

BAB III

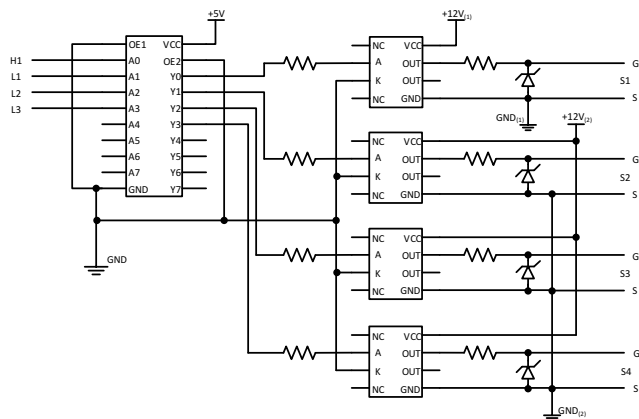
IMPLEMENTASI ALAT

3.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas tentang pengaturan kecepatan motor Switched Reluctance dengan menggunakan konverter *Asymmetric* berupa keluaran sinyal PWM yang diatur pada nilai *duty cycle*-nya. Topologi konverter *Asymmetric* digunakan sebagai penerima hasil dari output mikrokontrol. Nilai output mikrokontrol didapatkan dari hasil pengolahan data oleh sensor TCRT5000 dan menghasilkan sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*).

3.2 Blok Rangkaian Driver

Blok rangkaian driver pada tugas akhir ini memiliki fungsi sebagai pemisah antara rangkaian daya dengan rangkaian kontrol. Rangkaian driver juga memiliki fungsi sebagai penggerak rangkaian daya. Rangkaian *driver* tersusun dari IC *buffer* 74HC541N yang memiliki fungsi untuk menstabilkan tegangan keluaran dari DSC agar tidak terjadi *drop* tegangan secara tiba-tiba dan juga sebagai proteksi untuk DSC jika terjadi arus balik atau *feed back* dari *driver* tersebut. IC *optocoupler* TLP250 memiliki fungsi sebagai pemisah antar tegangan di dalam rangkaian daya dengan rangkaian kontrolnya dan juga berfungsi sebagai pemicu saklar statis pada *gate*/gerbang kontrolnya. Di bawah ini akan dijelaskan dan juga digambarkan komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan blok rangkaian *driver*:



