

KOMPONEN-KOMPONEN DASAR PENYUSUN ROBOT

Hendy Djaya Siswaja

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer LIKMI
Jl. Ir. H. Juanda 96 Bandung 40132

Abstrak

Ada berbagai macam jenis robot di dunia ini dengan berbagai fungsi juga yang dimilikinya. Meskipun berbeda-beda dari segi bentuk, ukuran, maupun fungsi, namun semua robot memiliki komponen-komponen dasar yang sama. Komponen-komponen inilah yang mendukung kerja atau fungsi sebuah robot. Komponen-komponen ini biasanya berupa komponen elektronik dan mekanik.

Kata-kata kunci: robot, robotika, komponen

1. PENDAHULUAN

Ada berbagai macam jenis robot di dunia ini dengan berbagai fungsi juga yang dimilikinya. Meskipun berbeda-beda dari segi bentuk, ukuran, maupun fungsi, namun semua robot memiliki komponen-komponen dasar yang sama. Komponen-komponen inilah yang mendukung kerja atau fungsi sebuah robot. Komponen-komponen ini biasanya berupa komponen elektronik dan mekanik. Meskipun terdiri dari dua jenis komponen yang berbeda namun sebenarnya kedua komponen ini saling berkaitan dan berinteraksi sehingga dapat dikatakan juga bahwa sebuah robot disusun dari komponen elektromekanis. Komponen-komponen inilah yang akan dibahas lebih lanjut dalam artikel ini.

2. KOMPONEN MEKANIK

Komponen mekanik ini adalah komponen yang menghasilkan gerakan pada robot. Jumlah dari komponen ini tidak terlalu banyak jika dibandingkan dengan komponen elektriknya. Namun pengaplikasiannya kadang sulit tergantung dari bentuk dan pola pergerakan robot tersebut. Makin rumit pergerakan yang dapat dilakukan robot, maka makin rumit juga struktur mekanika yang digunakan. Misalnya, membuat robot yang dapat

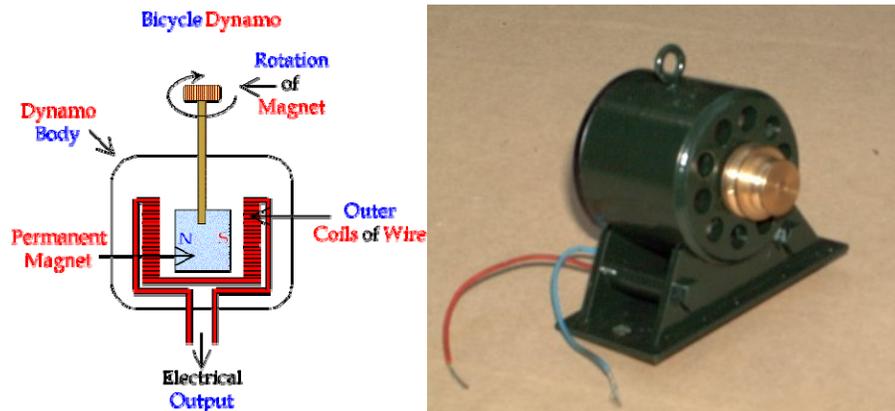
berjalan dengan dua kaki seperti manusia. Berikut adalah alat-alat yang dapat digolongkan ke dalam komponen mekanik:

Prime Mover (Penggerak Utama atau Motor Utama)

Prime mover ini adalah sumber gerakan mekanik utama pada robot untuk menggerakkan bagian-bagian tubuh dari robot yang berupa motor. Prime mover terletak di berbagai tempat di tubuh robot yang dapat bergerak. Ada beberapa jenis motor yang dapat digunakan sebagai prime mover.

Dinamo

Dinamo merupakan motor listrik yang dapat menghasilkan putaran mekanik. Namun putaran yang dihasilkan dinamo ini tidak dapat dikontrol. Gerakannya hanya ke depan saja atau ke belakang saja dengan kecepatan sesuai dengan kapasitas motornya. Dinamo hanya digunakan untuk menghasilkan pergerakan yang sangat sederhana. Biasanya dinamo digunakan sebagai motor pada mainan anak-anak atau pada sepeda.



