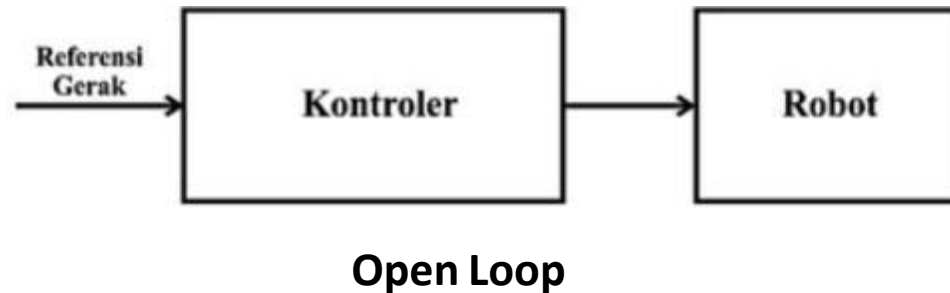


Robotika

Sistem Kontrol Robotik dan PWM

Sistem Kontrol Robotik

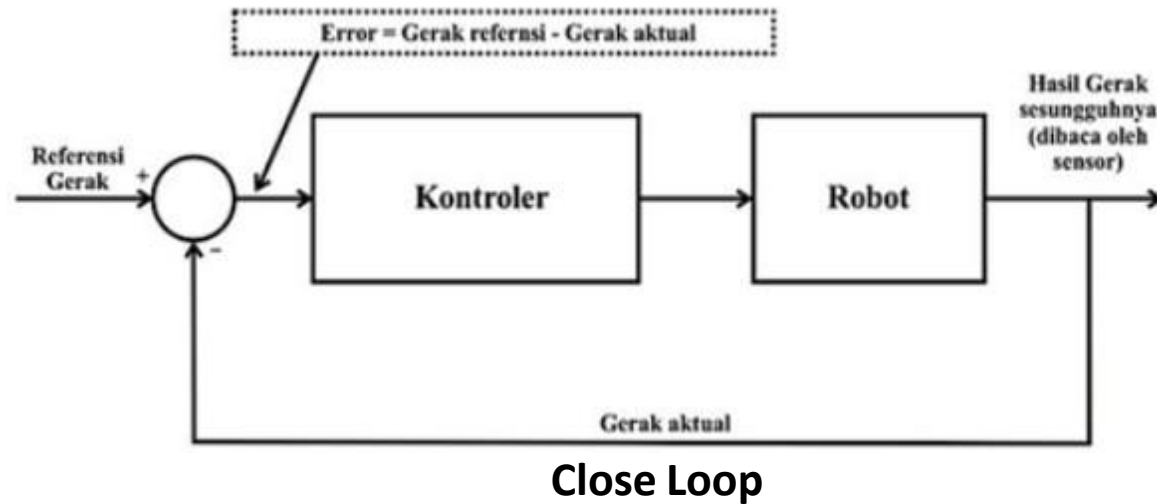
- Sistem kontrol Robotik pada dasarnya terbagi dua kelompok, yaitu sistem kontrol Loop terbuka (**Open Loop**) dan Loop Tertutup (**Close Loop**).



- ❖ Pada kontrol robotika Kontrol loop terbuka atau umpan maju (feedforward control) dapat dinyatakan sebagai sistem kontrol yang outputnya tidak diperhitungkan ulang oleh controller. Keadaan apakah robot benar-benar telah mencapai target seperti yang dikehendaki sesuai referensi tidak dapat mempengaruhi kinerja kontrol.

Sistem Kontrol Robotik

- Sistem kontrol Robotik pada dasarnya terbagi dua kelompok, yaitu sistem kontrol Loop terbuka (**Open Loop**) dan Loop Tertutup (**Close Loop**).



- ❖ Sedangkan pada kontrol robotika Jika hasil gerak aktual telah sama dengan referensi maka input controller akan nol. Artinya kontroler tidak lagi memberikan sinyal aktuator kepada robot karena target akhir perintah gerak telah diperoleh. Makin kecil error terhitung maka makin kecil pula sinyal pengemudi kontroler terhadap robot, sampai akhirnya mencapai kondisi tenang (steady state)

Behavior Based Robotic

- Dalam merancang sebuah sistem kendali, salah satu metode yang dapat digunakan adalah **Behavior Based Robotic**



Teknik Penguraian Sistem Kendali Robot Ke Dalam Unit-Unit Fungsional

- ❖ Tahapan pertama yang dilakukan adalah membaca nilai sensor sebagai inputan ke dalam sistem.
- ❖ Mempresepsikan nilai tersebut sebagai suatu satuan (perception).
- ❖ Memodelkannya ke dalam bentuk suatu persamaan (modelling) sehingga dapat merencanakan (planning) pergerakan robot.
- ❖ Mengeksekusi perencanaan yang telah dilakukan (task execution) untuk mengendalikan motor sebagai penggerak atau actuator robot (motor control).

