

**PERANCANGAN DAN ANALISIS PENGENDALI *PROPORTIONAL
INTEGRAL DERIVATIVE (PID)* PADA *ROTARY INVERTED PENDULUM*
DENGAN DUA DERAJAT KEBEBASAN**

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu
(S-1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh :

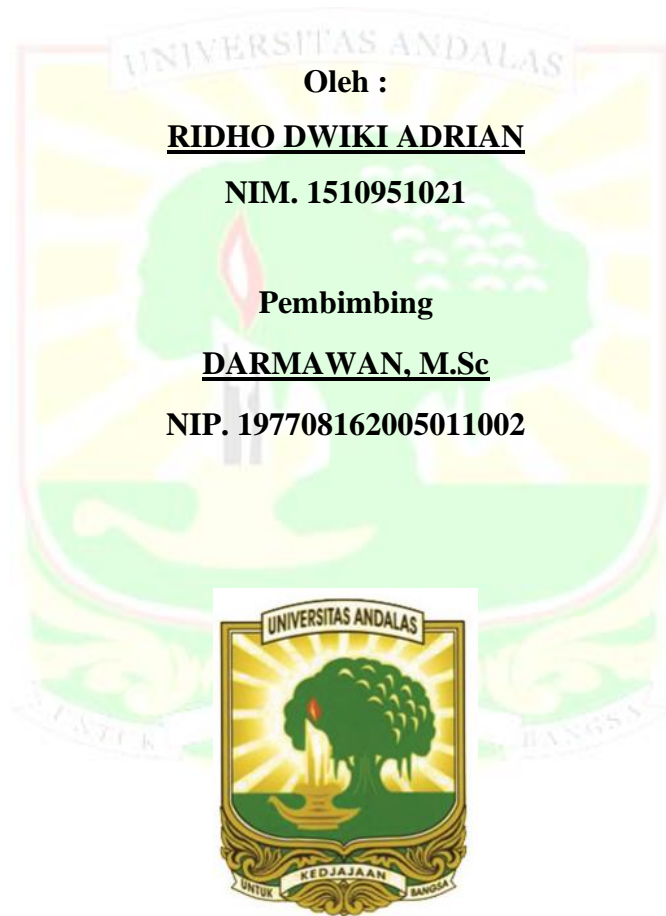
RIDHO DWIKI ADRIAN

NIM. 1510951021

Pembimbing

DARMAWAN, M.Sc

NIP. 197708162005011002



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

2020

Judul	Perancangan dan Analisis Pengendali <i>Propositional Integral Derivative (PID)</i> pada <i>Rotary Inverted Pendulum</i> dengan Dua Derajat Kebebasan	Ridho Dwiki Adrian
Program Studi	Teknik Elektro	1510951021
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
ABSTRAK		
<p>Pendulum terbalik merupakan sebuah sistem pendulum yang memiliki karakteristik yang tidak stabil dan tidak linier sehingga banyak dijadikan sebagai objek dalam pendidikan dan penelitian di bidang teknik pengendalian. Pada penelitian tugas akhir ini tipe pendulum yang digunakan adalah sistem pendulum yang mempunyai lintasan berbentuk lingkaran yang disebut juga dengan <i>rotary inverted pendulum</i>. <i>Rotary inverted pendulum</i> terdiri dari batang pendulum dan lengan yang merupakan bagian yang akan dikendalikan. Pengendali PID digunakan untuk kedua pengendalian, baik itu pengendalian posisi pendulum dan posisi lengan agar tetap stabil dan sesuai dengan nilai yang diinginkan. Pengendali PID dirancang dengan menggunakan metoda root locus dengan bantuan aplikasi Matlab. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan root locus diperoleh konstanta pengendali untuk kestabilan pendulum yaitu K_p bernilai 21.5, K_i bernilai 10.1 dan K_d bernilai 5.89 sedangkan konstanta pengendali posisi lengan yaitu K_p bernilai 21.2, K_i bernilai 3.03 dan K_d bernilai 6. Dengan menggunakan simulink Matlab diperoleh tanggapan sistem yang stabil dan sesuai dengan nilai masukan yang diberikan dengan menggunakan konstanta pengendali PID baik itu untuk posisi lengan maupun untuk kestabilan posisi pendulum. Dan dari hasil implementasi diperoleh nilai konstanta pengendali yang sesuai untuk <i>prototype rotary inverted pendulum</i> yang digunakan yaitu dengan konstanta pengendali kestabilan pendulum K_p bernilai 11.8, K_i bernilai 13.5 dan K_d bernilai 5.8, sedangkan konstanta pengendali lengan K_p bernilai 28, K_i bernilai 3.5 dan K_d bernilai 5.6 Dengan nilai konstanta pengendali PID yang telah diperoleh didapatkan nilai posisi pendulum bergerak sekitaran nilai 180 derajat dengan penyimpangan maksimal 10 derajat dan posisi lengan bergerak antara 0 derajat dengan penyimpangan maksimal 68 derajat.</p> <p>Kata kunci : <i>Rotary Inverted Pendulu</i>, Pengendali PID, PID, Root Locus, Dua derajat kebebasan.</p>		

Title	Design and Analysis of Propotional Integral Derivative (PID) Controller for Rotary Inverted Pendulum With Two Degree Of Freedom	Ridho Dwiki Adrian
Mayor	Electrical Engineering	1510951021
Engineering Faculty Andalas University		
ABSTRACT		
<p>The inverted pendulum is a pendulum system that has characteristics that are unstable and not linear so it is widely used as an object in education and research of control engineering. In this final project, the type pendulum used is a pendulum system that has a circular trajectory, also called rotary inverted pendulum. The rotary inverted pendulum consist of pendulum and arm which is the part to be controlled. PID controller is used for both control, that is controlling the position of the pendulum and the position of the arm to remain stable and in accordance with the desired value. The PID controller is designed using the root locus method with the help of Matlab software. Based in the result of calculations using the root locus obtained a constant controller for stability of pendulum namely Kp is 21.5, Kd is 10.1 and Kd is 5.89, while the constant controller for arm position namely Kp is 21.2, Ki is 3.03 dan Kd is 6. By using simulink on Matlab a stable system response is obtained and in accordance with the input value given by using the PID controller constant both fot arm position and stability of the prndulum position. From the implementation result obtained the value of the controller constant that is appropriate for the prototype rotary inverted pendulum that is used , namely the constant controller of the pendulum Kp is 11.8, Ki is 13.5 and Kd is 5.8, while the constant controller of the arm position is Kp is 28, Ki is 3.5 and Kd is 5.6. With the PID controller constant value that has been obtained, the position value of pendulum moves around the value 180 degrees with a maximum deviation is 10 degrees and the arm position moves between 0 degrees with maximum deviation is 68 degrees.</p> <p>Keyword : Rotary Inverted Pendulu, PID Controller, PID, Root Locus, Two degree of freedom.</p>		