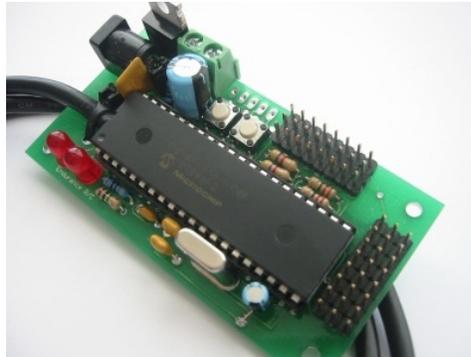
Gambar 1. Dinamo

Servo

Servo adalah dinamo yang dikontrol dengan menggunakan microchip. Secara fisik, bentuk servo sama dengan dinamo namun ada beberapa servo yang telah di-*bundle* dengan microchipnya. Pada servo, parameter yang dapat dikontrol adalah arah putaran, banyak putaran, dan kecepatan putaran.



Gambar 2. Servo yang telah di-bundle dengan microchipnya



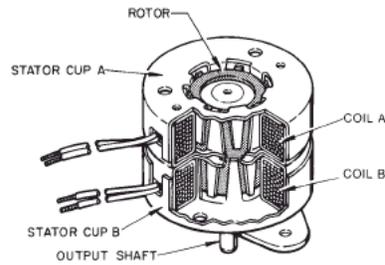
Gambar 3. Contoh controller servo

Stepper Motor

Stepper motor adalah motor yang sifatnya sama dengan servo, yaitu dapat dikontrol. Namun parameter yang dapat dikontrol dengan stepper motor ini bertambah dengan kemampuan stepper motor untuk mengubah pulsa elektronik menjadi rotasi mekanikal diskrit sehingga dapat berputar dengan mengambil satuan derajat. Stepper motor merupakan tipe prime mover yang paling canggih diantara ketiganya. Dengan menggunakan stepper motor, robot dapat bergerak lebih dinamis dan interaktif.



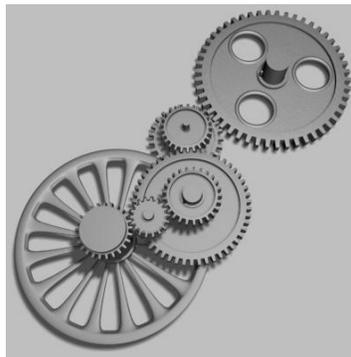
Gambar 4. Stepper Motor



Gambar 5. Bagan dalam stepper motor

Gear (Roda Gigi)

Gear atau roda gigi merupakan extension atau perpanjangan dari prime mover. Selain itu gear juga dapat berfungsi sebagai pengubah aksis putaran, misalnya dari putaran horisontal menjadi vertikal dan berfungsi sebagai penambah tenaga putaran atau pengurang tenaga putaran, tergantung dari jenis gear yang digunakan.



Gambar 6. Gear atau roda gigi

Komponen Elektronik

Komponen elektronik pada robot biasanya digunakan sebagai controller atau sensor. Komponen-komponen ini berfungsi sebagai pusat pengolahan data dan input data atau rangsangan dari lingkungan.

Controller

Komponen elektronik yang biasa digunakan sebagai controller pada robot berupa sebuah microchip. Microchip ini ada yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data (brain) pada robot atau pengontrol pada servo. Untuk microchip yang digunakan untuk pusat pengolahan data pada umumnya berupa reprogrammable microchip. Dengan microchip jenis ini, kita dapat memprogram robot agar memiliki fungsi tertentu sesuai dengan yang

diinginkan. Microchip yang sering digunakan biasanya bermerk PIC atau ATMEL, salah satunya adalah PIC16F877A.



