

## BAB III

### KERANGKA KONSEP PENELITIAN

Kerangka konsep penelitian merupakan hubungan antar konsep pada permasalahan yang akan diteliti. Dengan kata lain, kerangka konsep ini akan berguna untuk menghubungkan topik yang dibahas secara rinci.

#### 3.1. Deskripsi Masalah

Penelitian ini didasari pada kebutuhan akan kecepatan putar motor DC yang bisa diprogram sesuai dengan keperluan. Hal ini banyak dipakai pada aplikasi yang menggunakan motor DC sebagai bagian dari mesin yang memiliki kebutuhan kecepatan putar bervariasi dalam ranah waktu dan terprogram, contohnya adalah konveyor pabrik yang membutuhkan urutan kecepatan putar motor sesuai dengan program konveyor dan bisa dibebani dengan volume barang industri yang bervariasi. Pada kasus aplikasi seperti di atas, tidak ada perubahan kecepatan putar yang dilakukan manual atau tiba-tiba oleh operator. Semua urutan (*sequence*) kebutuhan perubahan kecepatan putar motor DC tersebut diprogram sebelum keseluruhan proses dimulai. Hal ini mengakibatkan proses perubahan kecepatan putar menjadi presisi sesuai kebutuhan tanpa adanya campur tangan operator sampai akhir dari proses tersebut.

Salah satu keuntungan yang didapatkan pada sistem seperti itu adalah terbukanya kemungkinan untuk meramalkan titik dalam waktu kapan motor DC tersebut harus mencapai kecepatan putar tertentu sesuai dengan program yang diberikan oleh *operator*, sehingga bisa mengoptimalkan waktu target perubahan kecepatan putar dengan cara melakukan perubahan kendali sebelum titik waktu target.

Perangkat keras pengendali yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengendali Arduino (Arduino Mega 2560), karena kemudahannya untuk diterapkan pada aplikasi pengendalian skala laboratorium. Hasil penelitian ini bisa disebut sebagai *prototype*. Sedangkan algoritma pengendalian yang digunakan adalah *Fuzzy Control System* dengan *Mamdani Inference Engine*.

Masukan yang digunakan dalam penelitian ini adalah urutan kecepatan putar terprogram, yang juga diberi penanda waktu *start* menggunakan *button*. Sebagai tambahan, bila terjadi kondisi darurat bisa dilakukan pemberhentian dengan menggunakan *emergency button*. Tombol-tombol navigasi dan *keypad* juga dipakai sebagai fasilitas pendukung untuk melakukan pemrograman dan penalaan. Motor DC yang digunakan akan diberi beban bervariasi dan sistem akan diuji unjuk kerjanya dengan cara mengamati kestabilan kecepatan putarannya.

