

Sistem Kendali PID - Kasus P dan D dengan EEPROM



Mata Kuliah : Sistem Kendali

Kode Dosen : AJR

Kelas : D3TK-43-02

Anggota Kelompok :

1. M.Rahman Wafiq G (6702190016)
2. Istmy Fathan T (6702194084)

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI KOMPUTER
FAKULTAS ILMU TERAPAN
UNIVERSITAS TELKOM
BANDUNG
2021**

A. Tujuan

1. Mahasiswa dapat memahami fungsi dan cara kerja PID pada motor DC
2. Mahasiswa dapat membuat program untuk menggunakan EEPROM untuk penyimpanan data sensor yang telah dikalibrasi.
3. Mahasiswa dapat menggunakan peripheral berupa push button untuk menambah konstanta K_p dan K_d .

B. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan :

1. Robot Kit Line Follower
2. Baterai LiPo 2-Cell 1300 mAh
3. Kabel Mini-USB
4. Arduino Nano
5. Battery Checker
6. Battery Balancer

Perangkat Lunak :

1. Software IDE Arduino
2. Software Proteus (untuk simulasi)

C. Teori dasar

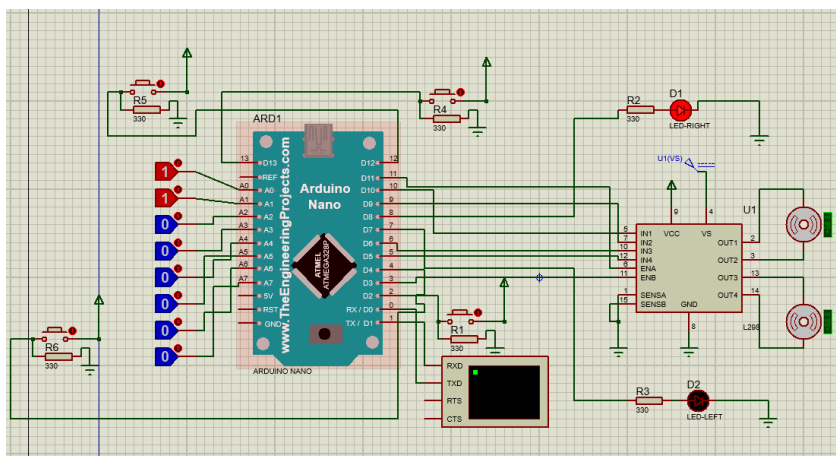
Teknik kendali proporsional-derivatif (PD) adalah pengendali yang merupakan gabungan antara teknik kendali proporsional (P) dengan teknik kendali derivatif (D). Gambar 1 merupakan gambar diagram blok sistem kendali PD. Program Studi D3 Teknologi Komputer Fakultas Ilmu Terapan 2019 Hal 12 Dalam penerapannya di software, kondisi ideal pada robot adalah bergerak maju lurus mengikuti garis, dengan kata lain error = 0 . Dari sini dapat diasumsikan bahwa Set Point (SP) / kondisi ideal adalah saat $SP = 0$. Nilai sensor yang dibaca oleh sensor disebut Process Variable (PV) / nilai aktual pembacaan. Menyimpangnya posisi robot dari garis disebut sebagai error (e), yang didapat dari $e = SP - PV$. Dengan mengetahui besar error, mikrokontroler dapat memberikan nilai PWM motor kiri dan kanan yang sesuai agar dapat menuju ke posisi ideal ($SP = 0$) . Besarnya nilai PWM ini dapat diperoleh dengan menggunakan kontrol Proporsional (P), dimana $P = e \times K_p$ (K_p adalah konstanta proporsional yang nilainya diset sendiri dari hasil tuning/trial and error). Jika pergerakan robot masih terlihat bergelombang, dapat ditambahkan parameter kontrol Derivatif (D). Kontrol D digunakan untuk mengukur seberapa cepat robot bergerak dari kiri ke kanan atau dari kanan ke kiri. Semakin cepat bergerak dari satu sisi ke sisi lainnya, maka semakin besar nilai D. Konstanta D (K_d)