Studi Kasus

Robot Line Follower



https://subscription.packtpub.com/book/hardware_and_creative/9781789340747/1/ch01/v1sec13/robots-in-industry



Quirky China News / Rex Features

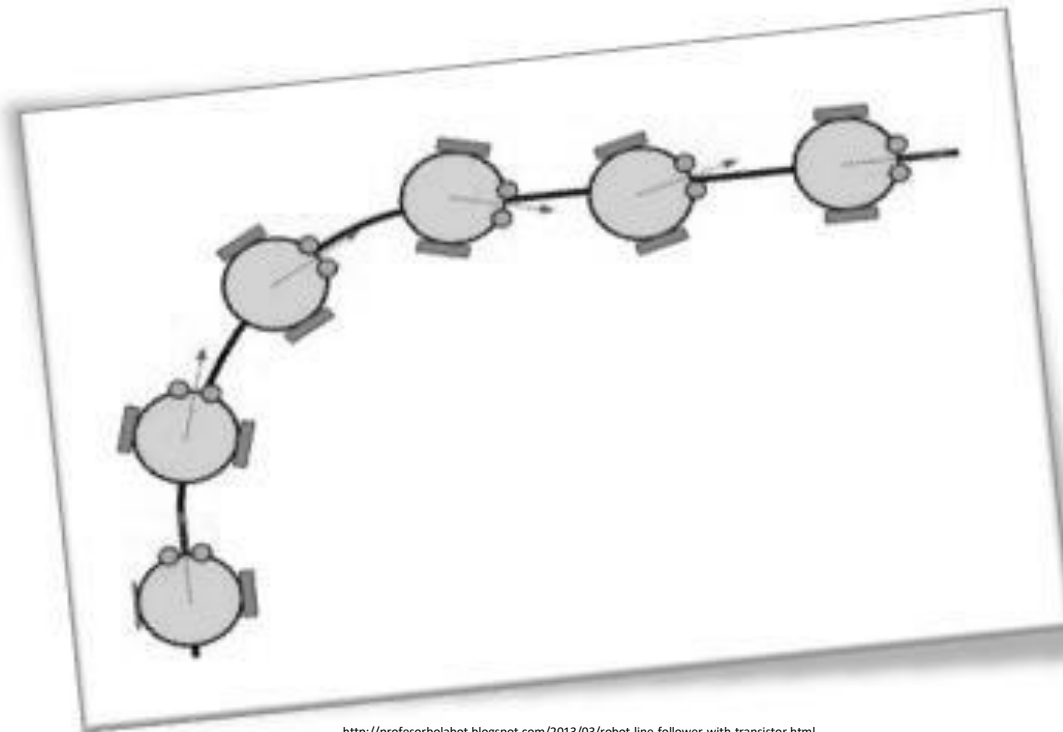
<https://historyofrobotictimeline.wordpress.com/2017/03/23/robot-waitresses/>



<https://www.umutgoldaf.top/ProductDetail.aspx?id=111406207&pr=45.99>

Aplikasi Robot Line Follower

- **Line Follower Robot (Robot Pengikut Garis)** merupakan robot yang dapat berjalan mengikuti sebuah lintasan, ada yang menyebutnya dengan **Line Tracker**, **Line Tracer Robot** dan sebagainya.
- Umumnya garis yang di maksud adalah garis berwarna hitam diatas permukaan berwarna putih atau sebaliknya, namun ada juga lintasan dengan warna lain dengan permukaan yang kontras dengan warna garisnya.
- Ada juga garis yang tak terlihat yang di gunakan sebagai lintasan robot seperti medan magnet.



