

***PROTOTIP PENGATURAN KECEPATAN ESKALATOR BERBASIS
METODE PROPORTIONAL INTEGRAL DERIVATIVE***

Indra Wahyu Alamsyah¹, Fiqqih Faizah¹, Rifdhian IS¹

¹⁾ Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: akbarmukhlisin22@gmail.com

Abstrak

Eskalator adalah salah satu alat transportasi vertikal berupa konveyor untuk mengangkut orang yang terdiri dari beberapa anak tangga terpisah yang dapat bergerak ke atas ke bawah ataupun bergerak maju mendatar mengikuti jalur yang berupa *rail* atau rantai yang digerakkan oleh motor. Penelitian menggunakan metode *Proportional Integral Derivative* untuk mengatur kecepatan motor pada eskalator. dan menggunakan tampilan Microsoft Visual Basic sehingga hasilnya dapat ditampilkan dengan grafik atau kurva yang menghaikan nilai RPM dari pergerakan motor yang telah disensor dengan *rotary encoder*, setelah memasukkan nilai dari konstanta Kp, Ki dan Kd yang telah dihitung menggunakan metode Zeighler Nichloas dengan nilai Kp = 1,091, Ki = 0,024793 dan Kd = 12. Dalam penelitian ini untuk memprogram *proportional integral derivative* dibutuhkan mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai sistem pengatur kecepatan motor pada eskalator.dengan sistem kerja mematikan eskalator pada saat tidak digunakan dan menggerakkan eskalator perlahan-lahan sesuai program PID pada saat ada yang meguunakannya. Beberapa alat lain yang dibutuhkan seperti sensor pergerakan, Sedangkan untuk komunikasi antara mikrokontroler menggunakan komputer pribadi dengan kabel ethernet atau konverter

Kata kunci : Eskalator, mikrokontroler, *proportional integral derivative*, *rotary encoder*

Abstract

Escalator is one of the vertical transportation in the form of a conveyor to transport people consisting of several separate steps that can move up and down or move horizontally following a path in the form of a rail or chain driven by a motor. This research uses Proportional Integral Derivative method for motor speed on the escalator. and using the Microsoft Visual Basic display so that it can be obtained with graphs or curves that generate RPM values from motor movements that have been censored with a rotary encoder, after entering the values of the constants Kp, Ki and Kd which have been calculated using the Zeighler Nichloas method with values Kp = 1.091, Ki = 0.024793 and Kd = 12. In this research, to program proportional integral derivatives, the arduino Mega 2560 microcontroller is needed as a motor speed control system on the escalator. With the system working off the escalator when not in use and moving the escalator slowly according to the PID program when someone uses it. some other tools needed such as motion sensors, while for communication between microcontrollers using a personal computer with an ethernet cable or converter

Keywords :Escalator mikrokontroler, *proportional integral derivative*, *rotary encoder*

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi sangat mempengaruhi peralatan elektronik khususnya dalam pengoperasian fasilitas. Salah satu bagian dari alat peraga tersebut terdapat sebuah alat yang berbasis Mikrokontroler yang banyak digunakan sebagai pengontrol berbagai peralatan tertentu di bidang seperti industri ataupun bidang penerbangan, salah satu contohnya adalah Escalator, untuk mengenai Mikrokontroler ini adalah bagaimana melakukan masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus untuk mengontrol sebuah alat. Sudah merupakan suatu keharusan bagi setiap insan penerbangan untuk menjadi bagian dari perkembangan teknologi, baik sebagai pengembang maupun sebagai pengguna teknologi tersebut. Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia, sebagai salah satu institusi pendidikan di Indonesia yang khusus mendidik sumber daya manusia di bidang penerbangan, menjadi sebuah lahan yang strategis sebagai tempat untuk mempelajari sekaligus mengembangkan berbagai teknologi penerbangan dan teknologi pendukung lainnya. Untuk itulah maka dibutuhkan sebuah sistem pengajaran yang selalu mengikuti perkembangan teknologi penerbangan. Salah satu caranya adalah dengan menerapkan atau mengaplikasikan teori dan praktek yang diperoleh ke dalam perkembangan teknologi yang ada. Cara mengaplikasikannya dapat dilakukan dengan cara memberikan gambaran tentang penggunaan teori yang dipelajari menggunakan alat peraga praktek.

Sistem eskalator pada saat ini adalah eskalator akan bergerak terus menerus dengan kecepatan konstan.

Berdasarkan pengamatan penulis pada saat ini terdapat kontrol untuk mengatur kecepatan eskalator pada saat digunakan atau tidak digunakan. Akan tetapi penulis bermaksud mensimulasikan sebuah eskalator otomatis menggunakan metode baru yaitu *Proportional Integral Derivative* (PID) berbasis mikrokontroler untuk menaikkan kecepatan pada saat ada yang menggunakan dan pada saat tidak ada yang menggunakan eskalator akan berjalan melambat mengikuti waktu yang ditentukan pada saat orang terakhir selesai menggunakan eskalator.

