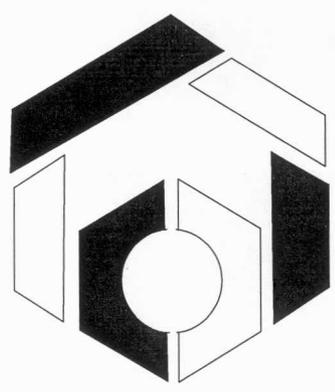


09/2016

# **PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK GUI MATLAB UNTUK PENGONTROLAN MOTOR DC**

Hasil Penelitian / Pemikiran yang tidak dipublikasikan  
Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
Kenaikan Angka Kredit Jabatan Fungsional Lektor

Oleh  
Pipit Anggraeni  
197908242005012001



JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR  
DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANDUNG BANDUNG  
2009

# PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK GUI MATLAB UNTUK PENGONTROLAN MOTOR DC

**Pipit Anggraeni**

Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika – POLMAN Bandung, Jl. Kanayakan 21 Bandung,  
Email : pipit\_anggraeni@polman-bandung.ac.id

## **Abstrak**

*Pengontrolan sebuah sistem dengan komputer semakin banyak digunakan. MATLAB adalah software yang sering digunakan untuk pelatihan teori matrik, aljabar linier, dan analisa numerik, yang memungkinkan untuk digunakan dalam simulasi sebuah plant. Dengan kemampuan yang dimiliki MATLAB tersebut kita dapat membuat simulasi pengontrolan Motor DC dengan metode konvensional dalam sebuah PC. Didukung kemampuan MATLAB untuk memberikan output berupa data serial melalui COM pada PC, MATLAB dapat melakukan pengontrolan hardware berupa motor DC.*

*Untuk mewujudkan hal tersebut, maka dibutuhkan program GUI pada MATLAB sebagai pengatur kecepatannya yang ditampilkan pada PC. Parameter pada Motor DC dapat diatur dengan mengganti nilai yang tertera pada software sehingga memudahkan pengontrolannya, tanpa harus merubah parameter atau komponen pada hardware*

## **Abstract**

*Controlling a system with a computer more widely used. MATLAB software is frequently used for training matrik theory, algebraic linier, and numerical analysis, which allows for use in simulation of a plant. With the capability of the MATLAB we can create a simulation of a DC Motor control with the conventional method in a PC. Supported MATLAB ability to form the output data through serial COM on the PC, MATLAB can perform motor control hardware such as DC Motor.*

*To realize that, We required MATLAB as the GUI for control and display the speed on the PC. DC Motor Parameters on DC Motor adjustable by changing the value stated in the software making, So it easier to control DC Motor, without having to change the parameters or components in hardware*

## **1. Pendahuluan**

Beberapa tahun belakangan ini mulai banyak dikembangkan simulasi sistem kendali dan *real-time* dengan kontrol dari sebuah perangkat lunak, perangkat lunak yang banyak digunakan dan cocok untuk simulasi tersebut adalah MATLAB. Dengan fasilitas GUIDE atau *Graphical User Interface Builder* pada MATLAB user akan lebih mudah dalam melakukan pengontrolan. *software* ini memiliki banyak kelebihan diantaranya adalah kemampuan grafisnya yang cukup andal, memiliki *function-function* tertentu yang tidak dimiliki oleh bahasa pemrograman lainnya dan juga mempunyai fungsi *built in* yang siap digunakan. Sehingga dapat dengan jelas menampilkan hasil yang didapat.

Yang diinginkan pada pengontrolan motor DC adalah sistem kendali yang mempunyai respon yang cepat dan akurat.

Pada perancangan suatu sistem kendali, GUI yang terdapat dalam MATLAB dapat membantu memvisualisasikan dan memudahkan pengontrolan nilai variabel yang ada dalam sistem tersebut. Sehingga didapat parameter kendali yang sesuai dan mudah untuk dipantau.

Pada tahap berikutnya, MATLAB dapat dipandang sebagai kalkulator yang dapat diprogram. Sehingga, dapat menyelesaikan masalah matematika yang memerlukan tahapan pemrograman tertentu, seperti manipulasi alur program, pengecekan/pengetesan sebuah nilai dan pembuatan fungsi. Fungsi adalah sebetuk program yang lebih kecil namun dapat dipakai secara berulang. Kemampuan ini membuat MATLAB dapat dipandang sebagai sebuah bahasa pemrograman. Karena berbasis bahasa C++, maka MATLAB merupakan bahasa pemrograman tingkat menengah. Sehingga, proses

pemrograman bukanlah merupakan persoalan yang memberatkan.