<http://profesorlabot.blogspot.com/2013/03/robot-line-follower-with-transistor.html>

Ilustrasi robot line follower dengan posisi sensor di atas permukaan putih

Kasus : Robot Line Follower Digital Dengan IC Komparator

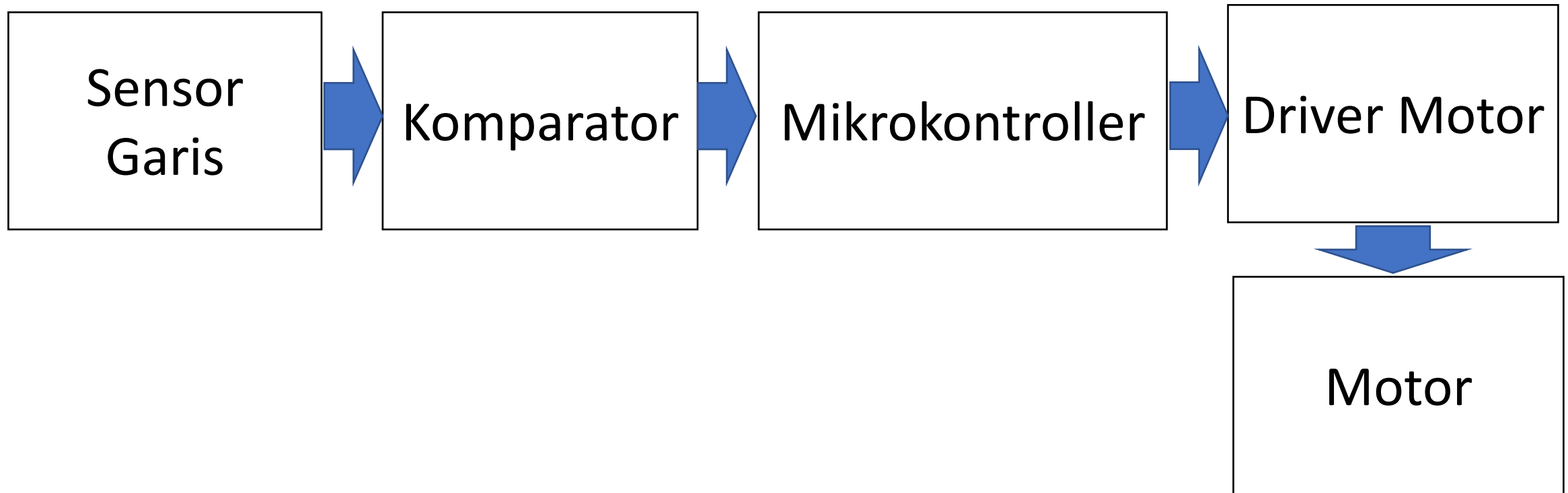
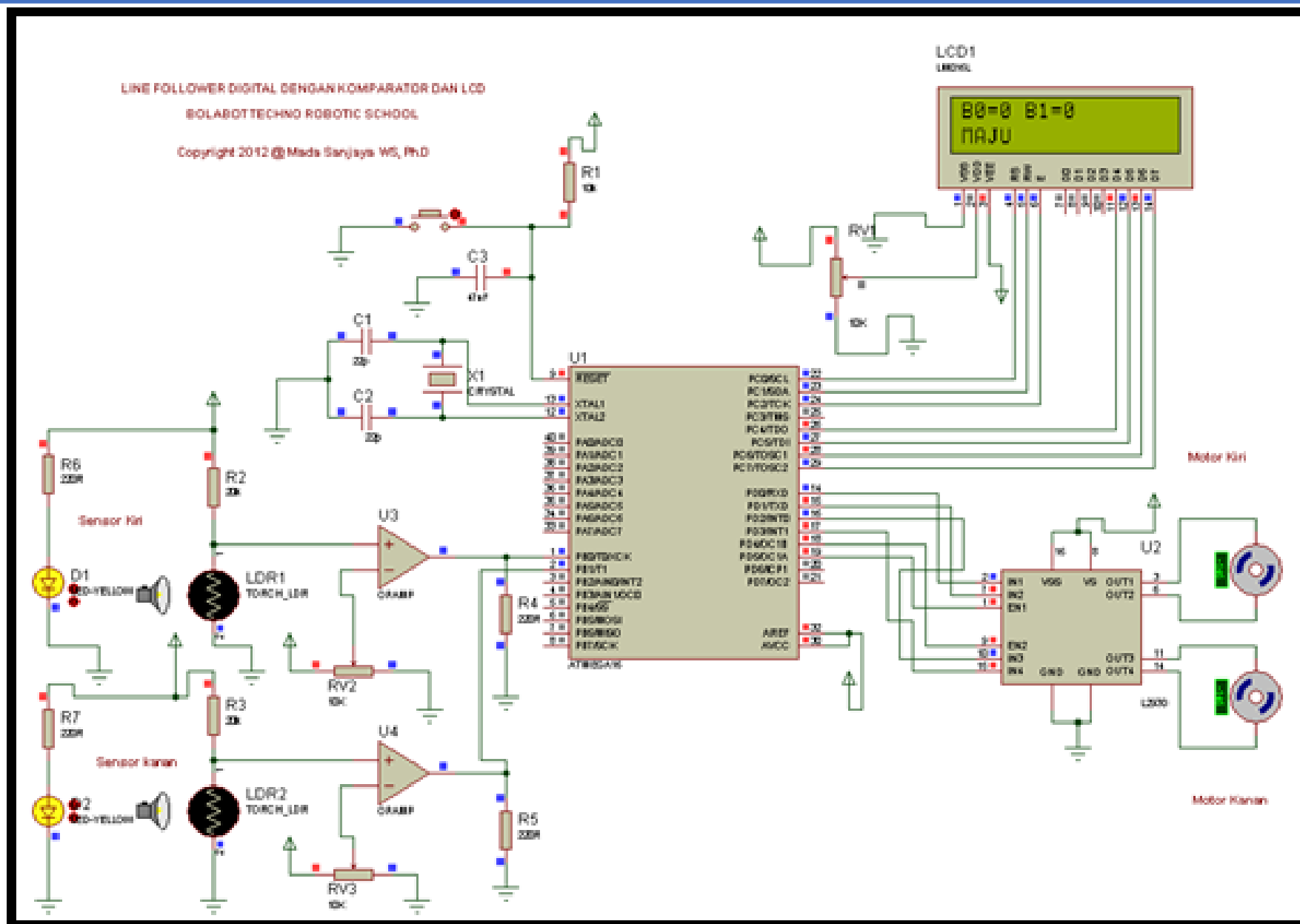