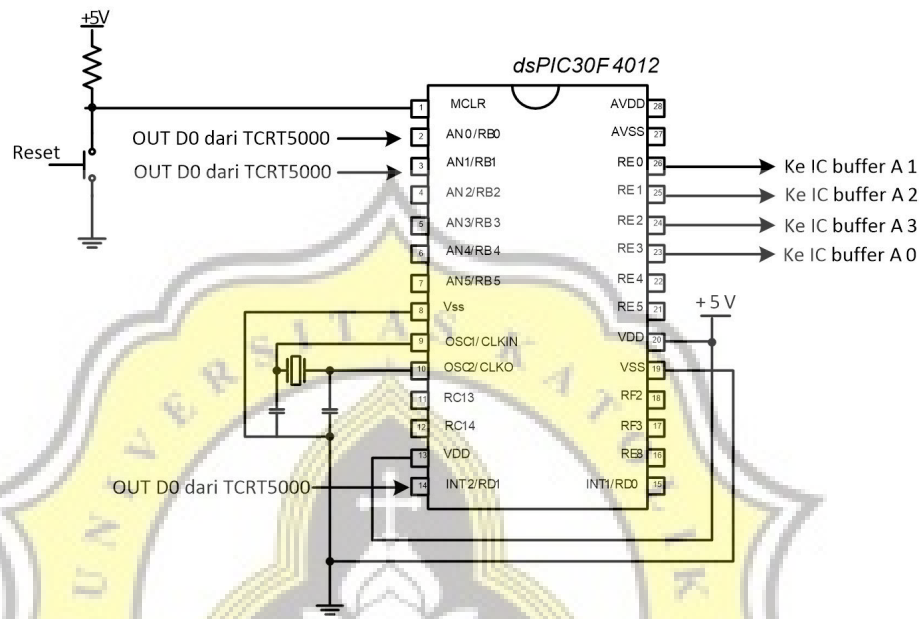
Gambar 3.1 Blok Rangkaian Driver

Pada Gambar 3.1 rangkain *driver* memiliki dua buah komponen utama yaitu *optocoupler* dan *buffer*. Dapat dijelaskan cara kerja blok rangkaian *driver* ketika keluaran sinyal pada *port* DSC di *input* ke IC *buffer* (A0, A1, A2 dan A3), lalu IC *buffer* berguna sebagai penahan sinyal agar sinyalnya tetap stabil. Sinyal tersebut kemudian akan masuk kedalam *input* dari *optocouplernya*, sebagai penguat sinyal keluaran dari IC *Buffer*. Sinyal masukan pada *optocoupler* mempunyai muatan 5 Volt. Sinyal keluaran IC *optocoupler* akan sama dengan hasil yang ada pada DSCnya, hanya saja muatan tegangannya bernilai 12 Volt. Keluaran pada *optocoupler* akan disambungkan kepada rangkaian daya yang digunakan sebagai pengontrol saklarnya, agar motor *Switched Reluctance* dapat berputar.

3.3 Blok Rangkaian Kontrol

Blok rangkaian kontrol pada tugas akhir ini berbasis digital berdasarkan pada penggunaan dari *Digital Signal Controller* (DSC) tipe dsPIC30F4012. Sistem minimum yang dipakai tersusun dari IC dsPIC30F4012 dan kristal 7.3728Mhz sebagai pembangkit frekuensi. Nilai *output* yang dihasilkan dari

mikrokontrol akan digunakan sebagai *input* tegangan pada IC Buffer, kemudian nilai tegangan dikuatkan kembali oleh IC optocoupler. Data nilai keluaran tegangan dari mikrokontrol merupakan hasil dari pengolahan data dari sensor TCRT5000.

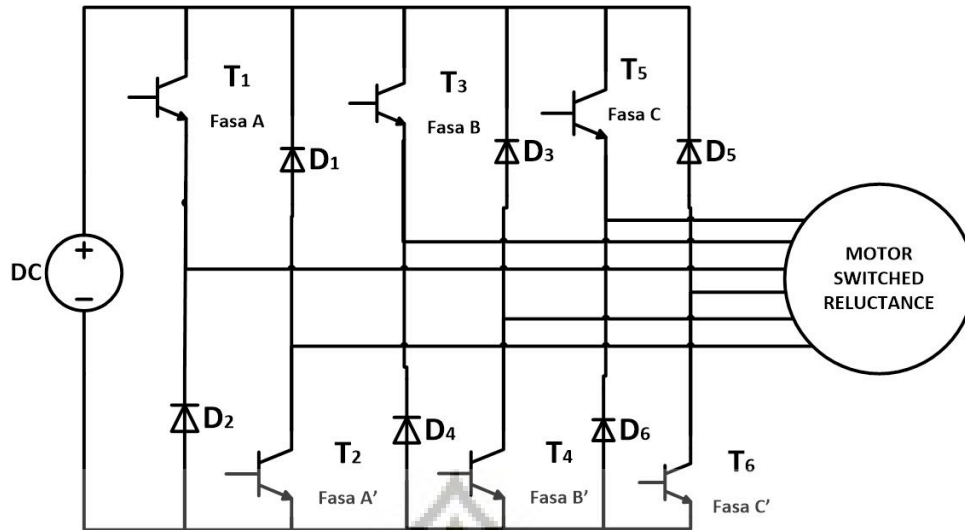


Gambar 3.2 Skema sistem minimum dsPIC30F4012

Pemrograman dari dsPIC30F4012 menggunakan *software* mikroC PRO for dsPIC dan menggunakan bahasa C.

3.4 Topologi Konverter *Asymmetric*

Konverter *Asymmetric* memiliki 6 saklar statis terbagi menjadi 3 saklar aktif dan 3 saklar pasif. Konverter *Asymmetric* pada motor *Switched Reluctance* memiliki cara kerja sebagai pengaturan pensaklaran on atau off pada saat konfigurasi tertentu. Pada konverter *Asymmetric* memiliki dua mode operasi pada saat *magnetizing* dan *demagnetizing*.

