

Kursi Roda Otomatis Berbasis IoT(Internet Of Things) Menggunakan Metode PID (Proportional Integral Derivative Controller)

^{1*} Simplisius Yekri Kurniawan, ² Aries Boedi Setiawan, ³ Wahyu Dirgantara

^{1,2} Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang, Malang

¹kurniawansimplisius92@gmail.com, ²aries@unmer.ac.id ³wahyudirgantara7@gmail.com.

Abstract - A wheelchair is a tool that is often used by people who have difficulty walking, due to illness, injury, or disability. So far, we often encounter wheelchairs still using manual controls, so users often have difficulty pushing wheelchairs. This research aims to innovate new so that users do not have difficulty using wheelchairs by controlling smartphone wheelchairs so that users are more comfortable. The components we use are the Power Windod 12 V motor as the ESP32 wheel drive for the microcontroller, the line sensor to read the ultrasonic sensor to detect obstacles and the Blynk application to monitor wheelchair as a whole. the designer for IoT on this wheelchair can transport a large load of 80 kg a distance of 20m and for how to control this wheelchair on the network. **Keywords** wheelchair,ESP32,blynk,

Keywords— wheelchair, ESP32, blynk, electric wheelchair, android

Abstrak— Kursi roda adalah alat bantu yang sering digunakan oleh orang yang kesulitan berjalan, karena sakit, cedera, atau cacat.selama ini yang sering kita jumpai kursi roda masi menggunakan control manual,sehingga pengguna sering kesulitan dalam mendorong kursi roda.penelitian ini bertujuan untuk membuat inovasi baru agar pengguna tidak kesulitan menggunakan kursi roda dengan mengontrol kursi roda menggunakan smartphone sehingga pengguna lebih nyaman.komponen yang kami gunakan adalah motor power windod 12 v sebagai penggerak roda ESP32 untuk mikrokontroler,sensor garis untuk membaca lintasan sensor ultrasonic untuk mendeteksi adanya halangan dan aplikasi blynk untuk memonitoring kursi roda secara menyeluru.perancang untuk IoT pada kursi rod ini dapat mengangkat beban yang luamyang 80 kg dengan jarak 20m dan untuk cara control kursi rod aini bergantung pada jaringan .

Kata Kunci— kursi roda,ESP32,blynk,kursi roda elektrik,android

PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini sering dijumpai pasien difabel di masyarakat, baik dikarenakan cacat dari lahir, kecelakaan dan juga kelumpuhan total akibat penyakit stroke. Pada umumnya kaum difabel yang memiliki cacat kaki maupun cacat tangan tidak dapat melakukan banyak hal, karena mengalami gangguan pada sistem motorik, sehingga membutuhkan bantuan dari keluarga atau dari orang-orang di sekitar untuk

mobilitasnya. Melalui ilmu pengetahuan dan teknologi, berbagai perangkat telah diciptakan untuk memudahkan kebutuhan manusia, terutama bagi orang-orang berkebutuhan khusus. Salah satu perangkat yang biasa digunakan untuk membantu pasien yang mengalami gangguan pada sistem motorik pada kedua kaki adalah kursi roda.Kursi roda merupakan alat bantu gerak untuk penyandang cacat pada sistem motorik dan orang yang sedang dalam kondisi sakit yang membutuhkan mobilitas untuk dapat melakukan aktivitas sehari-hari. Kegunaan kursi roda secara umum adalah untuk membantu pasien yang mempunyai gangguan sistem motorik pada kakinya agar dapat menuju ke tempat yang diinginkan,dengan berkembangnya teknologi, saat ini banyak jenis kursi roda yang terdapat di pasaran mulai dari kursi roda konvensional sampai dengan kursi roda yang dikontrol pergerakannya dengan menggunakan joystick, namun kendalanya adalah salah satu tangan pengguna harus dalam kondisi normal.