Diagram Blok Robot Line Follower

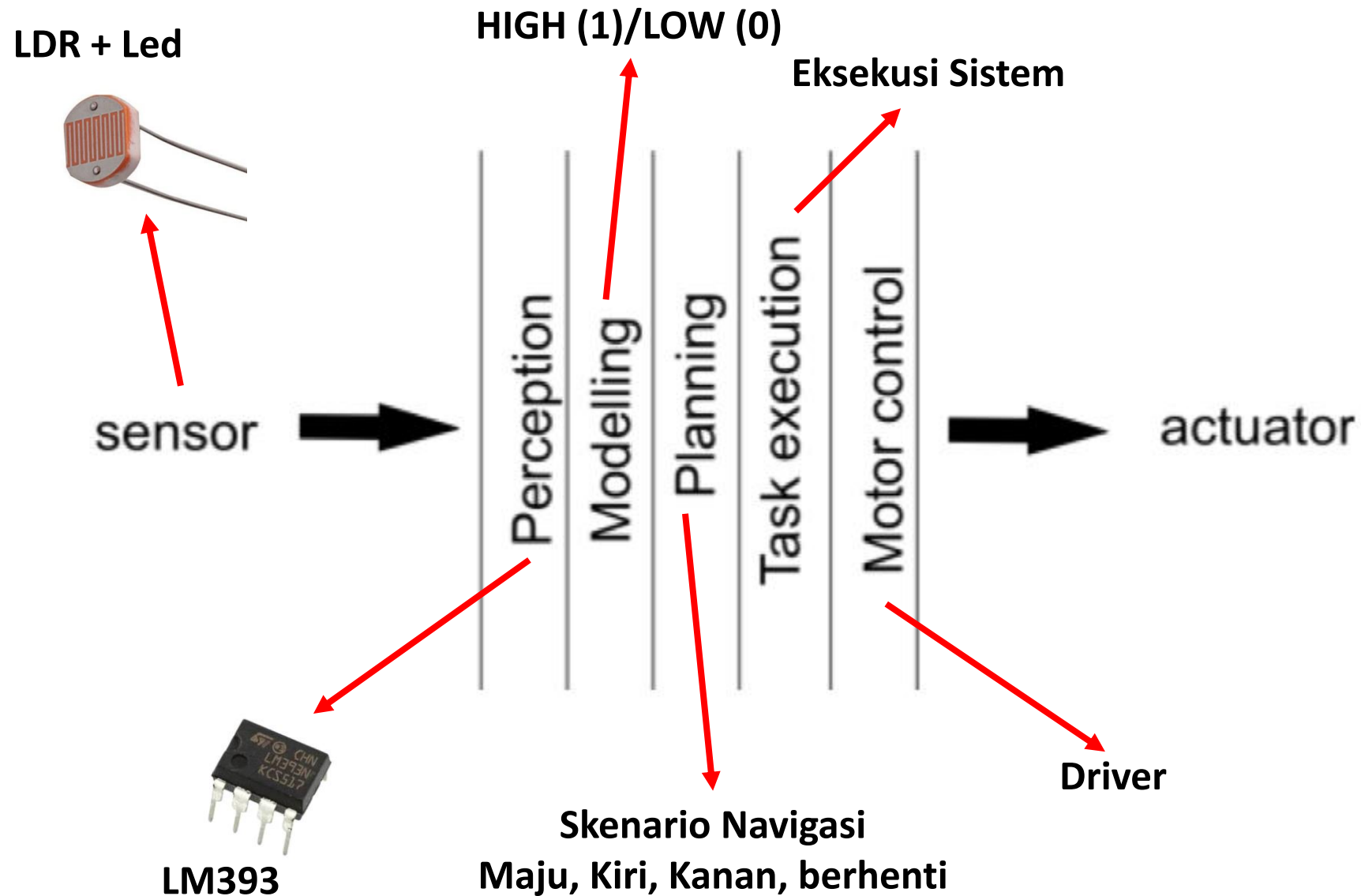
Bagaimana Cara Memahami Perancangan dan pengendalin Robot (dalam kasus ini Robot Line Follower)

