

MODUL 5 SISTEM KENDALI PID : KASUS P DAN D



Mata Kuliah : Interface, Peripheral, dan Komunikasi

Kode Dosen : AJR

Kelas : D3TK-42-02

Anggota Kelompok :

1. Istmy Fathan T (6702194084)
2. M. Rahman Wafiq G (6702191016)

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

A. Tujuan

Maksud dan tujuan dari praktikum ini adalah :

- Mahasiswa dapat memahami fungsi dan cara kerja PID pada motor DC
- Mahasiswa dapat membuat program sistem kendali berbasis PID dengan error yang dihubungkan dengan konstanta proporsional dan derivatif

B. Alat dan Bahan

- Software IDE Arduino
- Software Proteus

C. Teori dasar

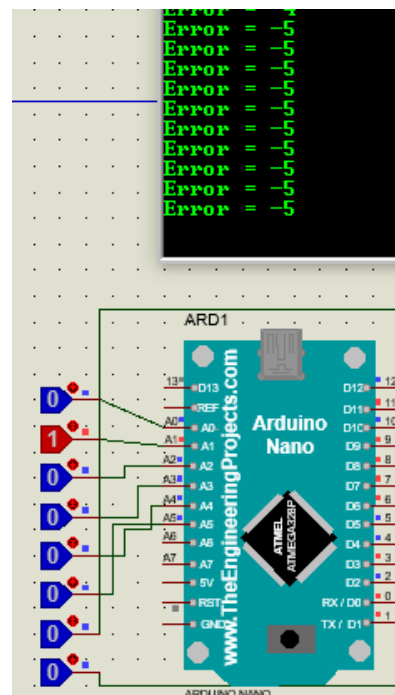
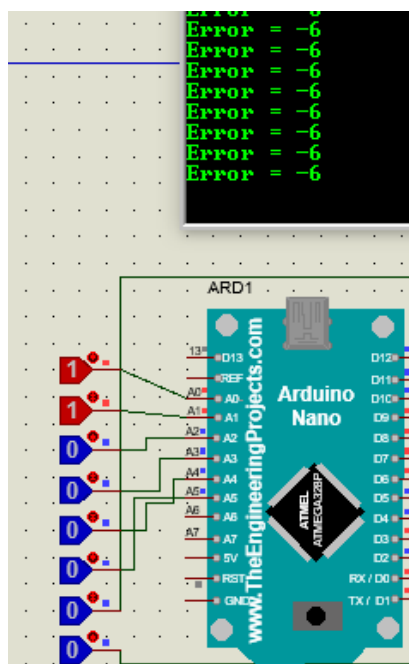
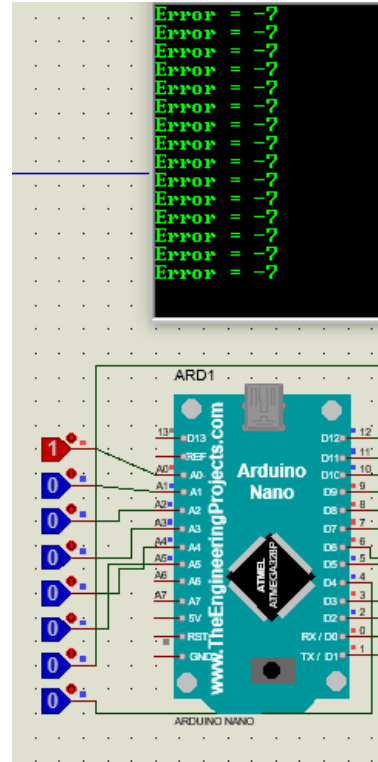
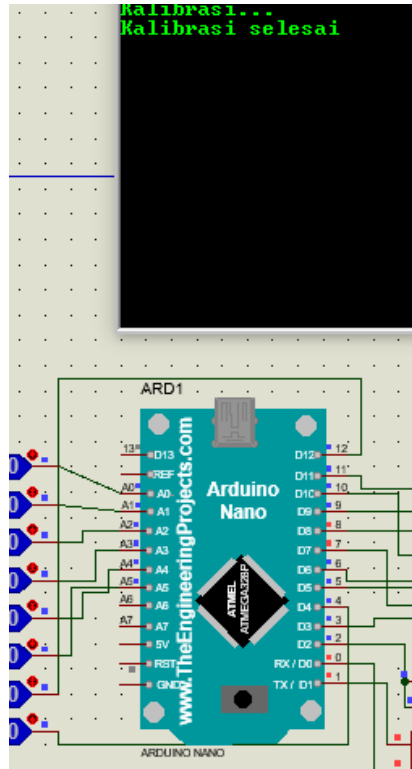
Teknik kendali proporsional-derivatif (PD) adalah pengendali yang merupakan gabungan antara teknik kendali proporsional (P) dengan teknik kendali derivatif (D). Gambar 1 merupakan gambar diagram blok sistem kendali PD.