- [1].Budijanto, A. (2018, September). Pengaturan kecepatan motor dc pada robot line follower menggunakan pulse width modulation (pwm). In Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF) (Vol. 2, pp. 1162-1169 Pengaturan kecepatan motor DC dapat dilakukan dengan menggunakan metoda pulse width modulation (PWM) yaitu dengan memberikan tegangan DC rata-rata pada motor DC dengan mengatur lebar pulsanya. Dalam penelitian ini metoda tersebut digunakan untuk mengetur kecepatan motor DC yang diterapkan pada Line Follower Robot. Pengaturan kecepatan putaran motor DC dikendalikan melalui kondisi/posisi sensor garisnya yang menempati jalur.).
- [2].Suprasmoko, A., Arifuddin, R., & Setiawan, A. B. (2020). Mesin Nasi Goreng Otomatis Menggunakan Metode PID Berbasis Arduino Mega 2560. JEECAE (Journal of Electrical, Electronics, Control, and Automotive Engineering), 5(1), 9-14. Dengan adanya perkembangan teknologi pada masa ini, banyak peralatan yang dirancang untuk memberi kemudahan bagi masyarakat salah satunya adalah teknologi pengolahan makanan.

I. METODE PENELITIAN

A. Kursi roda

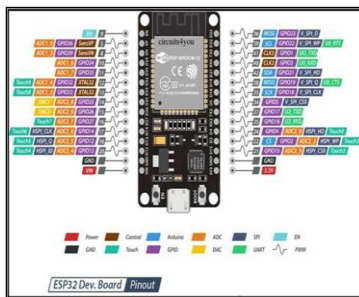
Kursi roda merupakan alat bantu yang dikhususkan untuk orang penyandang disabilitas atau kurangnya kemampuan berjalan dengan menggunakan kaki yang disebabkan oleh penyakit, cedera maupun bawaan dari lahir. Alat tersebut digerakkan dengan bantuan orang lain, digerakkan dengan tangan, ataupun menggunakan penggerak eksternal dengan motor elektrik. Seiring dengan perkembangan teknologi yang pesat, begitu juga dengan kursi roda, terdapat beberapa jenis kursi roda yang terdapat pada pasar. Hal tersebut didesain berdasarkan pada bentuk dan fungsi yang berbeda. Selain digunakan sebagai alat medis, kursi roda juga digunakan pada aktifitas dibidang olahraga.[3]



Gambar 1 Kursi Roda

B. NodeMCU ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things [4]. ESP32 sendiri tidak jauh berbeda dengan ESP8266 yang familiar di pasaran, hanya saja ESP32 lebih kompleks dibandingkan ESP8266. Pada 2016 Espressif meluncurkan produk terbarunya yang bernama ESP32. ESP32 hadir tidak untuk menggantikan ESP8266, namun memberikan perbaikan di semua lini. Tidak hanya memiliki dukungan konektivitas WiFi, tapi juga Bluetooth membuatnya lebih serbaguna dan cocok dalam menangani proyek yang besar.

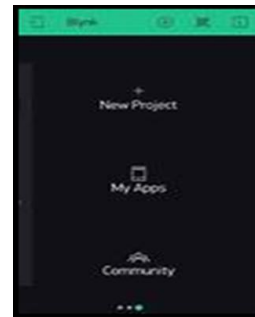


Gambar 2 NodeMCU ESP32

C. Blynk App

Blynk App adalah platform untuk IOS atau ANDROID yang digunakan untuk mengendalikan module arduino,

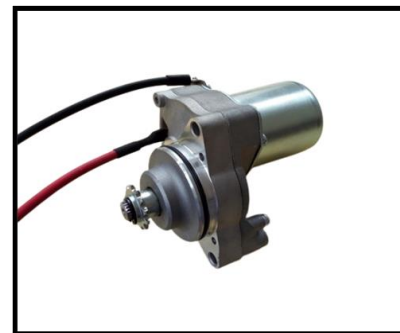
ESP32, Wemos dan module sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang yang masih awam. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. Cara membuat projek di aplikasi ini sangat gampang, tidak sampai 5 menit yaitu dengan cara drag and drop. Blynk tidak terkait dengan module atau papan tertentu. Dari aplikasi inilah kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet [5].