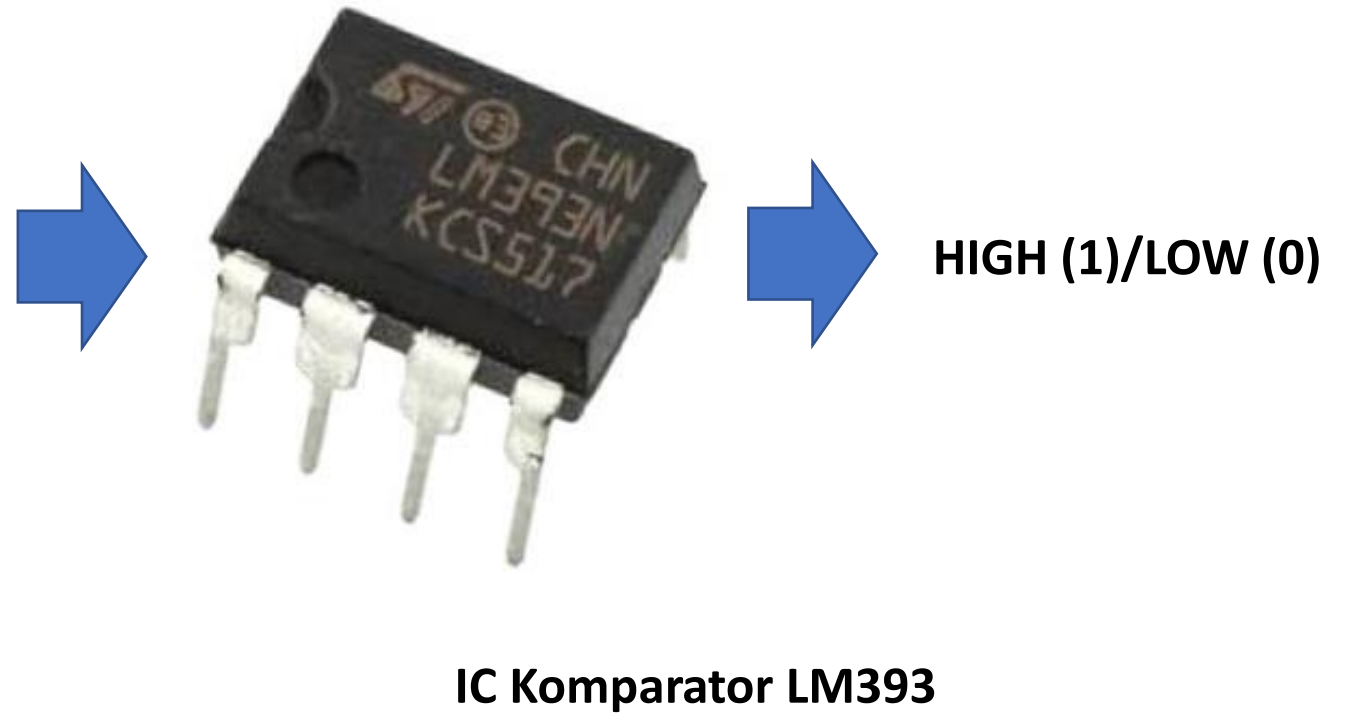
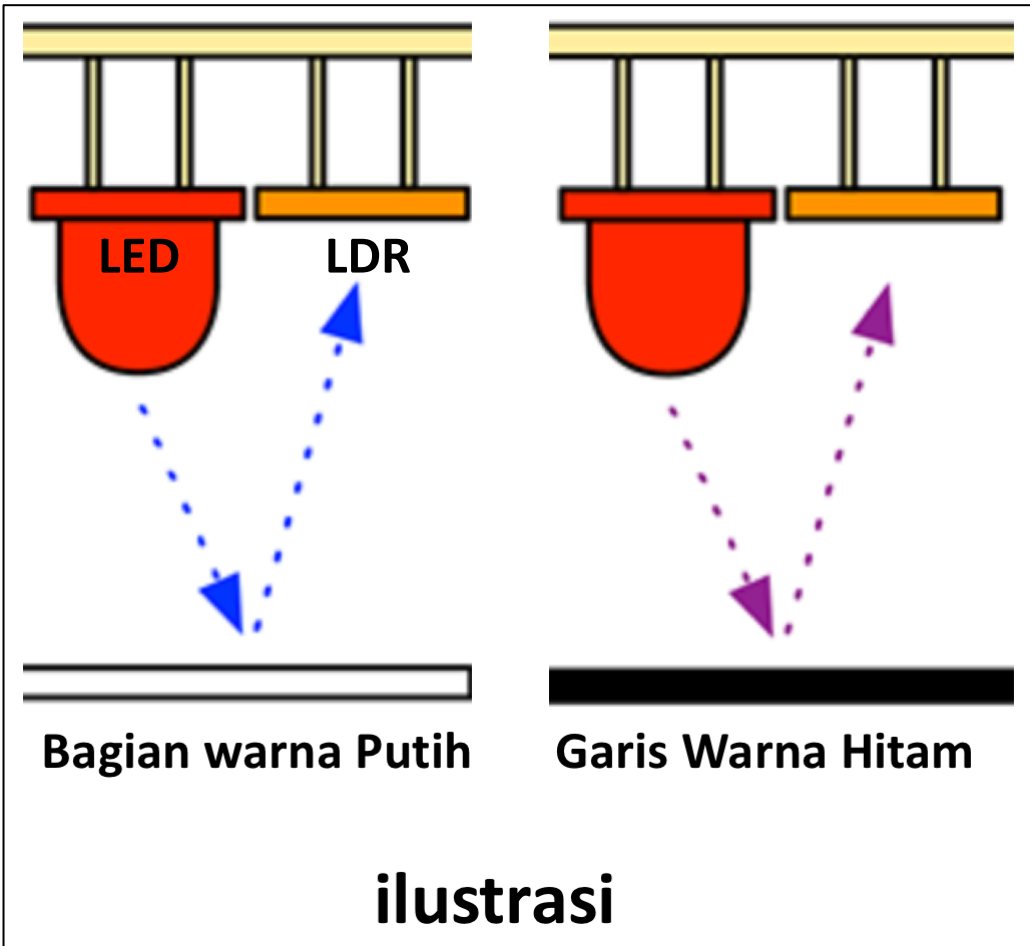