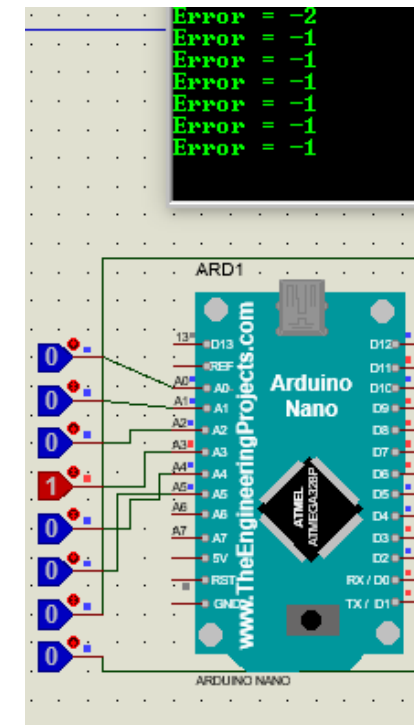
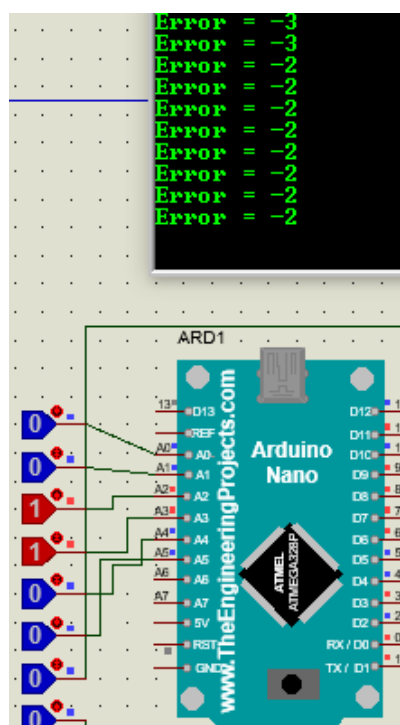
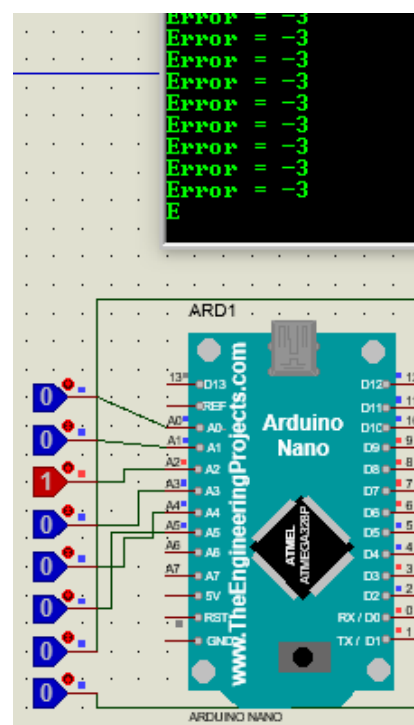
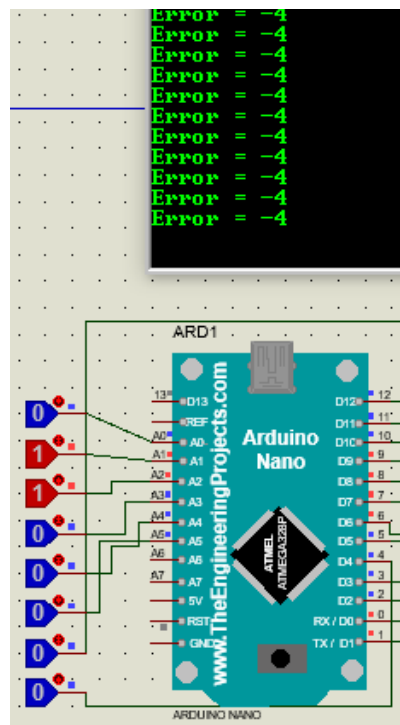
Dalam penerapannya di software, kondisi ideal pada robot adalah bergerak maju lurus mengikuti garis, dengan kata lain error = 0 . Dari sini dapat diasumsikan bahwa Set Point (SP) / kondisi ideal adalah saat SP = 0. Nilai sensor yang dibaca oleh sensor disebut Process Variable (PV) / nilai aktual pembacaan. 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).