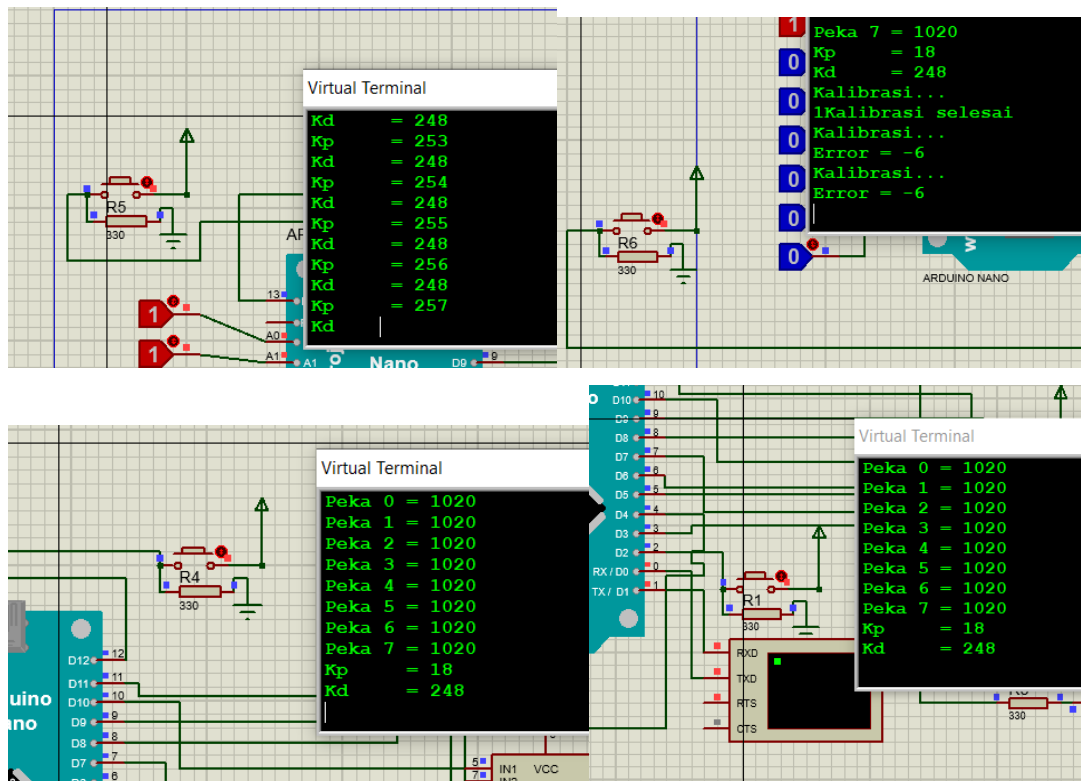
digunakan untuk menambah atau mengurangi imbas dari derivatif. Dengan mendapatkan nilai K_d yang tepat pergerakan sisi ke sisi yang bergelombang akibat dari kontrol proporsional dapat diminimalisasi. Dengan mendapatkan nilai K_d yang tepat pergerakan sisi ke sisi yang bergelombang akibat dari kontrol proporsional bisa diminimalisasi. Nilai D didapat dari $D = K_d/T_s \times \text{rate}$, dimana T_s adalah time sampling atau waktu cuplik dan $\text{rate} = e(n) - e(n-1)$. Dalam program, nilai error ($SP - PV$) saat itu menjadi nilai `last_error`, sehingga `rate` didapat dari `error - last_error`. Agar konfigurasi atau hasil kalibrasi sensor tidak hilang ketika robot dimatikan atau kehilangan daya, EEPROM pada Arduino Nano dimanfaatkan untuk menyimpan data tersebut. Arduino Nano dengan mikrokontroler ATmega328 memiliki EEPROM dengan kapasitas 1024 byte. Kemudian untuk mempermudah user dalam memanfaatkan EEPROM untuk menyimpan dan menggunakan data, 4 buah push button yang disediakan pada robot digunakan.

D. Hasil Percobaan

- Kode program program setiap nomor

[https://github.com/Rahmanwghazi/KelompokSemester4/blob/master/Sistem%20Kendali/04%20-%20Sistem%20Kendali%20Berbasis%20PID/Modul%206%20\(Kasus%20P%20dan%20D%20dengan%20EEPROM\)/PD/PD.ino](https://github.com/Rahmanwghazi/KelompokSemester4/blob/master/Sistem%20Kendali/04%20-%20Sistem%20Kendali%20Berbasis%20PID/Modul%206%20(Kasus%20P%20dan%20D%20dengan%20EEPROM)/PD/PD.ino)





E. Kesimpulan

1. Mahasiswa dapat memahami fungsi dan cara kerja PID pada motor DC
2. Mahasiswa dapat membuat program untuk menggunakan EEPROM untuk penyimpanan data sensor yang telah dikalibrasi.
3. Mahasiswa dapat menggunakan peripheral berupa push button untuk menambah konstanta Kp dan Kd.

F. Link Video Kegiatan praktikum

Mencantumkan link video kegiatan prkatikum berupa link youtube atau situs penyedia streaming lainnya. Video harus memuat seluruh tugas yang diberikan pada modul dan lembar penilaian praktikum. Tampilkan identitas dari masing-masing anggota dalam video tersebut.

Youtube : <https://youtu.be/G9-4kX6JU5I>