Gambar 7. PIC16F877

Microchip ini dirangkai dengan komponen elektronik lainnya dalam sebuah PCB (Printed Controller Board) untuk menjadi sebuah pusat pengolahan data (brain) yang dikenal dengan BrainBoard. Salah satu contohnya adalah The Sumovore PIC Brainboard 2.0.

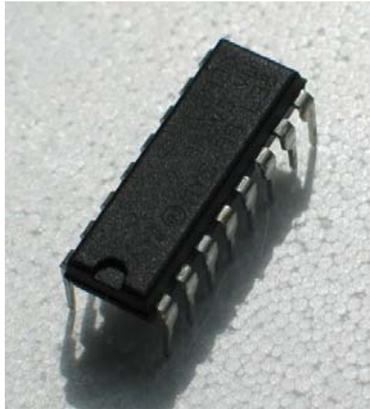


Gambar 8. The Sumovore PIC Brainboard 2.0

Brain pada robot berfungsi agar robot dapat mengolah data yang datang dari lingkungannya kemudian memberikan respon sesuai dengan yang telah diprogramkan ke dalamnya. Dengan adanya brain, sebuah robot seolah-olah memiliki kecerdasan dan hidup. Makin kompleks fungsi dari sebuah robot makin tinggi pula kebutuhan memori, kecepatan pemrosesan dari brain serta kompleksitas program di dalam microchip.

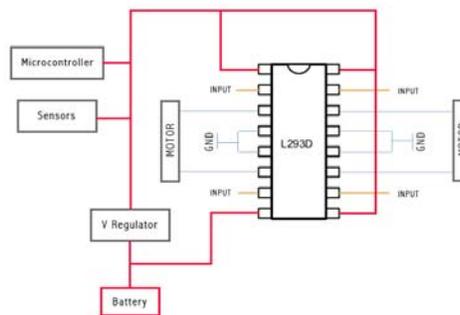
Sedangkan untuk pengontrol servo, yang digunakan manakala robot yang dibangun menggunakan dinamo biasa tapi ingin menjadi sebuah servo digunakan microchip jenis lain yaitu, motor driver chip. Salah satu jenis microchip ini adalah L293D. Chip ini sudah

memiliki program di dalamnya, namun dapat menerima input dari chip atau controller lainnya.



Gambar 9. L293D motor driver chip

Berikut adalah salah satu contoh skema penggunaan L293D motor driver chip dalam robot.



Gambar 10. Diagram penggunaan L293D motor driver chip

Sensor

Sensor pada robot umumnya dibuat dengan meniru cara kerja dan fungsi dari indera manusia. Dengan sensor, sebuah robot dapat menerima rangsangan dari lingkungannya sama seperti halnya manusia menerima rangsangan melalui inderanya. Alasannya peniruan ini adalah cita-cita utama dari pembuatan robot itu sendiri dari awalnya, yakni membuat sebuah robot yang menyerupai seorang manusia.

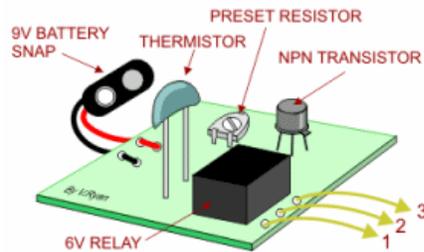
Rangsangan yang diterima oleh sensor robot dari lingkungannya berupa data analog, misalnya suara. Sedangkan robot adalah sebuah perangkat elektromekanis yang tidak dapat mengerti data analog sehingga data analog ini perlu dikonversi terlebih dahulu menjadi data digital. Pengkonversian data ini dapat dilakukan pada pusat pengolahan data atau langsung pada sensornya. Kelebihan dan kekurangannya adalah, jika dilakukan pada

pusat pengolahan data maka pemrosesan data memakan waktu lebih lama dan pemrograman menjadi lebih rumit. Sedangkan jika dilakukan pada sensor berarti tiap sensor harus dilengkapi dengan chip untuk konversi ini, yang berarti bertambahnya komponen yang dibutuhkan.