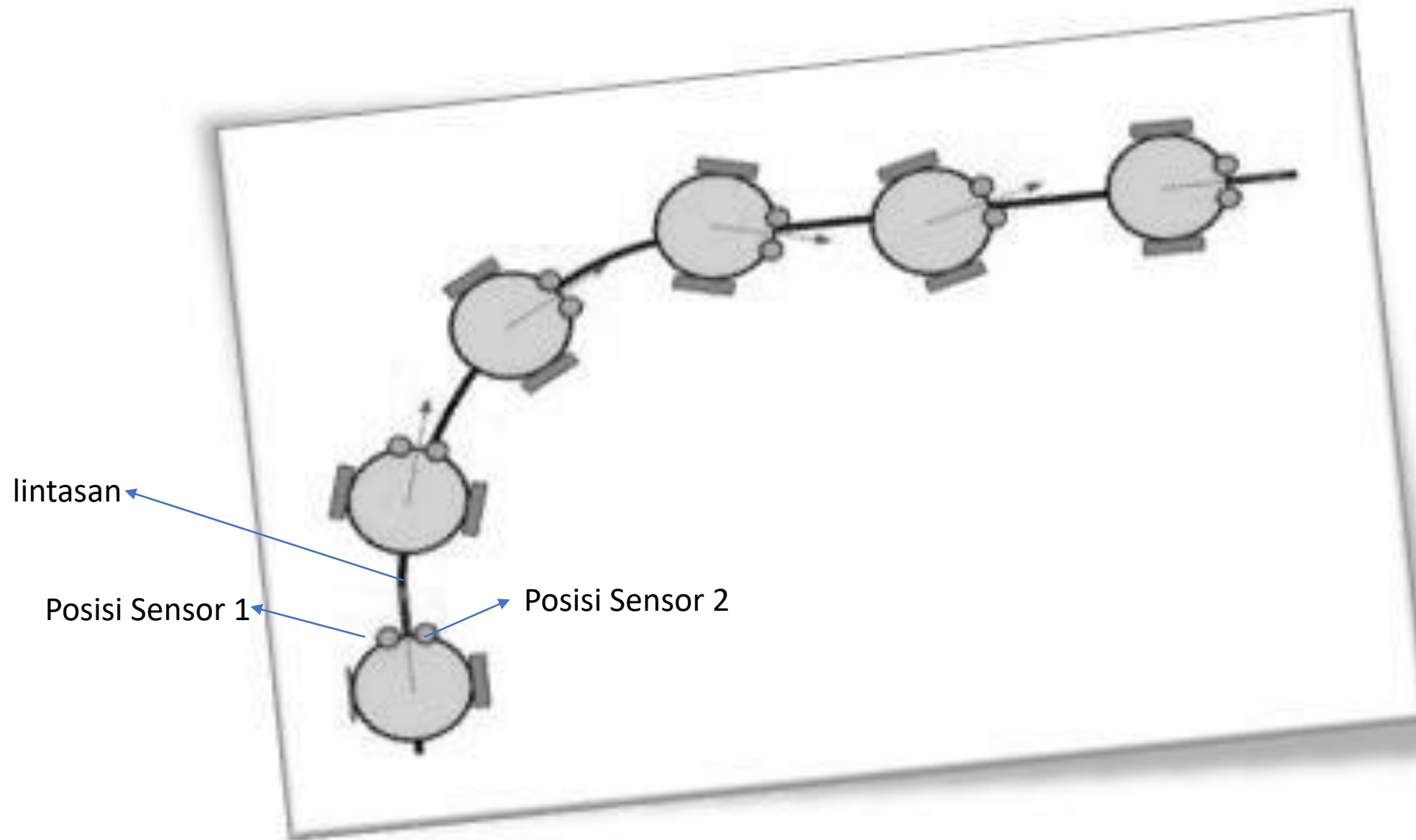
<http://www.bolabot.com/2013/01/robot-line-follower-digital-dengan-ic.html>

