

AN-0012 Jenis-jenis Motor

Motor adalah merupakan bagian utama dari sebuah robot. Hampir semua jenis robot kecuali yang menggunakan *muscle wire* (kawat otot) selalu menggunakan motor. Jenis turtle, vehicle dan rover membutuhkan motor untuk menggerakkan rodanya. Appendage membutuhkan motor untuk menggerakkan lengan dan mencengkeram. Walker dan android membutuhkan motor untuk menggerakkan kakinya.

Terdapat beberapa jenis motor di pasaran dan untuk merancang sebuah robot maka kita harus dapat memilih motor yang tepat sesuai fungsinya pada robot tersebut.

1. Motor DC



Gambar 1
MTR-DSR01 Motor DC dengan Rotary Encoder

Motor DC lebih cocok digunakan pada aplikasi yang menggunakan kecepatan tinggi dan torsi yang cukup besar. Oleh karena itu, motor ini biasanya digunakan pada bagian roda atau kaki sebagai penggerak dari sebuah robot. MTR-DSR01 yang tampak pada gambar 1 adalah sebuah motor yang dilengkapi dengan rotary encoder sehingga sistem dapat mengetahui kecepatan putar dari motor tersebut.

Kecepatan putar motor dihitung berdasarkan jumlah putaran yang terjadi dalam satu menit atau RPM (Rotation Per Minute).

Gear

Untuk memperkuat torsi sebuah motor yang biasanya dinyatakan dalam kg-cm digunakan gear reduksi. Torsi diukur berdasarkan kemampuan sebuah tuas sepanjang 1 cm untuk menggerakkan benda sebesar x kg.

Semakin lambat putaran motor akibat penambahan gear maka semakin kuat torsi yang dihasilkan. Perubahan putaran ini berbanding terbalik dengan perbedaan diameter gear. Kecepatan motor akan turun dua kali lipat untuk gear yang dua kali lebih besar. Perlu diperhatikan bahwa gear yang digunakan harus memiliki ukuran gigi yang sama persis.



Gambar 2
Delta Robo Motor & Wheel Set

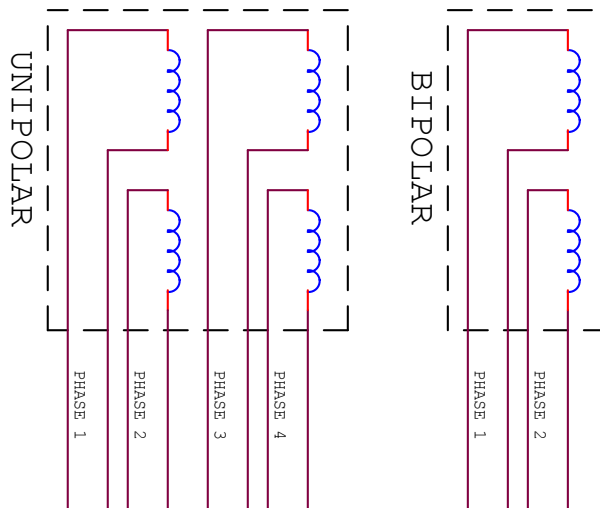
Gambar 2 adalah Delta Robo Motor & Wheel Set yang dilengkapi dengan gearbox perbandingan 1 : 32 yang akan meningkatkan torsi motor 32 kali lebih besar daripada yang dihasilkan oleh motor itu sendiri.

Untuk mengatur kecepatan gerak dari motor DC digunakan teknik PWM yaitu pengaturan lebar pulsa dalam setiap detiknya. Semakin besar pulsa fase ON dari sebuah motor akan semakin besar pula kecepatan motor tersebut.

2. Motor Stepper

Torsi motor stepper tidak sebesar motor DC, namun motor ini mempunyai tingkat presisi yang sangat tinggi dalam gerakannya. Kecepatan gerak motor ini dinyatakan dalam step per second atau jumlah step gerakan dalam setiap detiknya.

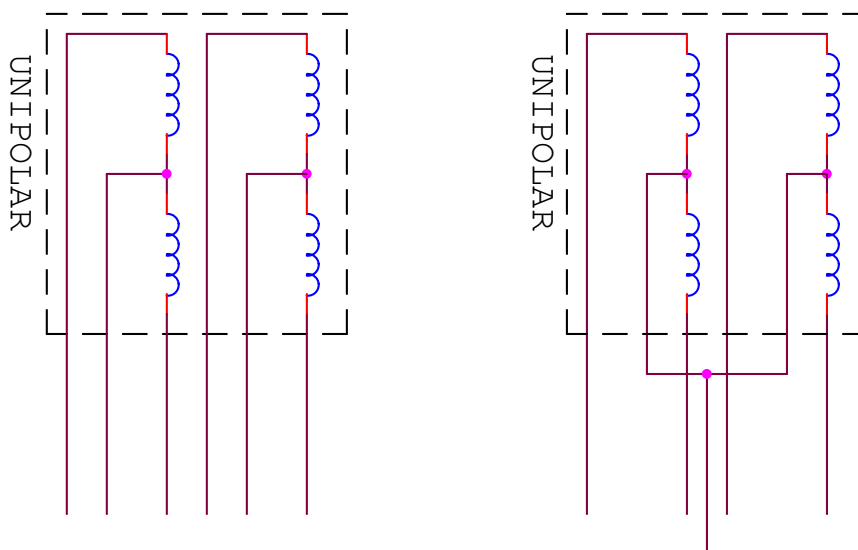
Secara umum terdapat dua jenis motor stepper yaitu bipolar dan unipolar. Motor stepper unipolar terdiri dari dua buah motor yang masing-masing mempunyai dua buah kumparan sedangkan motor stepper bipolar terdiri dari sebuah motor dengan dua buah kumparan.



Gambar 3
Motor Stepper Bipolar dan Unipolar

Pengendalian motor stepper dilakukan dengan mengaktifkan setiap kumparan secara bergantian. Untuk motor stepper unipolar yang terdiri dari 4 kumparan terdapat 4 phase sedangkan untuk motor stepper bipolar yang terdiri dari 2 kumparan terdapat 2 phase.

Seringkali untuk menghemat kabel, pada motor stepper unipolar ada beberapa polaritas kumparan yang digabung seperti tampak pada gambar 4. Oleh karena itu akan sering juga dijumpai unipolar stepper dengan 6 atau 5 kabel.



Gambar 4
Motor Stepper Unipolar dengan Common yang Digabung

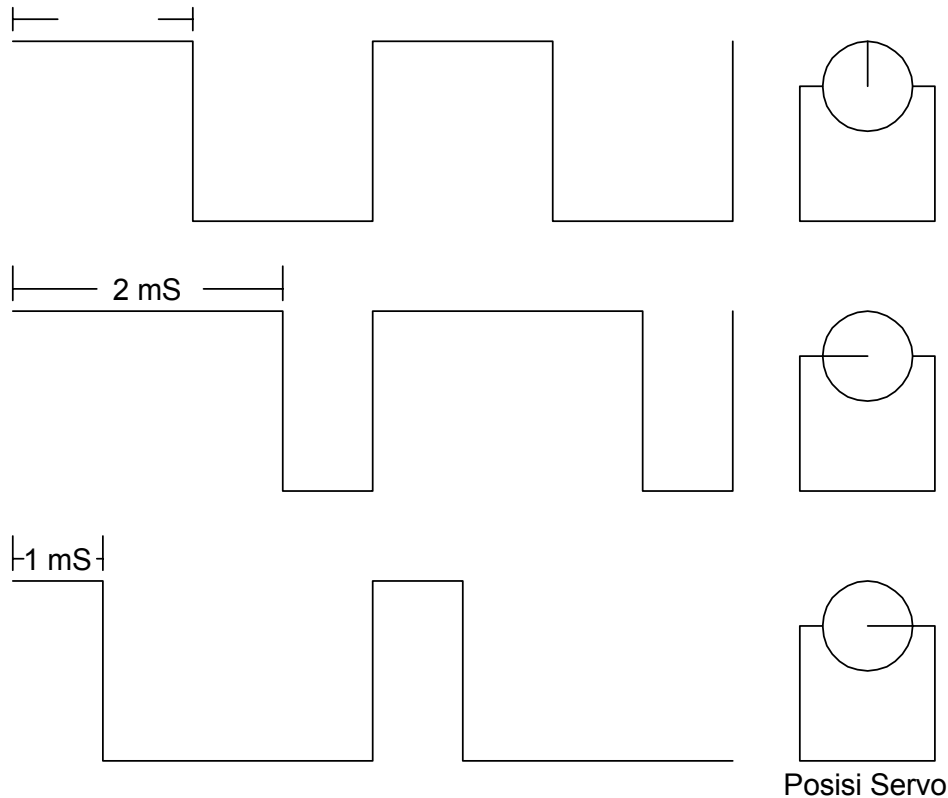
Pada sebuah robot, motor stepper lebih sering digunakan pada aplikasi penggerak lengan, tuas penjepit dan lain-lain yang tidak memerlukan torsi dan kecepatan yang terlalu besar namun dibutuhkan ketelitian saja.

3. Motor Servo

Berbeda dengan motor DC dan motor Stepper, motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan

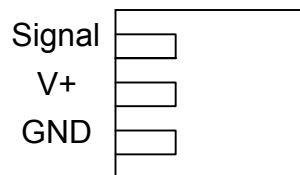
kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol.

Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 mS pada periode selebar 2 mS maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam.



Gambar 5
Teknik PWM untuk mengatur sudut motor servo

Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor stepper. Walau demikian, untuk beberapa keperluan tertentu, motor servo dapat dimodifikasi agar bergerak kontinyu.



Gambar 6
Pin Out kabel Motor Servo

Pada robot, motor ini sering digunakan untuk bagian kaki, lengan atau bagian-bagian lain yang mempunyai gerakan terbatas dan membutuhkan torsi cukup besar.

Paulus Andi Nalwan, www.robotindonesia.com