Terakhir, MATLAB dapat dianggap sebagai sebuah kalkulator grafik. Yaitu, kemampuan untuk menampilkan hasil kalkulasi dalam bentuk visual atau grafik. MATLAB memiliki fasilitas yang memadai dan bervariasi untuk memperlihatkan fitur-fitur grafik secara mudah dan menarik. Selain grafik, tersedia pula fasilitas untuk menganimasikan grafik yang telah dihasilkan.

Terakhir, salah satu keunggulan MATLAB adalah tersedianya fasilitas *toolbox* untuk berbagai bidang keilmuan. *Toolbox* merupakan kumpulan fungsi-fungsi khusus yang disediakan MATLAB untuk suatu bidang tertentu. Dengan *toolbox* ini, problem bidang tersebut akan lebih mudah diselesaikan. Beberapa *toolbox* yang tersedia antara lain adalah:

- Control System Toolbox
- Financial Toolbox
- Curve Fitting Toolbox
- Data Acquisition Toolbox
- Filter Design Toolbox
- Fuzzy Logic Toolbox
- Image Processing Toolbox
- Instrument Control Toolbox, dll

Penulisan barisan ekspresi dalam MATLAB command window biasanya dilakukan baris perbaris dan biasanya untuk menyimpan barisan perintah dan hasil *output*nya dengan menggunakan command diary. Hal ini sangatlah tidak efisien dikarenakan barisan yang telah tersimpan di diary tidak dapat dimuat kembali seandainya telah keluar dari MATLAB.

Apalagi jika dilakukan banyak sekali perulangan barisan perintah yang sama, misalkan dilakukan pengolahan data dan perhitungan yang samayang melibatkan data atau fungsi yang berbeda. Untuk itu MATLAB menyediakan suatu struktur untuk membuat fungsi anda sendiri atau suatu teknik pemrograman dalam bentuk *M-File*.

Fungsi *M-file* hampir sama dengan script *file* dimana keduanya merupakan suatu *file* teks dengan ekstensi .m. Fungsi *M-file* ini tidak dimasukkan dalam command window, melainkan suatu *file*

tersendiri yang dibuat dalam editor teks (MATLAB editor/debugger).

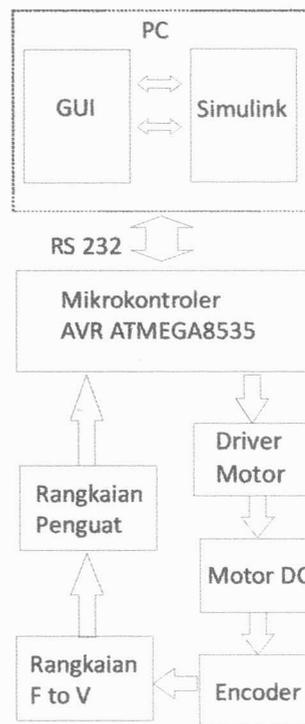
Batasan masalahnya

- a. Perancangan dan pembuatan pengendali untuk motor dc.
- b. Motor dc yang digunakan adalah motor dc 12 volt.

## 2. Perancangan dan Pembuatan Sistem

### 2.1. Gambaran umum sistem

GUI yang telah dibuat berguna sebagai pemberi input Simulink berupa nilai  $K_p$ ,  $K_i$ ,  $K_d$ , dan Rpm. Selain itu Simulink juga berfungsi sebagai penerima output dari Simulink berupa grafik yang selanjutnya dapat dilihat pada Monitor, digram blok sistem ini secara umum sama seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Gambaran umum diagram blok

## 2.1. Penyeragaman parameter GUI dan Simulink

Dengan mengetahui sistem yang dibuat maka akan didapat parameter yang dibutuhkan sehingga harus dilakukan penyeragaman parameter GUI dengan Simulink, yang bertujuan agar nilai dari GUI yang menjadi *input* Simulink dapat di terima. Dengan bagitu Harus ditentukan terhadap blok Simulink yang telah ada. Perubahan-perubahan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Penentuan nilai  $K_p$  pada parameter yang berupa nilai menjadi variabel bernama “ $K_p$ ”
2. Penentuan nilai  $K_i$  pada parameter yang berupa nilai menjadi variabel bernama “ $K_i$ ”
3. Penentuan nilai  $K_d$  pada parameter yang berupa nilai menjadi variabel bernama “ $K_d$ ”
4. Penentuan nilai  $V$  pada parameter yang berupa nilai menjadi variabel bernama “ $V$ ”
5. Penambahan blok S-Function pada *Output* dan *Feedback*

Untuk membuat tampilan guna memudahkan pemakaian *software* maka diperlukan sebuah rangka GUI yang baik. Pembuatan rangka GUI dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan membuat *M-file*nya atau dengan menggunakan GUI builder. Dalam hal ini yang di gunakan adalah cara kedua dikarenakan efisiensi waktu lebih baik