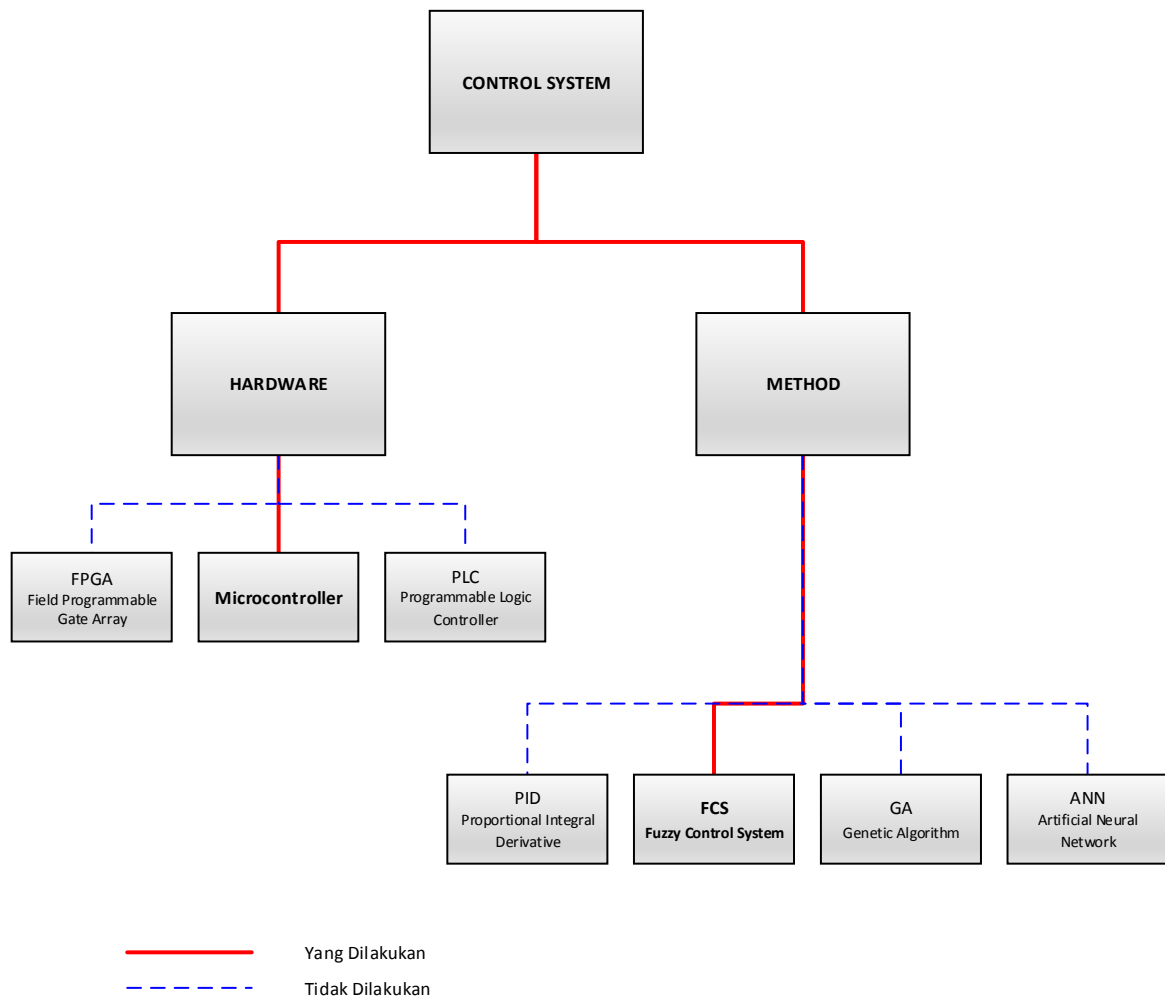
### **3.2. Definisi Operasional Variabel**

Beberapa variabel yang akan diujipada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ketepatan respon sistem terhadap permintaan kecepatan putar tertentu(*set-point*) sesuai dengan spesifikasi.
2. Kemampuan sistem untuk mempertahankan kecepatan putar terhadap variasi beban (*mechanicalload*) yang diberikan secara acak.

### **3.3. Kerangka Teori Penelitian**

Kerangka teori penelitian disusun sedemikian rupa sehingga dalam proses penyelesaian permasalahan dapat dilakukan secara sistematis dan terstruktur. Adapun kerangka tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka Teori Penelitian.

Sumber: Rencana Penelitian.

Berdasarkan Gambar 3.1. dapat dijelaskan bahwa dalam penelitian ini, perangkat keras yang digunakan adalah *microcontroller* (Arduino Mega 2560), sedangkan metode atau algoritma yang diterapkan dalam pengendalian motor DC tersebut adalah FCS.

### 3.4. Alat Penelitian

Dalam hal ini dibutuhkan beberapa alat-alat utama dan pendukung dalam melakukan proses pengembangan dan pengujian. Beberapa alat-alat utama tersebut, antara lain:

1. *Microcontroller*: Arduino Mega 2560.
2. Rangkaian *Driver* Motor DC L298N.
3. Motor DC RS 555-555 dengan spesifikasi: tegangan 20 VDC, arus maksimal 220 mA, dan *output power* 4.4 W.

4. Rangkaian *Speed Sensor*.
5. *Input Keypad, PushButtons, LED Indicators*, dan *LCD 16x4 char*.
6. *Arduino IDE 1.8.1*.
7. *Borland Delphi 7*.

Kemudian, beberapa alat-alat pendukung yang ada pada penelitian ini antara lain:

1. *Microsoft Windows 7*, sebagai *operating system*. Versi minimal yang bisa digunakan adalah *Microsoft Windows XP SP2*.
2. *Standard PC* dengan minimal bisa menjalankan *Microsoft Windows XP SP2*.

### **3.5. Hipotesis**

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, diharapkan metode *Fuzzy Control System* dapat memberikan hasil pengendalian yang halus tetapi tetap responsif.