Gambar 3 Blynk App

D. Motor DC

Motor DC menggunakan magnet permanen dapat digolongkan menjadi 2 jenis. Yaitu jenis motor DC menggunakan brush/sikat dan motor DC (Direct current) tanpa menggunakan brush / sikat. Pertama motor brushed DC Ini adalah jenis motor DC yang pada umumnya dan sering di jumpai di mobil mainan tamiya hingga dynamo stater sepeda motor adalah motor jenis Brushed DC. Konsep motor brushed DC sangat sederhana hanya terdiri kumparan yang berperan sebagai rotor lalu magnet permanen berperan sebagai stator. Kontroller motor DC brushed adalah yang paling sederhana. Motor ini dapat dikontroller dengan mudah oleh variasi tegangan (voltage controll) ataupun variasi arus dengan PWM (Pulse Wide Modulation). Kedua Motor BLDC (Brushless Direct Current) adalah motor yang paling sering digunakan kendaraan listrik kelas kecepatan menengah.[6]

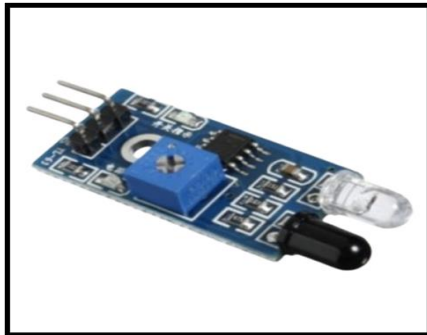


Gambar 4 Motor DC

E. Sensor Garis

Sensor garis sering digunakan pada robot line follower (robot pengikut garis), digunakan juga sebagai pendeteksi objek dengan permukaan bidang pantul yang kontras nach

pada blog ini dijelaskan bagaimana cara mendesain sensor garis tersebut menggunakan sensor photodiode. Selain menggunakan photodiode dapat juga dirancang dengan menggunakan phototransistor, infrared dan masih banyak lainnya. Sensor photodiode adalah salah satu jenis sensor peka cahaya (photodetector). Photodiode akan mengalirkan arus yang membentuk fungsi linear terhadap intensitas cahaya yang diterima. Arus ini umumnya teratur terhadap power density (D_p). Perbandingan antara arus keluaran dengan power density disebut sebagai current responsivity.[7]



Gambar 5 Sensor Garis

F. Sensor ultrasonic HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba.[8]



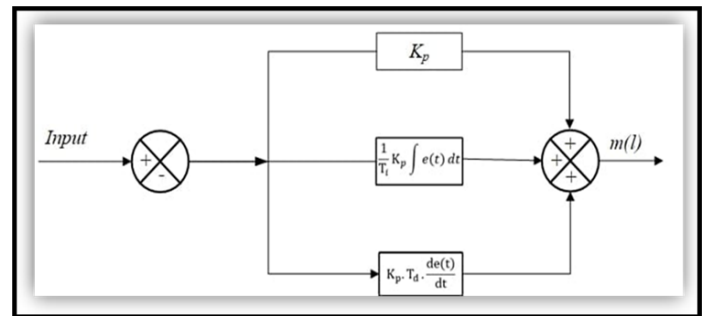
Gambar 6 Sensor Ultrasonic HC-SR04

G. Kontrol PID

Sistem kontrol atau sistem kendali memiliki peran yang sangat penting dalam setiap penerapan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Manusia memerlukan kendali pada setiap mesin-mesin untuk memperoleh hasil yang sesuai keinginan. Namun, adakalanya manusia tidak dapat selalu

