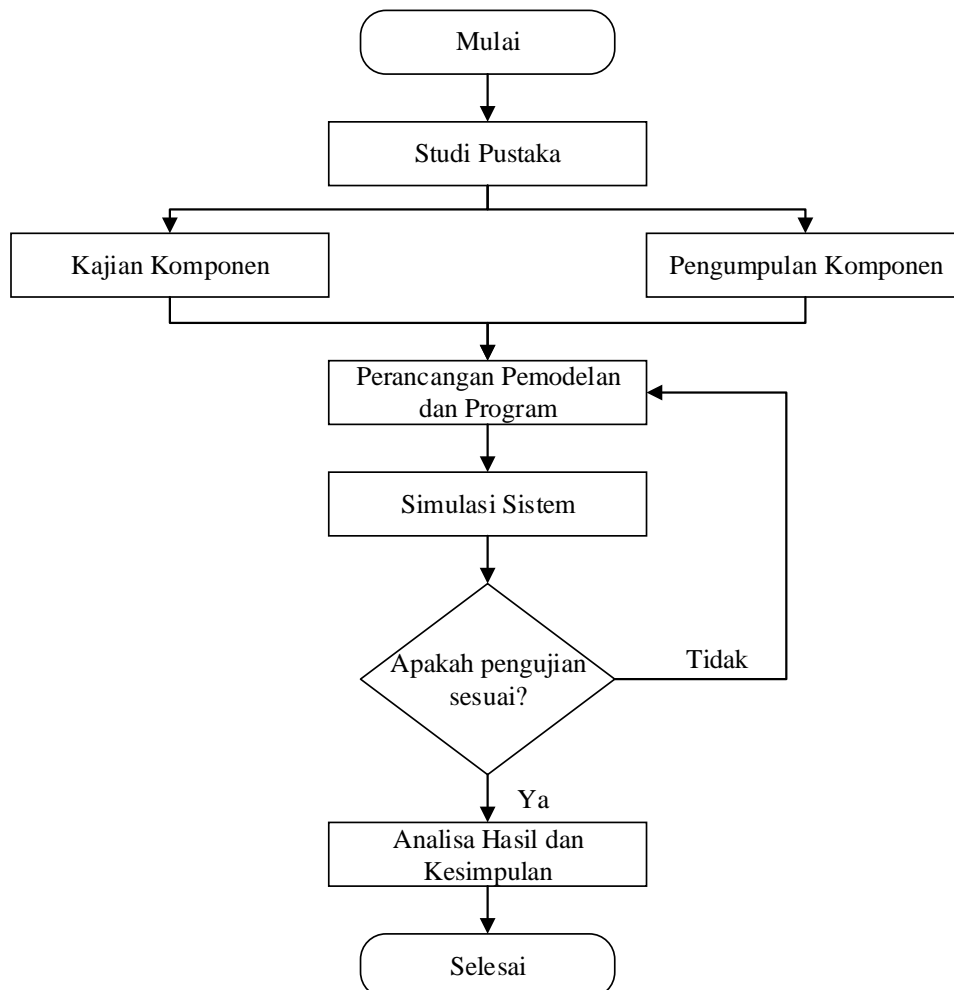


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Persiapan Penelitian

Berikut merupakan *flowchart* tahapan penelitian.



Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian

Dalam proses perancangan dan pembuatan sistem terdapat beberapa tahapan untuk merancang diantaranya sebagai berikut.

