritma mode magnetizing-freewheeling-demagnetizing



Gambar-4. 5 Hasil Gelombang (a) tegangan fasa (b) arus fasa SRM pada mode magnetizing-freewheeling-demagnetizing



Gambar-4. 6 Hasil Gelombang (a) tegangan fasa (b) arus fasa SRM pada mode magnetizing-freewheeling-demagnetizing dengan lebih dekat

Pada Gambar 4.5 mode *magnetizing* diimplementasikan pada titik awal eksitasi sehingga motor menyerap energi dari sumber DC. Pada akhir fase eksitasi, mode *demagnetizing* digunakan untuk memaksa arus fase meluruh dengan cepat, ini berfungsi untuk mengurangi torka negatif. Penggunaan mode *magnetizing* dan *freewheeling* diterapkan untuk mengurangi frekuensi pensaklaran yang mampu menghasilkan kerugian pensaklaran yang lebih rendah dari konverter.

4.6 Pembahasan

Switched reluctance motor (SRM) merupakan salah satu motor yang dapat menjadi favorit dalam bidang motor listrik karena konstruksinya sederhana hanya berupa inti besi di rotor dan belitan di stator, biaya yang rendah dalam perawatannya. Namun, dalam pengoperasiannya cukup rumit karena membutuhkan informasi posisi rotor.

Dalam penelitian ini konverter asimetrik digunakan sebagai kendali utama untuk mengoperasikan SRM karena efektifitas daya dapat ditingkatkan lebih efisien dengan menggunakan konverter asimetrik karena saklar statis memiliki tegangan riak yang lebih rendah dan juga tidak ada panas yang hilang atau kerugian tembaga karena tidak adanya sirkuit pergantian resistansi atau koil apa pun yang ditambahkan ke topologi konverter.

Pengujian pertama dengan mode *magnetizing-demagnetizing* menunjukkan hasil yang cukup bagus karena dapat mengurangi torka negatif. Namun, frekuensi pensaklaran tetap tinggi sehingga dapat menambah kerugian pensaklaran dari konverter. Pengujian kedua dengan mode *magnetizing-freewheeling* memang dapat

mengurangi kerugian pensaklaran namun arus fasa meluruh dengan lambat sehingga dapat menambah torka negatif.

Pada pengujian terakhir menunjukkan bahwa yang paling unggul adalah mode *magnetizing-freewheeling-demagnetizing* karena mode ini dapat menutupi semua kekurangan dari mode yang diuji sebelumnya. Gelombang yang dihasilkan hanya memiliki sedikit riak dan pada akhir eksitasi arus fasa dipaksa meluruh dengan cepat untuk mengurangi torka negatif. Selain itu mode ini dapat mengurangi frekuensi pensaklaran yang menghasilkan kerugian pensaklaran yang lebih rendah dari konverter. Gelombang yang dihasilkan juga menyerupai gelombang yang diinginkan oleh penulis pada BAB II.