hadir untuk mengontrol mesin tersebut. Karena itulah, sistem kendali otomatis dikembangkan. Salah satu sistem kendali yang banyak digunakan diindustri adalah pengontrolan PID(Proporsional Integral Derivatif). Kendali PID merupakan gabungan dari tiga macam kendali, yaitu pengendali proporsional (Proportional Controller), pengendali integral (Integral Controller), dan pengendali turunan (Derivative Controller). PID adalah sebuah mekanisme kontrol umpan balik yang membutuhkan kendali yang bekerja secara kontinyu. Fleksibilitas dari kontroler PID memungkinkannya untuk dapat digunakan di banyak aplikasi sistem kendali. Terdapat banyak masalah dalam sistem kendali yang dapat ditangani dengan baik oleh sistem kendali PID. Pengontrol PID menghitung ralat $e(t)$ sebagai nilai perbandingan dari nilai acuan atau setpoint dan variabel proses yang akan dikoreksi berdasarkan nilai proportional, integral dan derivative.[9]

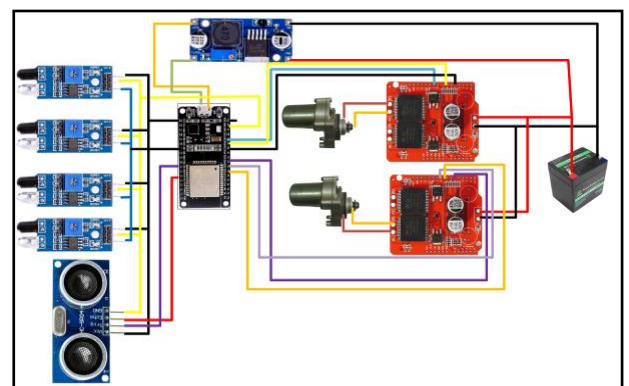
Gambar 7 Diagram Blok Kontroler PID



HASIL DAN PEMBAHASAN

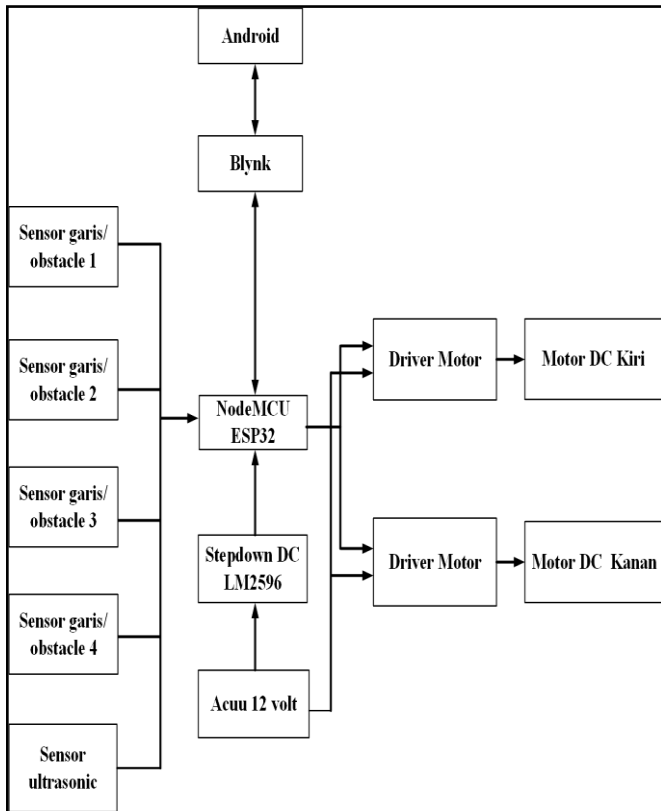
Gambar 8 Model Arsitektur Skema (Font 9)

Pada gambar 8 diatas adalah cara kerja alatnya sebagai beriku :Arduino disini berfungsi sebagai kontroler untuk mengintegrasikan semua sistem.Sensor garis digunakan untuk membaca garis hitam atau putih yang ada pada jalur lintasan.