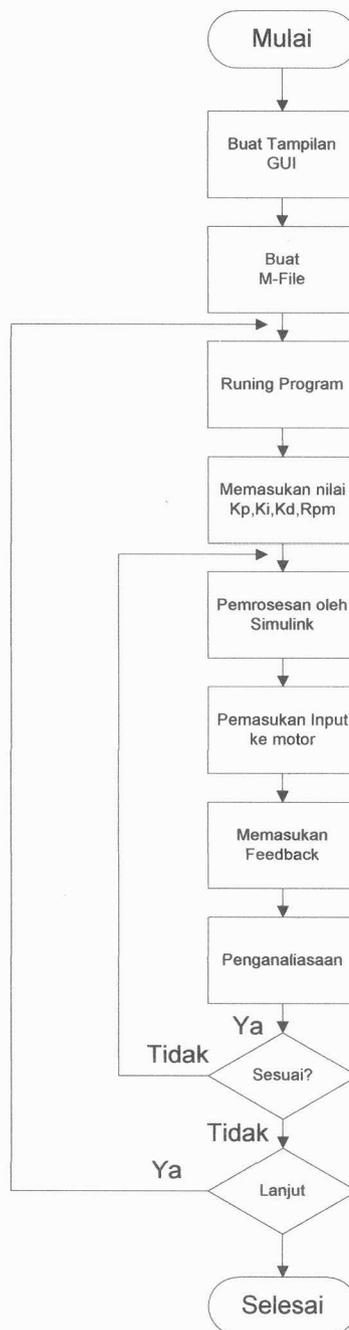
*Script* dengan ditentukan parameter yang digunakan maka di buat *script M-File*, memasukan variabel pada rangka GUI agar dapat memproses *input* dari *user* dan menjalankanya.

Pembuatan program ini membutuhkan *software* Matlab dan komputer dengan spesifikasi seperti dibawah ini:

1. Pentium III 600Mhz atau lebih
2. Memori 64 MB atau lebih

3. Sistem operasi Windows XP, 2000, ME, 98, NT 4.0, dan windows server 2000, 2003.

Sistem yang dibuat mengacu pada diagram alir pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Diagram Alir

Untuk memenuhi fungsi GUI sebagai *interface* dengan baik maka pembuatan GUI harus mengacu pada kebutuhan-kebutuhan yang ada seperti ditunjukkan pada table 2.1.

Tabel 2.1 Daftar Acuan

1.	Dapat memberikan <i>input</i> berupa nilai Kp, Ki, Kd dan V Ke Simulink	GUI mengubah nilai kp, ki, kd dan V pada Simulink
2.	Dapat menerima <i>output</i> dari Simulink	Data yang keluar dari Simulink dapat di tampilkan
3.	Kemudahan dalam mengubah setiap parameter yang dibutuhkan	Disediakan <i>slider</i> untuk mempermudah perubahan nilai dari parameter, selain itu disediakan <i>box text</i> untuk mengubah nilai dengan mengetikanya
4.	Dapat menerima <i>feedback</i> dari Simulink	Feedback dari Simulink adalah <i>output</i> dari motor DC
5.	Dapat digunakan untuk <i>running</i> program secara langsung	Dilakukan pengontrolan Simulink untuk <i>running program</i>

### 3. Hasil Rancangan

Penambahan block S-Function maka di buat M\_File function

Dengan melihat data dari *input* standar yang digunakan adalah:

$$Kp = 1.2 \cdot T/L = 1.2 \cdot (134.29/18.57)$$

$$Kp = 86.8$$

Sehingga nilai Kp yang digunakan adalah 8.68

$$Ki = 1/Ti = 1/(2 \cdot 18.57 \text{ ms})$$

$$Ki = 86.93$$

Sehingga nilai Ki yang digunakan adalah 26.93

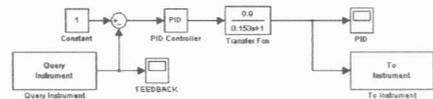
$$Kd = 0.5 \cdot L$$

$$Kd = 0.0093$$

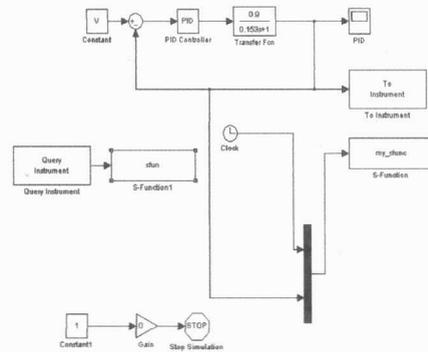
Sehingga nilai Kd yang digunakan adalah 0.0093

Agar Simulink dapat bekerja dengan GUI maka di tambahkan *block* S-function, blok tersebut berfungsi untuk mengubah bentuk persamaan pada Simulink yang awalnya berupa *file .mdl* menjadi *M-file*.