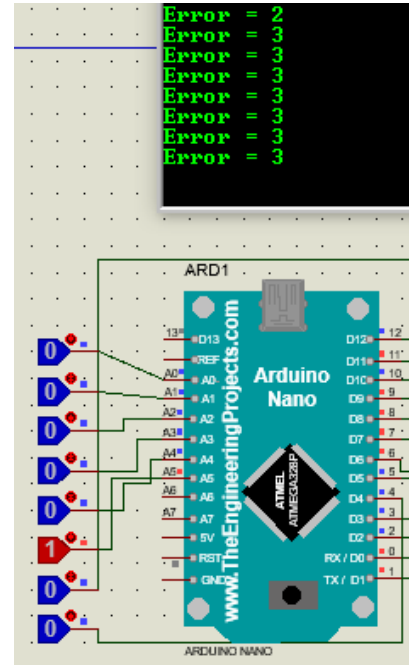
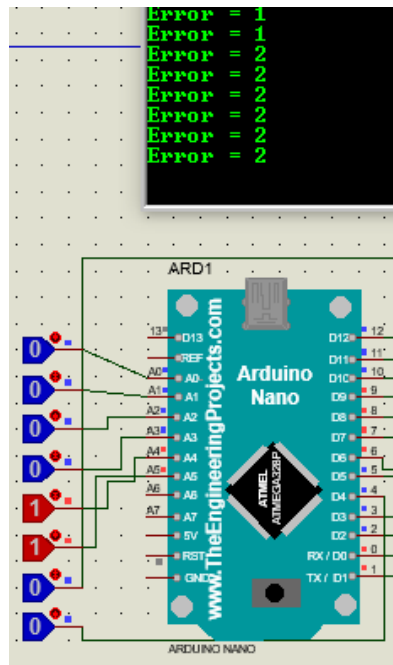
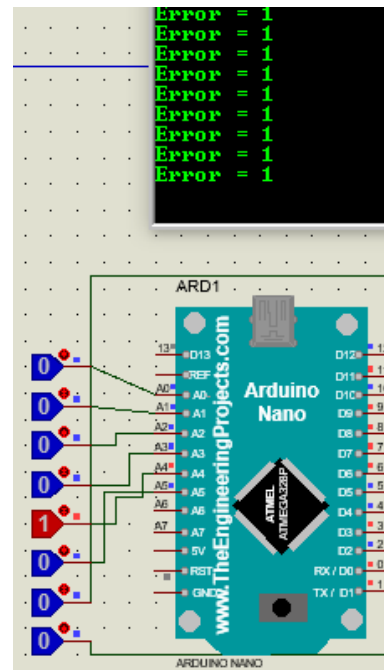
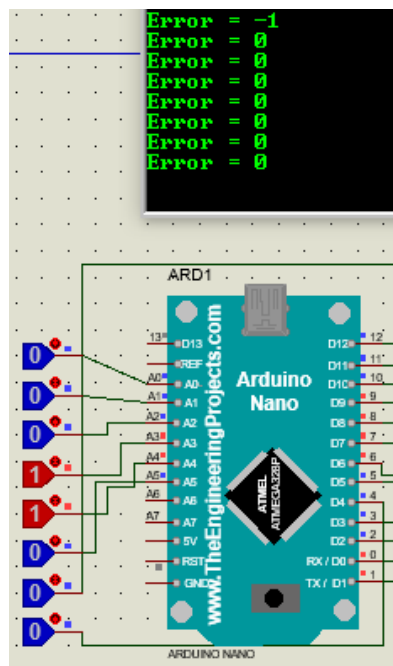
Jika pergerakan robot masih terlihat bergelombang, dapat ditambahkan parameter kontrol Derivatif (D). Kontrol D digunakan untuk mengukur seberapa cepat robot bergerak dari kiri ke kanan atau dari kanan ke kiri. Semakin cepat bergerak dari satu sisi ke sisi lainnya, maka semakin besar nilai D. Konstanta 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 $\text{error} - \text{last_error}$