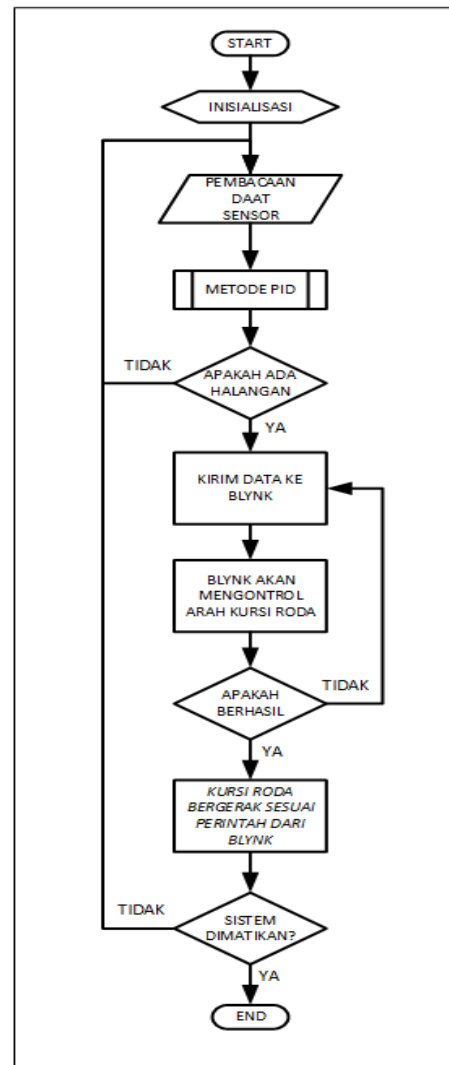
Sensor ultrasonik sebagai sensor halangan.Berikutnya adalah Akumulator/aki 12 VDC sebagai sumber tegangan .Sedangkan motor DC sebagai alat untuk penggerak kursi roda ada juga Stepdown DC LM2596 ini menurunkan tegangan

dari 12 VDC ke 5 VDC NodeMCU ESP32 sebagai perangkat yang berfungsi sebagai mikrokontroler Driver Mosfet D4148 ini digunakan sebagai pengontrol tegangan, arus dan kecepatan motor pada kursi roda.



Gambar 9 Blok diagram alat

Pada Gambar 9 adalah sistem kerja alat, melalui tiga tahapan unit masukan (input), unit proses dan unit keluaran (output). Pada unit masukan menggunakan komponen sensor garis/obstacle yang terdiri dari empat buah dan sensor ultrasonic sebagai sensor halangan. Pada unit proses menggunakan komponen Node MCU ESP32 yang menerima input dari sensor serta mengontrol dan mengatur output dan juga menghubungkan system ke *Internet of Things* ke Android melalui aplikasi *Blynk*. Sedangkan pada unit keluaran (*output*) menggunakan motor DC 12 Volt yang dikontrol oleh driver motor.



Gambar 10 Flowchart

Pada Gambar 10 diatas merupakan tampilan *flowchart* yang digunakan dalam sistem kerja penelitian ini. Dimulai dari inialisasi kemudian pembacaan data sensor dan implementasi metode PID. Dilanjutkan pilihan apakah terdapat halangan atau tidak, jika tidak maka dilakukan pembacaan data sensor ulang, jika ya maka dilanjutkan kirim data ke *Blynk* yang akan mengontrol arah kursi roda, lalu muncul pilihan lagi apakah berhasil, jika tidak maka data akan dikirim lagi ke *Blynk*, jika ya maka kursi roda akan bergerak sesuai perintah dari *Blynk*. Kemudian apakah sistem dari kursi roda ingin dimatikan, jika tidak maka kembali lagi ke pembacaan data sensor, jika ya maka sistem kursi roda akan dimatikan.