Ada banyak sekali jenis sensor yang dapat digunakan pada sebuah robot. Sebaiknya penggunaan sensor ini disesuaikan dengan fungsi dari robot itu sendiri. Tidak perlu memasang sensor yang tidak dibutuhkan.

Sensor Panas

Sensor ini digunakan agar robot dapat merasakan perubahan suhu udara di sekitarnya. Cara kerja dan fungsi dari sensor ini sama dengan heat detector untuk alarm kebakaran dan thermometer digital. Komponen elektronik yang biasa digunakan bernama thermistor. Berikut adalah gambaran sederhana penggunaan thermistor sebagai sensor panas.



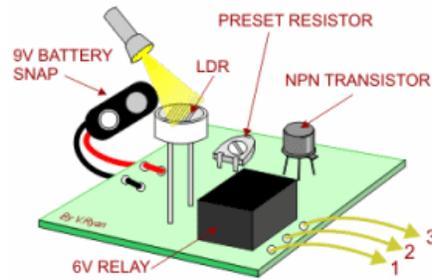
Gambar 11. Sensor panas

Sensor Cahaya

Sensor ini memiliki dua jenis fungsi yang dapat digunakan pada robot. Pertama, agar robot dapat mengetahui intensitas atau kadar cahaya. Dengan fungsi ini, robot dapat mengikuti atau berjalan ke arah cahaya atau sebaliknya menjauhi cahaya. Selain itu, robot juga dapat mengikuti garis hitam sebagai penuntun arah gerakan (line follower). Fungsi kedua, robot dapat mengetahui jarak sebuah benda dengan dirinya melalui intensitas pantulan cahaya yang diterimanya.

Komponen yang biasanya digunakan untuk sensor ini adalah LDR (Light Dependent Resistor). Komponen ini digunakan pada lampu taman otomatis sebagai sensor yang membaca ada atau tidaknya sinar matahari. Jika sinar matahari mulai menghilang (sore hari ke malam hari) maka lampu taman akan menyala dan jika sinar matahari mulai muncul (pagi hari) maka lampu taman ini akan padam. Selain menggunakan LDR, sensor

cahaya juga dapat ditambahkan LED (Light Emitting Diode) sebagai sumber cahaya tambahan. Berikut adalah gambaran sederhana penggunaan LDR pada robot.



Gambar 12. Sensor cahaya

Sensor Penglihatan

Sensor ini berfungsi agar robot seolah-olah dapat melihat benda-benda di sekitarnya. Sensor ini biasanya menggunakan gelombang ultrasonic atau kamera digital.

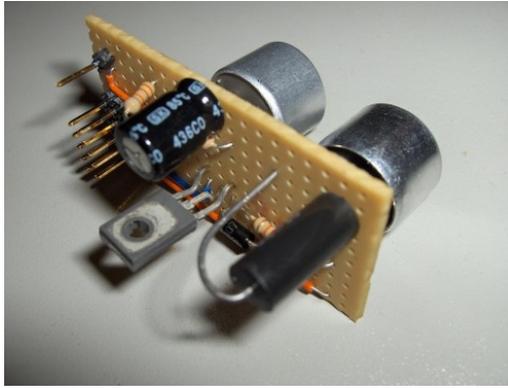
Penggunaan gelombang ultrasonic adalah yang paling sederhana. Cara kerjanya sama dengan cara kelelawar bergerak di malam hari. Gelombang ultrasonic dipancarkan dari transmitter dan jika mengenai sebuah benda, pantulan gelombang ini akan diterima oleh receiver untuk kemudian diolah sebagai informasi bahwa ada sebuah benda dan untuk mengetahui seberapa jauh jarak dari robot ke benda tersebut.