1. Tahap pertama adalah memulai penelitian. Proses dimana tahapan penelitian akan dilaksanakan untuk pertama kali.

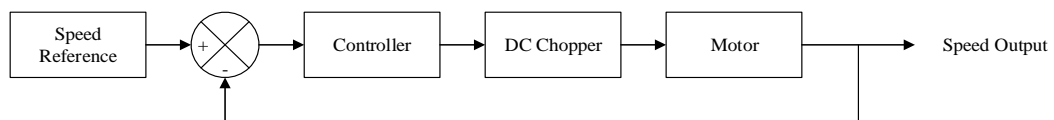
2. Tahap kedua adalah studi literatur, proses dimana pengumpulan dasar teori mengenai penelitian yang akan dibuat. Teori yang diambil bersumber dari berbagai jurnal penelitian baik dalam maupun luar negeri, beberapa *e-book*, serta website.
3. Tahap ketiga adalah kajian komponen dan pengumpulan komponen yang akan dibuat dalam penelitian. Kajian komponen meliputi proses pemilihan komponen yang akan digunakan, jenis komponen, sampai pada besaran nilai komponen. Setelah itu dilakukan pengumpulan dari berbagai komponen yang akan digunakan dalam membuat sistem.
4. Tahap keempat adalah merancang pemodelan dan program. Komponen yang telah dikumpulkan lalu dibuat menjadi satu blok diagram, yang saling terhubung satu sama lain sehingga menjadi sebuah sistem pemodelan. Kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan program untuk mengendalikan sistem sesuai dengan apa yang diharapkan.
5. Tahap kelima adalah simulasi sistem. Setelah pemodelan dan program dibuat, dilanjutkan dengan proses simulasi sistem.
6. Tahap keenam adalah pengujian sistem, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui adanya kesalahan atau kekurangan pada sistem yang dibuat. Apabila sistem terjadi kesalahan ataupun tidak sesuai dengan apa yang diharapkan, maka dilakukan proses pengecekan komponen yang terdapat pada blok pemodelan sistem serta pengecekan kembali program yang telah dibuat, kemudian dilakukan perbaikan. Jika sistem telah sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka dilanjutkan pada proses selanjutnya.

7. Tahap ketujuh adalah analisa hasil dan kesimpulan. Setelah dilakukan pengujian, didapatlah hasil uji. Hasil uji ini kemudian di analisa serta dibuat simpulan berdasarkan data yang didapat.
8. Tahap delapan adalah penelitian selesai. Proses dimana tahapan-tahapan penelitian telah dilaksanakan sesuai prosedur.

3.2 Lokasi Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Lab. Teknik Elektro Universitas Siliwangi, Jln. Siliwangi No. 24 Kota Tasikmalaya.

3.3 Diagram Blok Pengendalian Kecepatan Motor DC



Gambar 3.2 Diagram Blok Pengendalian Motor DC

Untuk Pengendalian kecepatan motor dc, nilai kecepatan yang ingin dicapai dimasukan pada *speed reference*. Lalu masuk dalam *controller*, *controller* ini untuk mengendalikan kecepatan. Kemudian masuk ke *dc chopper* yang berfungsi untuk mengendalikan tegangan jangkar. Keluaran dari *dc chopper* masuk ke motor, tegangan yang sudah dikendalikan akan menggerakkan motor dan menghasilkan kecepatan (*speed output*). Sistem ini berbentuk *loop* tertutup, sehingga *speed output* masuk kembali ke *controller* dan seperti itu seterusnya sampai sistem diberhentikan.

3.4 Karakteristik Bahan Yang Digunakan

3.4.1 Motor DC Penguat Terpisah

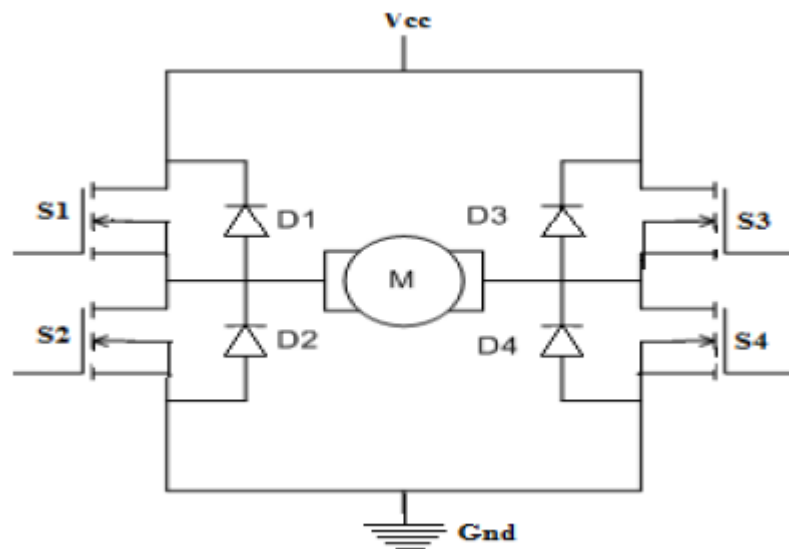
Jenis motor dc yang digunakan yaitu penguat terpisah (*separately excited*), dengan ketentuan:

Daya	= 5 HP	Kecepatan maksimum	= 1750 RPM
Tegangan jangkar (V_a)	= 240 V	Tegangan medan (V_f)	= 150 V
Resistansi jangkar (R_a)	= 0.78 ohms	Resistansi medan (R_f)	= 150 ohms
Induktansi jangkar (L_a)	= 0.016 H	Induktansi medan (L_f)	= 112.5 H
Momen Inersia (J)	= 0.05 kg m ²	Koefisien gesek (B)	= 0 N m

Dengan beban motor yaitu 0 Nm sampai dengan 15 Nm.

3.4.2 DC Chopper

Jenis *dc chopper* yang digunakan yaitu *full-bridge*, dengan penggunaan *Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor* (MOSFET) sebagai *switching* daya.



Gambar 3.3 Rangkaian *Full-Bridge* Chopper
(Ranadev and Chakrasali, 2014)

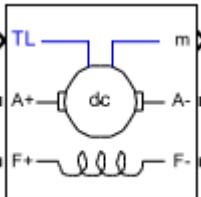

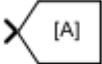

3.4.3 Kontroler

Jenis kontroler yang digunakan yaitu *Model Predictive Control* (MPC), dengan tujuan untuk mengendalikan kecepatan. Kontroler ini digunakan karena *Model Predictive Control* (MPC) memiliki akurasi dan respon yang cepat dalam pengendalian dibandingkan *PID Controller* dalam proses pada sistem (Jichkar and Sondkar, 2017).

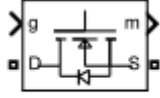



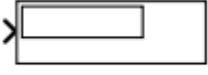




3.5 Daftar Komponen yang Digunakan

Berikut merupakan daftar komponen yang digunakan dalam pembuatan sistem Pengendali Kecepatan Motor DC dengan *Full-bridge Chopper* berbasis *Model Predictive Control* (MPC).




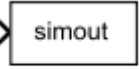
Tabel 3.1 Daftar Komponen yang Digunakan

No	Blok Komponen	Keterangan / Fungsi	Icon
1	<i>DC Machine</i>	Blok implementasi motor DC	 DC Machine
2	<i>From</i>	Menerima sinyal dari blok komponen <i>Goto</i>	 From
3	<i>Goto</i>	Mengirim sinyal ke blok komponen <i>From</i>	 Goto
4	<i>Gain</i>	Mengalihkan sinyal dengan nilai yang dapat diatur	 Gain

Tabel 3.1 Daftar Komponen yang Digunakan

5	<i>Mosfet</i>	Perangkat semikonduktor yang dapat dikendalikan oleh sinyal gerbang ($g > 0$)	 Mosfet
6	<i>Bus Selector</i>	Memilih sinyal dari bus yang masuk	 Bus Selector
7	<i>Powergui</i>	Antarmuka grafis untuk analisis rangkaian dan sinyal	 powergui
8	<i>Scope</i>	Menampilkan sinyal	 Scope
9	<i>Display</i>	Menampilkan nilai	 Display
10	<i>Constant</i>	Mengeluarkan nilai yang konstan	 Constant
11	<i>MATLAB Function</i>	Blok untuk menggunakan fungsi MATLAB pada simulink	 MATLAB Function
12	<i>DC Voltage Source</i>	Sumber tegangan	 DC Voltage Source
13	<i>Saturation</i>	Batasi sinyal <i>input</i> ke nilai saturasi atas dan bawah	 Saturation

Tabel 3.1 Daftar Komponen yang Digunakan

14	<i>Manual Variant Sink</i>	Untuk pensaklaran 2 <i>output</i>	 Manual Variant Sink
15	<i>Voltage Measurement</i>	Penghitung Tegangan	 Voltage Measurement
16	<i>Abs</i>	Membuat hasil mutlak	 Abs
17	<i>To Workspace</i>	Menyimpan data ke MATLAB	 To Workspace