Tabel 1. Pengujian keseluruhan

No	perintah	Jarak (meter)	Waktu (detik)	Besar beban (Kg)	Kecepatan (m/detik)
1	Maju	12	14,36	0	0,83
2	Mundur	12	12,76	0	0,94
3	Kiri	1	6,76	0	0,14
4	kanan	1	7,20	0	0,13
5	Maju	12	15,02	10	0,79
6	Mundur	12	15,60	10	0,76
7	Kiri	1	6,48	10	0,15
8	kanan	1	6,93	10	0,14
9	Maju	12	17,70	60	0,67
10	Mundur	12	17,09	60	0,7
11	Kiri	1	8,57	60	0,11
12	kanan	1	9,06	60	0,11
13	Maju	12	19,19	65	0,62
14	Mundur	12	17,22	65	0,69
15	Kiri	1	8,03	65	0,12
16	kanan	1	9,69	65	0,1
17	Maju	12	18,93	70	0,63
18	Mundur	12	18,97	70	0,63
19	Kiri	1	10,06	70	0,09
20	kanan	1	10,26	70	0,09
21	Maju	12	16,17	55	0,74
22	Mundur	12	16,74	55	0,71
23	Kiri	1	9,6	55	0,1
24	kanan	1	9,04	55	0,11

Dari hasil pengujian keseluruhan kursi roda dapat disimpulkan bahwa kursi roda mempunyai perbandingan yang cukup besar saat berjalan tanpa beban dan saat terdapat beban. Hal ini dikarenakan semakin berat beban yang ditanggung kursi roda menyebabkan kursi roda membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai jarak yang ditentukan dengan kecepatan yang semakin menurun.

II. KESIMPULAN

Dari pengujian yang telah dilakukan maka terdapat beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Kursi roda membutuhkan WiFi sebagai media untuk menghubungkan kursi roda dengan aplikasi *Blynk IoT*.
2. Kursi roda dapat dikendalikan pengguna menggunakan *Android* berbasis *IoT*.
3. Beban yang terdapat pada kursi roda dapat mempengaruhi kecepatan dari kursi roda itu sendiri.
4. Metode PID dapat diimplementasikan pada pembuatan kursi roda otomatis berbasis *IoT*.

III. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prilian, T., Rusmana, I., & Handayani, T. (2021). Kursi Roda Elektrik dengan Kendali Gestur Kepala. *AVITEC*, 3(1), 29-42.
- [2] Suprampoko, A., Arifuddin, R., & Setiawan, A. B. (2020). Mesin Nasi Goreng Otomatis Menggunakan Metode PID Berbasis Arduino Mega 2560. *JEECAE (Journal of Electrical, Electronics, Control, and Automotive Engineering)*, 5(1), 9-14.
- [3] Nugroho, S. (2020). PEMBUATAN PROTOTYPE KURSI RODA ELEKTRIK DENGAN FITUR BERDIRI UNTUK DISABILITAS DI INDONESIA (Doctoral dissertation, universitas islam indonesia).
- [4] Hidayat Nur Isnianto, Muhammad Arrofiq, Rijeqi Rahmawati, dan Bagus Mulyo Tyoso. Pada tahun 2019 (April) "Sistem Telemonitoring KWH Meter Menggunakan Modul WI-FI ESP8266 Berbasis Arduino Uno" *Jurnal Rekayasa Elektrika* Vol. 15, No. 1, hal. 25-33.
- [5] Wahyuni Eka Sari, Eko Junirianto, Geofani Fatur Rahman, 2021. "Sistem Pengukuran PH, Kelembapan, dan Suhu Berbasis Internet of Things (IoT)", *Teknologi Rekayasa Komputer, Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia*.
- [6] Samosir, A. R. (2019). Rancangan Kursi Roda yang Dikendalikan Posisi Tubuh (Body Motion Tracking) untuk Pasien Lumpuh
- [7] Taufik, M. R., & Permana, M. Y. Rancang Bangun Robot Line Follower berbasis Labview Menggunakan Proportional Integral Derivative (PID) Design of Robot Follower Line based on Labview Using Proportional Integral Derivative (PID).

- [8]. SUGIARTO, S. (2007). SISTEM PENSAKLARAN KRAN AIR BERSIH MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK (Doctoral dissertation, Department of Physics, Diponegoro University).
- [9]. Pahlefi, I. R. (2017). *RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI KECEPATAN PADA KURSI RODA ELEKTRIK MENGGUNAKAN METODE KENDALI PID (PROPORSIONALINTEGRADERIVATIVE)* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang).