



PENGENDALIAN MOTOR SERVO DC DENGAN MENGGUNAKAN GECKODRIVE320X

Rachmad Hartono

Jurusan Teknik Mesin Universitas Pasundan
Jalan Setiabudi 193, Bandung, Indonesian
E-mail : rachmad_hartono@yahoo.com

ABSTRAK

Motor servo pada dasarnya adalah sebuah motor listrik yang dilengkapi dengan rangkaian kendali dan sistem closed feedback. Motor servo yang tersedia di pasaran biasanya dalam bentuk motor listrik yang terintegrasi dengan sistem closed feedback dan sistem pengendali yang biasanya disebut dengan driver motor servo. Bila salah satu dari kedua komponen tersebut rusak maka motor servo sudah tidak dapat dimanfaatkan lagi dan komponen yang rusak tidak dapat dibeli secara terpisah. Pada penelitian ini akan diuraikan salah satu cara merakit suatu motor servo yang terdiri dari tiga komponen utama yang telah disebutkan sebelumnya. Motor listrik yang dikendalikan adalah motor listrik DC, sistem closed feedback yang digunakan adalah rotary encoder, dan rangkaian kendali yang digunakan adalah Geckodrive320X. Ketiga komponen tersebut sangat mudah diperoleh di pasaran dan dijual secara terpisah. Dengan menggunakan ketiga komponen tersebut, dapat diperoleh suatu motor servo yang lebih fleksibel dan lebih mudah perawatannya.

Kata kunci: merakit motor servo, Geckodrive320X, fleksibel, mudah.

1. PENDAHULUAN

Di kawasan pasar teknik sering kali dijumpai komponen-komponen mesin perkakas seperti *ballscrew*, *slider*, rangka mesin perkakas, maupun motor penggerak dalam kondisi yang masih layak untuk dipergunakan. Komponen-komponen tersebut biasanya diperoleh dari suatu mesin perkakas yang masih utuh, dengan kondisi mesin perkakas sekitar 70%, tetapi mesin tersebut tidak dapat dioperasikan karena kelistrikan, terutama kelistrikan pada sistem kontrol, berada pada kondisi yang tidak dapat dimanfaatkan.

Sebenarnya akan lebih mudah untuk memperbaiki kelistrikan mesin perkakas sehingga mesin tersebut dapat dimanfaatkan kembali daripada mengambil sebagian komponen mesin perkakas tersebut kemudian merakit kembali beberapa komponen mesin perkakas yang berasal dari beberapa mesin perkakas menjadi suatu mesin perkakas yang baru. Kadangkala suatu mesin perkakas masih dilengkapi dengan motor penggerak yang masih berfungsi. Apabila motor penggerak tersebut dapat dikendalikan secara sistematis, maka mesin perkakas yang bersangkutan akan dapat dimanfaatkan kembali dengan biaya perbaikan yang relatif murah.

Salah satu motor penggerak mesin perkakas adalah motor listrik DC. Motor listrik DC dapat diatur kecepatannya, arah putarannya, maupun jumlah putarannya dengan menggunakan metoda tertentu. Pada penelitian ini, akan diuraikan salah satu cara mengendalikan motor DC dengan menggunakan driver GeckoDrive320X.

GeckoDrive320X dihubungkan dengan mikrokontroler, motor DC, dan *encoder*. Mikrokontroler dihubungkan dengan komputer. Mikrokontroler berfungsi untuk menentukan kondisi kaki input *DIR* untuk menentukan arah putaran dan memberikan sejumlah pulsa pada kaki *CLOCK* untuk menentukan kecepatan putar dan jumlah putaran poros motor DC. Poros encoder dihubungkan dengan poros motor DC dan output encoder dihubungkan dengan GeckoDrive320X

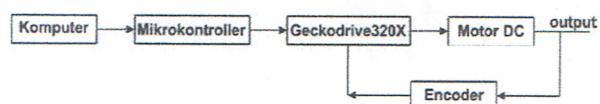
sehingga encoder tersebut dapat memberikan informasi ke GeckoDrive320X mengenai jumlah putaran poros motor DC. Komputer berfungsi untuk mengirimkan data yang terkait dengan arah putaran, kecepatan putar, dan jumlah putaran motor DC ke mikrokontroler. Dengan mengetahui cara pengendalian motor DC ini, diharapkan pemanfaatan mesin-mesin perkakas dengan kondisi yang telah disebutkan dapat menjadi lebih optimal.

2. METODOLOGI

Motor servo pada dasarnya adalah sebuah motor listrik yang dilengkapi dengan rangkaian kendali dan sistem *closed feedback*. Skematik pengendalian motor servo DC dengan menggunakan GeckoDrive320X dapat dilihat pada gambar 1.

Komputer berfungsi untuk memasukkan data yang terkait dengan pengendalian motor servo ke mikrokontroler. Data tersebut berupa arah putaran motor, jumlah putaran motor, dan kecepatan putar motor DC. Data tersebut diisikan ke dalam suatu *text-box* berupa dua buah angka yang dipisahkan oleh sebuah spasi. Angka pertama merupakan data arah dan jumlah putaran, sedangkan angka kedua merupakan kecepatan putar motor servo. Data tersebut dimasukkan ke dalam mikrokontroler dengan menekan tombol **KIRIM**. Data dari komputer dikirimkan ke mikrokontroler dengan menggunakan komunikasi serial. Bentuk form aplikasi program yang dibuat dapat dilihat pada gambar 2.

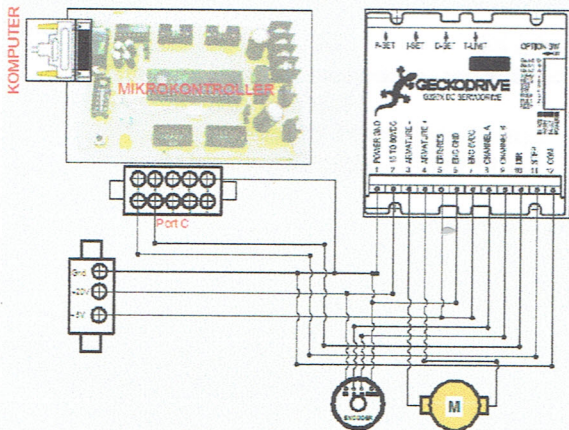
Mikrokontroler berfungsi untuk menerjemahkan data yang diterima dari komputer menjadi data digital yang selanjutnya data tersebut digunakan sebagai data input GeckoDrive320X. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler ATmega8535. Mikrokontroler ATmega8535 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 1. Skematik pengendalian motor servo DC

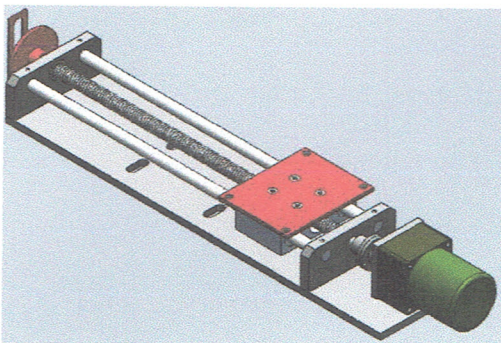


Komponen-komponen kontrol yang telah disebutkan kemudian dirakit menjadi satu kesatuan sistem kontrol. Diagram pengkabelan rakitan komponen-komponen kontrol tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram pengkabelan penguasai motor servo DC

Motor DC yang dikendalikan dengan menggunakan GeckoDrive320X dihubungkan dengan poros slider. Rakitan motor DC dengan poros slider dapat dilihat pada Gambar 7.



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah semua komponen pengendali dirakit, dilakukan pengujian motor servo DC. Pengujian pertama dilakukan dengan cara memberikan pulsa sebesar 360 pulsa ke GeckoDrive320X kemudian putaran poros motor DC diamati untuk berbagai nilai setingan SW2 dan SW3. Encoder yang digunakan pada pengujian ini adalah encoder jenis NPN Open Collector dengan jumlah pulsa 360 pulsa per satu putaran poros encoder. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hubungan input pulsa dengan putaran poros

SW2	SW3	Putaran Poros (°)
ON	ON	90
ON	OFF	180
OFF	ON	450
OFF	OFF	900

Dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa terdapat jumlah putaran poros motor DC tergantung pada kondisi switch SW2 dan SW3. Pada kondisi SW2=ON dan

SW3=ON (faktor pengali 1) setiap 1⁰ putaran poros memerlukan empat buah pulsa. Pada kondisi SW2=ON dan SW3=OFF (faktor pengali 2) setiap 2⁰ putaran poros memerlukan empat buah pulsa. Pada kondisi SW2=OFF dan SW3=ON (faktor pengali 5) setiap 5⁰ putaran poros memerlukan empat buah pulsa. Pada kondisi SW2=OFF dan SW3=OFF (faktor pengali 10) setiap 10⁰ putaran poros memerlukan empat buah pulsa.

Setelah keterkaitan antara jumlah pulsa dengan putaran poros diketahui, pengujian selanjutnya adalah menentukan kecepatan maksimum poros motor yang masih dapat dikendalikan oleh GeckoDrive320X pada setiap kondisi SW2 dan SW3. Pengujian dilakukan dengan memberikan sejumlah pulsa tertentu dengan kecepatan putar yang bervariasi sampai GeckoDrive320X tidak mampu memosisikan poros motor dengan benar. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kecepatan maksimum poros

SW2	SW3	Putaran Poros (rpm)
ON	ON	462
ON	OFF	521
OFF	ON	495
OFF	OFF	540

Dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa kecepatan putaran motor maksimum untuk setiap kondisi switch nilainya hampir sama. Kecepatan maksimum tersebut kira-kira 500 rpm. Nilai kecepatan maksimum terkecil terjadi pada kondisi SW2=ON dan SW3=ON, sedangkan nilai kecepatan maksimum terbesar terjadi pada kondisi SW2=OFF dan SW3=OFF.

Pengujian ketiga dilakukan dengan cara menggerakkan motor servo dengan jumlah putaran tertentu dalam dua arah yang berlawanan. Pergeseran posisi awal slider dengan posisi akhir slider diukur. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan ketelitian pemosisian motor servo. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Simpangan maksimum pemosisian slider

SW2	SW3	Simpangan maksimum (mm)
ON	ON	0.05
ON	OFF	0.04
OFF	ON	0.10
OFF	OFF	0.10

Dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa nilai penyimpangan maksimum terkait dengan faktor pengali pulsa. Pada kondisi pengali pulsa 1 dan 2, nilai simpangan maksimum pemosisian slider sebesar 0.05 mm. Pada kondisi pengali pulsa 5 dan 10, nilai simpangan maksimum pemosisian slider sebesar 0.10 mm.

4. KESIMPULAN

Dari pembahasan yang dilakukan pada bab-bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa GeckoDrive320X dapat digunakan untuk mengendalikan motor listrik DC. Ketelitian pemosisian motor servo adalah satu derajat (sesuai dengan ketelitian output encoder) dicapai dengan memberikan pulsa input pada GeckoDrive320X sebanyak empat pulsa. Kecepatan maksimum motor DC yang mampu dikendalikan



oleh Geckodrive320X adalah 460 rpm. Simpangan maksimum pemosisian slider adalah 0.01 mm pada kondisi faktor pengali 5 dan 10.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Motor_DC_Servo_AD, 4 Pebruari 2013, http://www.-muirheadaerospace.com/media-centre/data-sheets/Motor_DC_Servo_AD.pdf
- [2] Rotary Encoder, 16 Pebruari 2013, http://www.auto-nicsonline.com/pdf/Encoder_Total_7th.pdf
- [3] G320X SERVO DRIVE, 11 Maret 2013, http://www.-geckodrive.com/gecko/images/cms_files/G320X%20REV-10%20Manual%20Formatted.pdf
- [4] Servo Control Facts, 14 Maret 2013, <http://www.baldor.com/pdf/manuals/1205-394.pdf>
- [5] DC Servo Motor & Drivers, 17 Maret 2013, http://servosystems.com/baldor_dcservo_motors.pdf
- [6] Microcomputer Hardware and Software – Design, 23 Maret 2013, <https://www.engr.usask.ca/classes/EE/331/pastexams/Past%20Projects/2008/EE331design.pdf>