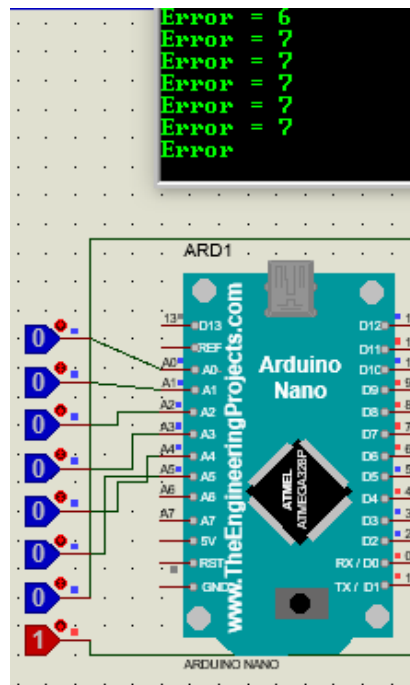
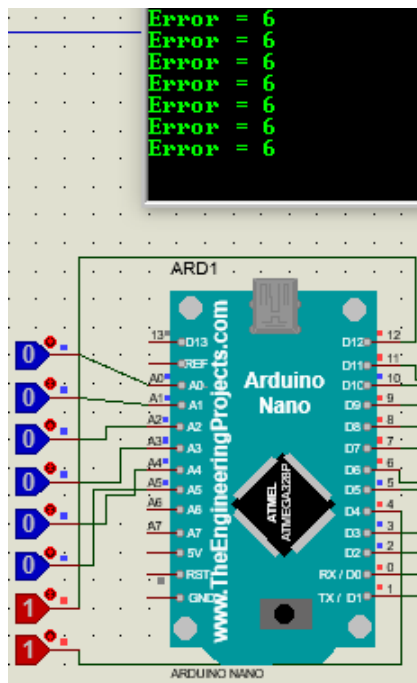
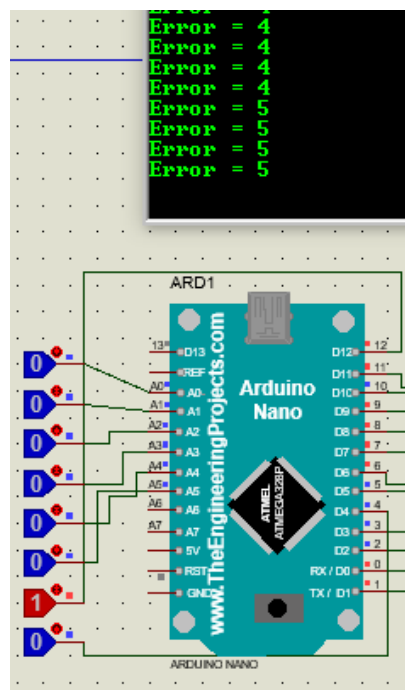
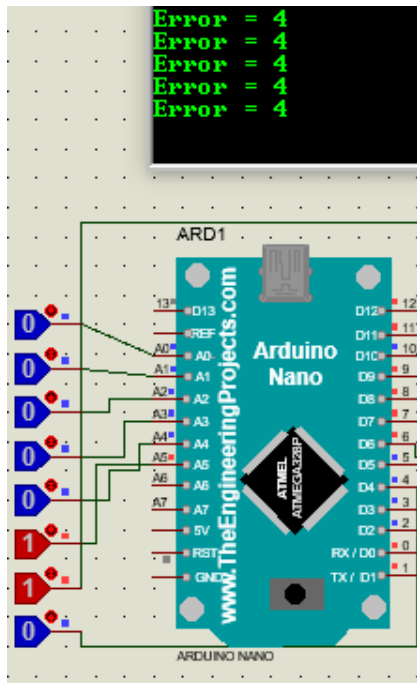
D. Hasil Percobaan

Link code : [https://github.com/Rahmanwghazi/KelompokSemester4/blob/master/Sistem%20Kendali/04%20-%20Sistem%20Kendali%20Berbasis%20PID/Modul%205%20\(Kasus%20P%20dan%20D\)/PD/PD.ino](https://github.com/Rahmanwghazi/KelompokSemester4/blob/master/Sistem%20Kendali/04%20-%20Sistem%20Kendali%20Berbasis%20PID/Modul%205%20(Kasus%20P%20dan%20D)/PD/PD.ino)









sensor								error	last error	rate	analog value	
0	1	2	3	4	5	6	7				motor kiri	motor kanan
1	0	0	0	0	0	0	0	-7	0	7	255	45
1	1	0	0	0	0	0	0	-6	-7	1	240	60
0	1	0	0	0	0	0	0	-5	-6	1	255	75
0	1	1	0	0	0	0	0	-4	-5	1	210	90
0	0	1	0	0	0	0	0	-3	-4	1	195	105
0	0	1	1	0	0	0	0	-2	-3	1	180	180
0	0	0	1	0	0	0	0	-1	-2	1	165	165
0	0	0	1	1	0	0	0	0	-1	1	150	150
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	135	165
0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	1	120	180
0	0	0	0	0	1	0	0	3	2	1	105	195
0	0	0	0	0	1	1	0	4	3	1	90	210
0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	1	75	225
0	0	0	0	0	0	1	1	6	5	1	60	240
0	0	0	0	0	0	0	1	7	6	1	45	255

E. Kesimpulan

- Mahasiswa dapat memahami fungsi dan cara kerja PID pada motor DC 2.
- Mahasiswa dapat membuat program sistem kendali berbasis PID dengan error yang dihubungkan dengan konstanta proporsional dan derivative.

F. Video

Link YouTube: <https://youtu.be/TyEpeyhb9TY>