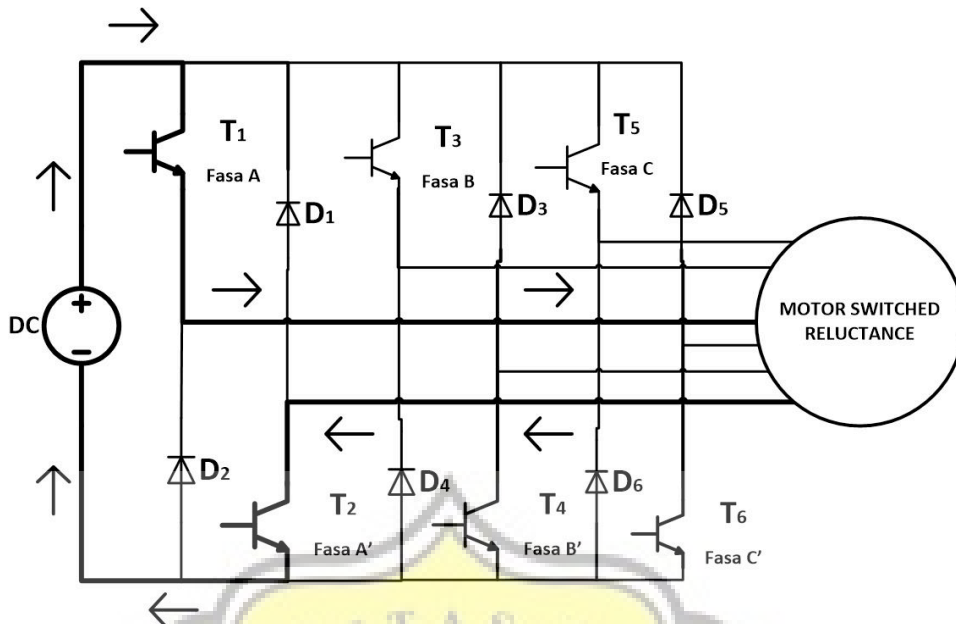


Gambar 3.3 rangkaian konverter *Asymmetric*

Pada Gambar 3.3 tegangan sumber V_{dc} akan mengalir arus melalui T_1 dan T_2 , kemudian arus akan diteruskan pada fasa A yang terdapat di dalam motor *Switched Reluctance* sehingga pertukaran arus terjadi antara beban dan sumber tegangan secara berulang setiap fasanya yang menyebabkan motor *switched reluctance* dapat berputar.

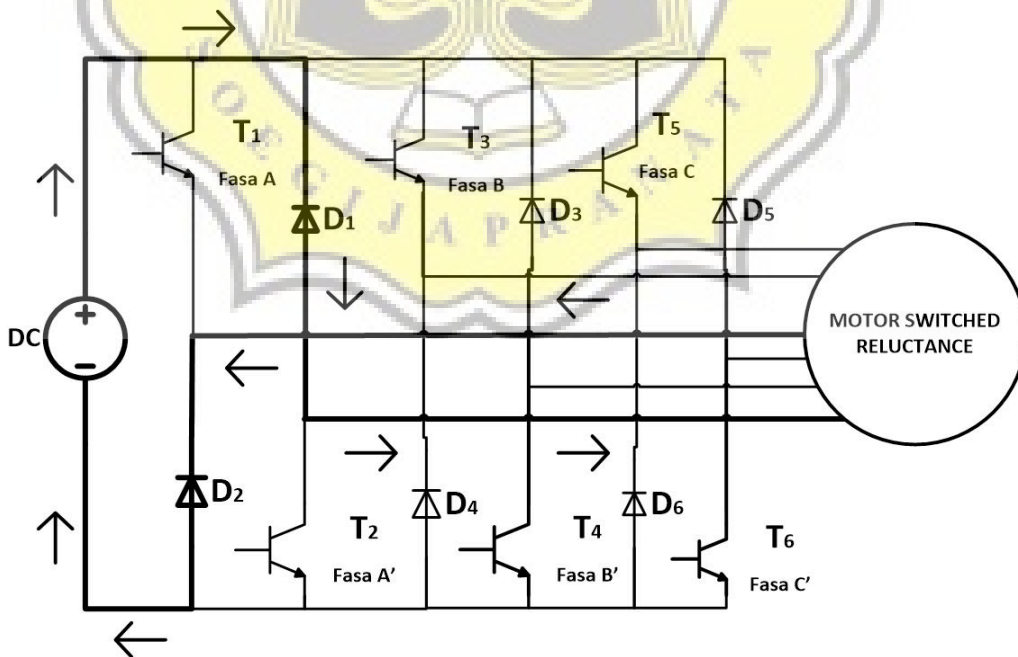
Stator pada motor *Switched Reluctance* adalah jenis tiga fasa. Belitan yang terhubung membentuk kumparan pada salah satu bagian stator agar tidak terhubung kepada kumparan pada bagian yang lain. Setiap bagian pada stator dapat beroperasi secara bergantian.