Penambahan S-Function dapat dilihat pada gambar 4.1 dan 4.2 . Gambar 4.1 adalah fungsi Simulink original dan gambar 4.2 adalah fungsi Simulink yang telah ditambahkan block S-function agar hasilnya dapat ditampilkan pada GUI

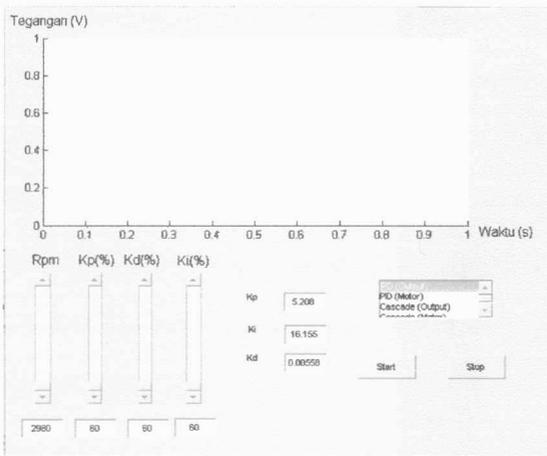


Gambar 3.1 Gambar Rangkaian Pengatur Kecepatan Motor DC Simulink



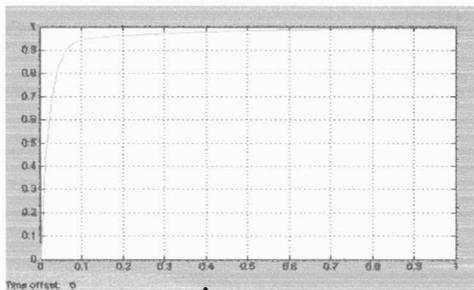
Gambar 3.2 Gambar Rangkaian Pengatur Kecepatan Motor DC Simulink dengan S-function

Dengan Menjalankan M-File pada MATLAB, maka MATLAB akan membuat file berekstensi .fig, file tersebut adalah file GUI yang dapat di buka secara langsung, sehingga muncul tampilan sesuai M-File yang telah dibuat. Dengan memasukan parameter yang ada pada setiap bagian tampilan tersebut kita dapat mengontrol blok-blok pada Simulink. Selain itu juga kita dapat mengambil gambar output dari Simulink. Tampilan GUI tersebut dapat dilihat pada gambar 4.3.



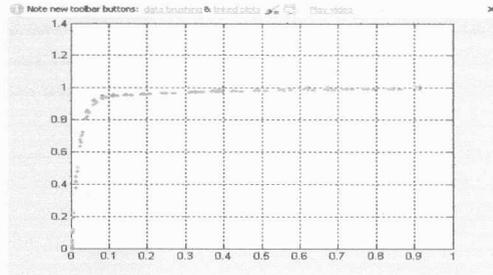
Gambar 3.3 Tampilan pada GUI

Simulink akan mengolah tegangan yang masuk dengan pengontrolan PID. Kita dapat mengubah nilai  $K_p$ ,  $K_i$ ,  $K_d$ , dan  $V$ . Namun nilai yang pertama keluar pada saat membuka program adalah nilai yang sudah ditentukan sebelumnya. Output hasil proses pada Simulink dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 3.4 Output Pada Simulink

Dengan menggunakan block S-Function Maka kita dapat mengambil data output dari Simulink dan menampilkannya pada GUI. Output pada GUI dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 3.5 Diagram blok secara umum

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari tugas akhir ini adalah :

Perangkat Lunak MATLAB mampu mengatur kecepatan putar motor DC dengan cara memberikan input ke motor berupa sinyal PWM

Perangkat lunak GUI mampu mengatur parameter pada Simulink, serta penggunaannya mempermudah pengaturan dan pemantauan Kecepatan motor DC selain itu GUI dapat juga digunakan untuk mengolah hasil yang dari Simulink

## 5. Daftar Acuan

Sugiharto, Aris. 2006. *Pemrograman GUI dengan Matlab*. Yogyakarta : Penerbit Andi

Aldhani, Luthfierza Rubian. 2008. *Pengontrolan Kecepatan Motor DC Magnet Permanen dengan Pengendali Konvensional*. Bandung: Politeknik Manufaktur Bandung.

Hartanto, Thomas Wahyu. 2004. *Analisi Dan Desain Sistem Kontrol Dengan Matlab* : Penerbit Andi

Mikrotik OS untuk *bandwidth management* :

<http://www.ilmukomputer.com>

Michael W Thompson, "**Matlab/DSK GUI for FIR Filter Design**"

[http://www.baylor.edu/~Michael\\_W\\_Thompson/my\\_stuff.html](http://www.baylor.edu/~Michael_W_Thompson/my_stuff.html)

Away, Gunaidi Abdia. 2006. *The shortcut of MATLAB*. Bandung : Penerbit Informatika