Teknik Penguraian Sistem Kendali Robot Ke Dalam Unit-Unit Fungsional Pada kasus Robot Line Follower





- Pada saat sensor LDR berada dibagian warna putih, pantulan cahaya LED akan mengenai LDR, sehingga nilai resistansi LDR berkurang, kondisi tersebut menyebabkan output IC Komparator LM393 menjadi LOW (0).
- Begitupun sebaliknya saat sensor LDR berada dibagian garis warna hitam, tidak ada pantulan cahaya LED mengenai LDR, sehingga nilai resistansi LDR naik, kondisi tersebut menyebabkan output IC Komparator LM393 menjadi HIGH (1).



Ilustrasi robot line follower dengan posisi sensor di atas permukaan putih

Amati Simulasi

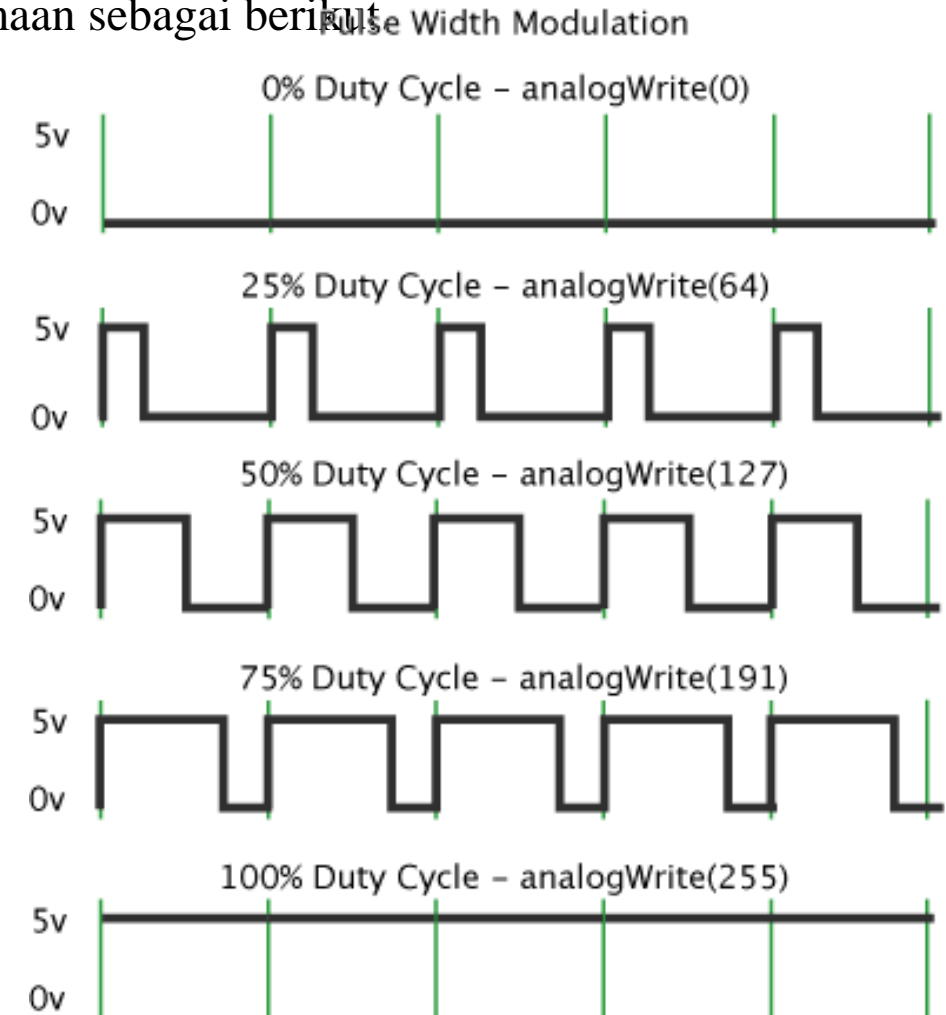
PWM (*Pulse Width Modulation*)

- PWM (*pulse width modulation*) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan pengendalian kecepatan (*speed control*), dengan mengubah atau melakukan modulasi waktu *pulse* “ON/OFF (HIGH/LOW)”, kecepatan motor dapat dikontrol, yaitu semakin lama *pulse* adalah "ON", semakin cepat motor akan berputar dan juga semakin pendek *pulse* adalah "OFF" motor akan lambat berputar.
- Pada Mikrokontroler (Arduino UNO), PWM dapat digunakan secara langsung dan terus menerus pada Pin PWM (3,5,6,9,10,11) yang diberi tanda (~) seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



- Terdapat beberapa Metode PWM, Salah satu metode sederhana implementasi PWM pada Arduino adalah dengan menggunakan Fungsi `analogWrite()`, sehingga dengan hanya menuliskan nilai (0-255) fungsi PWM dapat di implementasikan. Ilustrasi PWM pada Arduino di perlihatkan pada gambar di bawah ini, sedangkan untuk mengetahui duty cycle pada nilai analog dapat digunakan persamaan sebagai berikut

$$\text{Duty Cycle} = \text{Nilai Analog} / 255 \times 100\%$$



Amati Percobaan

- Tugas Buatlah Project Robotika (Simulasi) dengan mengimplementasikan metode PWM di dalamnya
- Berikan penjelasan terhadap sistem yang di buat