Mode operasi yang pertama adalah saat motor dalam kondisi *magnetizing*. Hal itu terjadi apabila saklar T_1 dan T_2 menyala lalu arus mengalir dari sumber tegangan V_{dc} ke fasa A pada belitan motor. Dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Mode *magnetizing* konverter *Asymmetric*

Mode operasi yang kedua adalah saat kondisi *demagnetizing*, yaitu ketika energi yang tersimpan pada belitan motor dialirkan ke dalam sumber V_{dc} melewati dioda D_1 dan D_2 . Dapat dilihat pada Gambar 3.5.

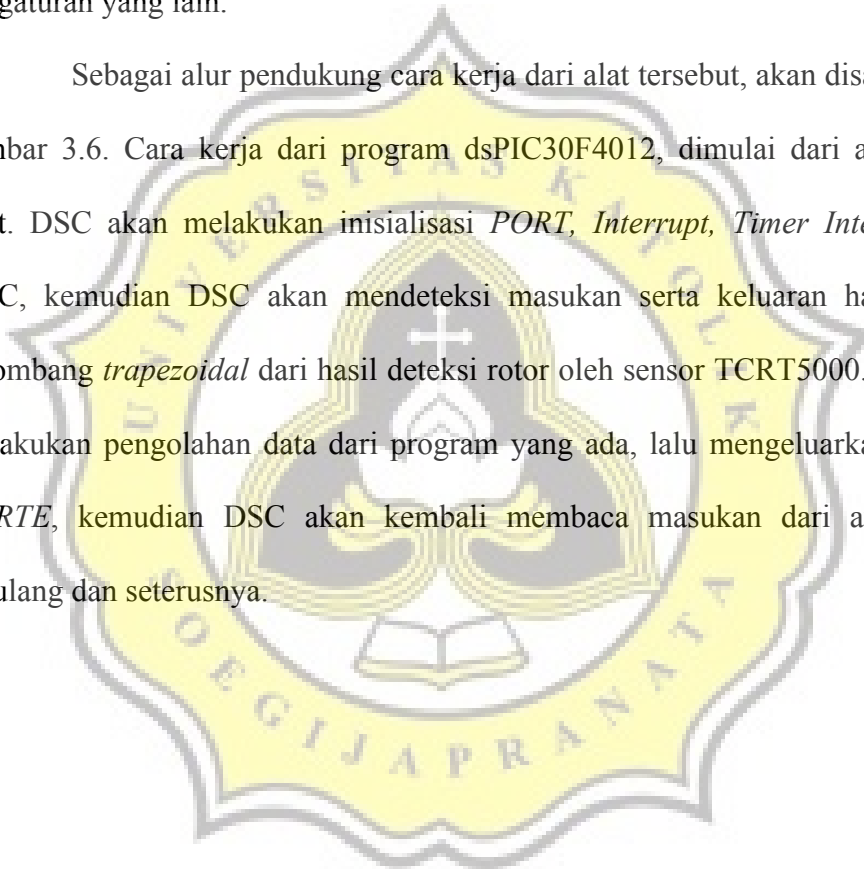


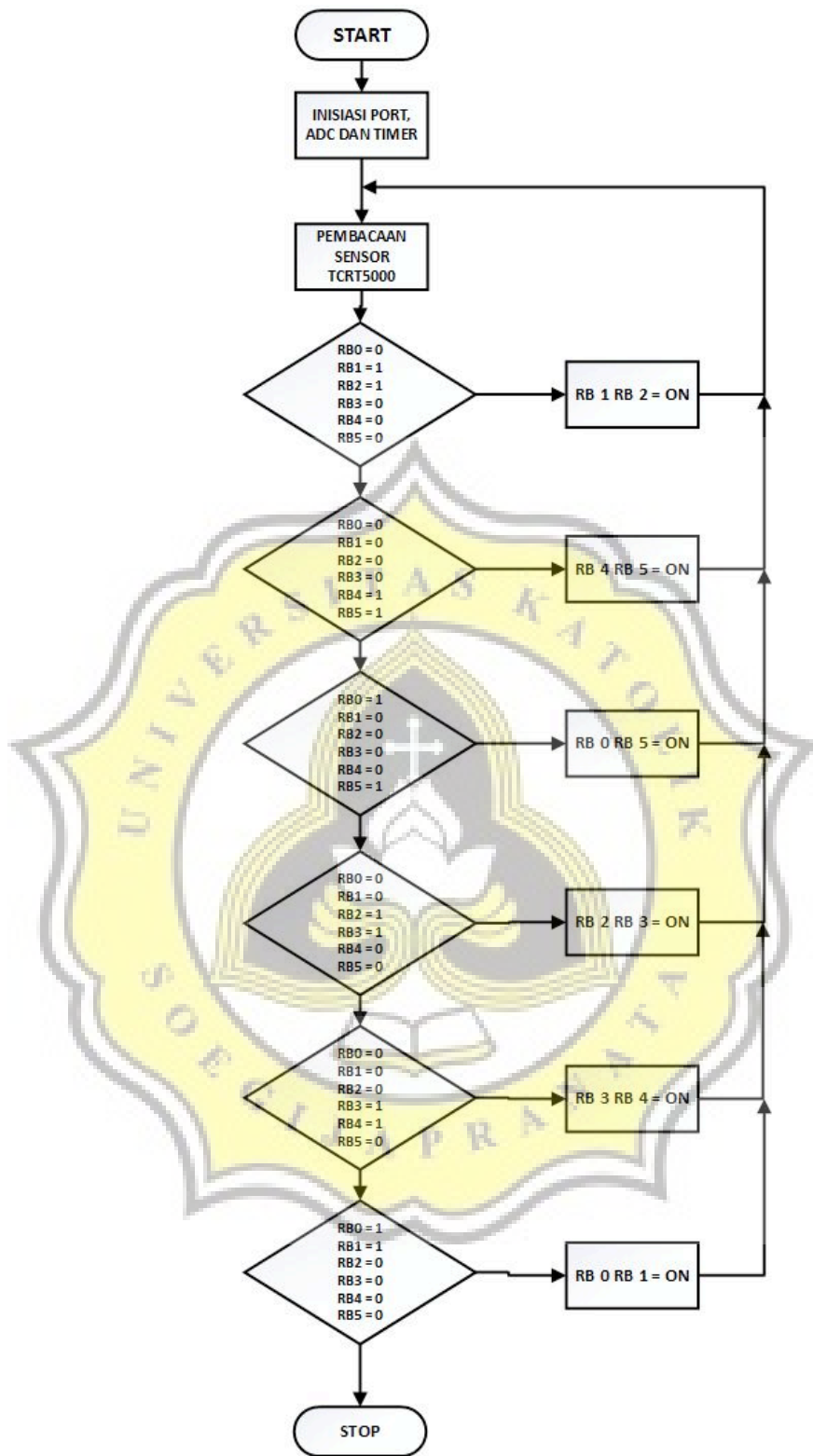
Gambar 3.5 Mode *Demagnetizing* konverter *Asymmetric*

3.5 Algoritma Pemrograman dsPIC30F4012

Software mikroC *PRO for dsPIC* adalah program yang digunakan sebagai pengontrol pensaklaran pada motor *Switched Reluctance* agar motor dapat beroperasi. Data diprogram dengan menggunakan bahasa C. Pengaturan dalam bit *register* ADC dapat disesuaikan dengan *port* dari *input* ADC serta beberapa pengaturan yang lain.

Sebagai alur pendukung cara kerja dari alat tersebut, akan disajikan pada gambar 3.6. Cara kerja dari program dsPIC30F4012, dimulai dari alat kondisi start. DSC akan melakukan inisialisasi *PORT*, *Interrupt*, *Timer Interrupt*, dan ADC, kemudian DSC akan mendeteksi masukan serta keluaran hasil berupa gelombang *trapezoidal* dari hasil deteksi rotor oleh sensor TCRT5000. DSC akan melakukan pengolahan data dari program yang ada, lalu mengeluarkannya pada *PORTE*, kemudian DSC akan kembali membaca masukan dari awal secara berulang dan seterusnya.





Gambar 3.6. *Flowchart* Pemrograman