Gambar 13. Ultrasonic transmitter (T40-16) dan receiver (R40-16) (tampak muka dan samping)

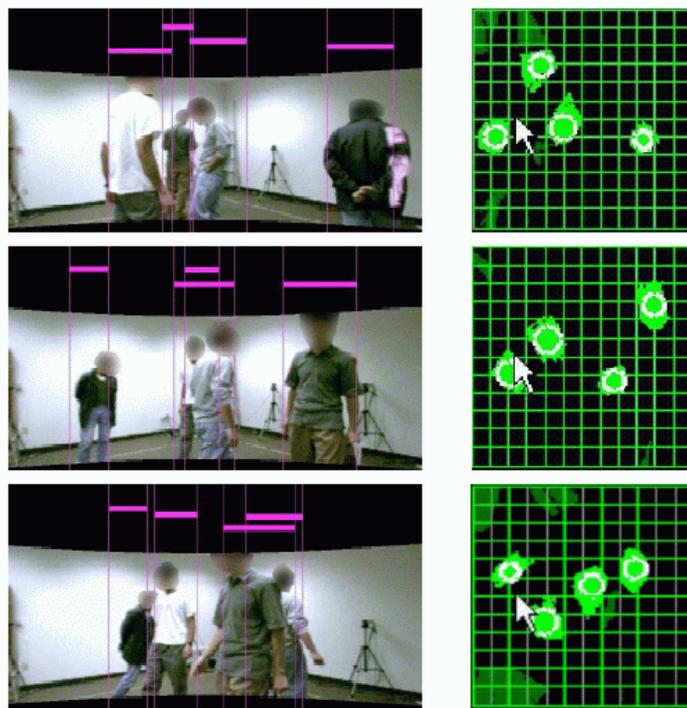


Gambar 14. Ultrasonic transmitter (T40-16) dan receiver (R40-16) (tampak belakang)



Gambar 15. Rangkaian sederhana sensor ultrasonic

Penggunaan kamera digital jauh lebih kompleks karena data yang diterima berupa gambar yang memerlukan pemrosesan yang lebih rumit. Penggunaan sensor dengan kamera digital ini dikenal dengan nama computer vision. Aplikasi nyatanya ada pada face detector machine.



Gambar 16. Salah satu contoh penggunaan comuter vision

Sensor Suara

Sensor ini berfungsi seperti telinga manusia, menerima input suara dari lingkungan. Sensor ini pada umumnya berupa sebuah microphone (mic). Dengan pemrograman dan

sistem controller yang lebih canggih, sensor suara ini dapat dibuat mampu membedakan suara manusia dan mengenali perintah yang diberikan melalui suara.



Gambar 17. Microphone



Gambar 18. Microphone sebagai sensor suara

Sensor Tekanan (Sensor Benturan)

Sensor ini berfungsi untuk mengetahui apakah robot membentur sebuah benda atau tidak. Meskipun sebuah robot sudah menggunakan sensor ultrasonic untuk mengetahui keberadaan atau posisi benda, tapi tidak bisa sebaik mata manusia. Robot sederhana hanya dapat memprediksi keberadaan benda yang masuk dalam jangkauan sensor ultrasoniknya, di luar itu mungkin tidak terdeteksi. Maka dari itu dibutuhkan sensor tekanan atau benturan untuk menghindari benda-benda yang tidak terdeteksi oleh sensor ultrasonic.

Sensor ini cukup sederhana, biasanya hanya berupa sebuah switch tekan yang dapat kembali ke bentuk semula setelah ditekan. Nilai yang dihasilkan oleh sensor ini juga sederhana yaitu 0 jika ada tekanan atau 1 jika tidak ada tekanan.

MI03-003



Gambar 19. Contoh switch

3. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Branwyn, Gareth, *Absolute Beginner's Guide to Building Robots*, Que, 2003.
- [2]. Hrynkiw, Dave and Tilden, Mark W., *Junkbots, Bugbots, and Bots on Wheels*, McGraw Hill, Osborne, 2002.
- [3]. Nedjah, Nadia, dos Santos Coelho, Leandro, and de Macedo Mourelle, Luiza, *Mobile Robots: The Evolutionary Approach*, Springer, 2007.
- [4]. Svinin, Mikhail, *Advances in Robot Control: From Everyday Physics to Human-Like Movements*, Springer-Verlag, 2006.