Berdasarkan hal tersebut penulis dalam tugas akhir ini memuat simulasi eskalator, yang fungsinya menyerupai sistem kontrol kecepatan pada eskalator dilapangan. Pemaparan mengenai hal ini dituangkan dalam tugas akhir dengan judul Tugas Akhir. **“SIMULASI PENGATURAN KECEPATAN ESKALATOR BERBASIS METODE *PROPORTIONAL INTEGRAL DERIVATIVE*”**

METODE

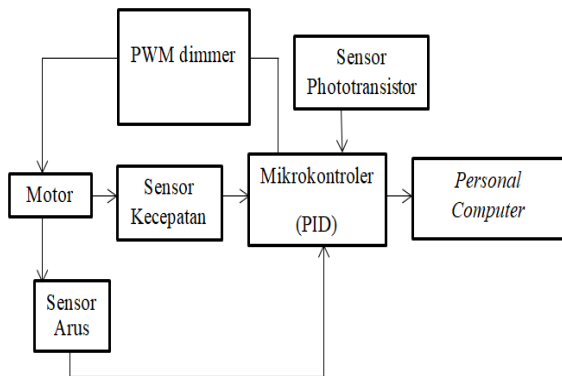
Eskalator pada umumnya dipusat perbelanjaan atau di tempat umum bekerja terus menerus dikarenakan banyaknya pengunjung yang menggunakan eskalator. Apabila tidak ada yang menggunakan eskalator akan berhenti, dan akan kembali bergerak ketika ada orang yang menggunakannya.

Hal ini dirasa kurang nyaman oleh pengguna dikarenakan pengunjung akan merasakan pergerakan pertama pada eskalator dengan adanya sedikit hentakan dan mengurangi efisiensi energi listrik untuk menggerakkan motor pada eskalator.

Dengan meninjau hal tersebut maka dapat dibuat rancangan blok diagram untuk mengatur kecepatan pada motor saat tidak

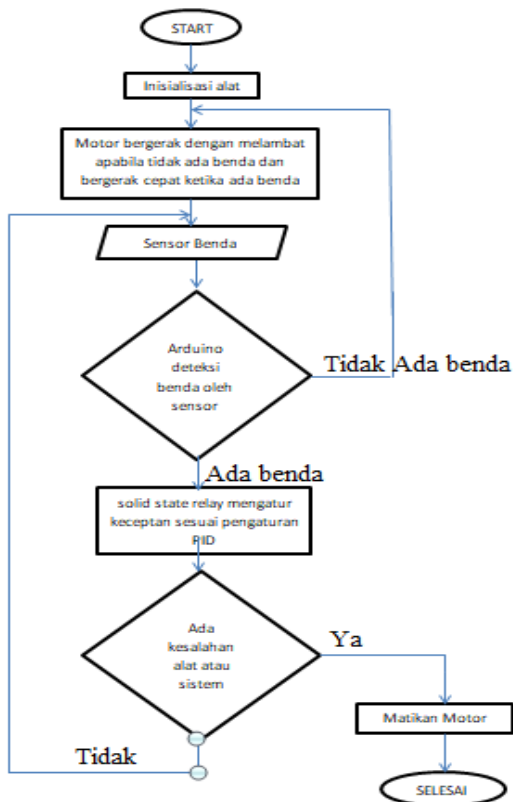
digunakan maupun pada saat digunakan. Berikut adalah rancangan blok diagram.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1 blok diagram rancangan penulis

Flow chart rancangan penulis adalah sebagai berikut :



Gambar 2 Flow chart sistem keseluruhan

Pada proses pembuatan tugas akhir ini penulis ingin merealisasikan apa yang sudah direncanakan sebelumnya yaitu menghitung dan memasukkan nilai K_p , K_i dan K_d , dan juga menguji setiap komponen.

a. Rangkaian catu daya

Dalam rancangan ini catu daya digunakan penulis sebagai sumber *input* untuk mikrokontroler dan komponen yang membutuhkan tegangan 5 VDC sebagai sumbernya.



Gambar 3 Pengujian power suplai

Analisis : Setelah dilakukan beberapa pengujian, data yang di dapat menunjukkan bahwa tegangan input dan output power supply telah sesuai dengan yang dibutuhkan meskipun terdapat selisih angka, tetapi tidak menjadi masalah karena selisih angka kecil antara pengukuran dan yang diinginkan.

b. Rangkaian sensor arus

Pengujian sensor arus ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kinerja dari sensor arus tersebut dan mampu mensensor arus dengan baik.



Gambar 4 Pengujian sensor arus

Analisis : Setelah dilakukan beberapa pengujian terhadap pembacaan sensor tegangan, data yang di dapat menunjukkan bahwa rangkaian sensor tegangan dapat bekerja dengan baik.

c. Rangkaian sensor rotary encoder

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah rangkaian photo sensor dapat mendeteksi materi yang ada didepan sensor. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan tegangan 5VDC kepada sensor dan program arduino untuk mengetahui analog dari output photo sensor. Sensor ini berfungsi untuk mengetahui objek yang menghalangi antara sensor dengan peka cahaya. sensor..



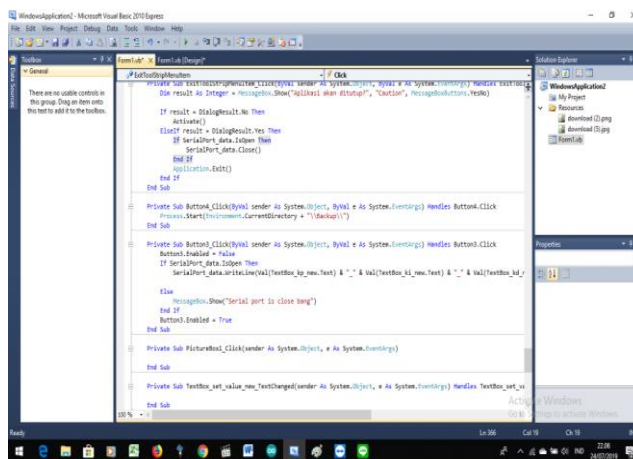
Gambar 5 Pengujian sensor rotary encoder

Analisis : Dari hasil pengukuran dapat disimpulkan bahwa jika tidak ada benda yang melwati sensor maka sensor tidak akan mendeteksi benda. Karena

untuk menghasilkan *output* bernilai “1”, sensor harus sempurna mendeteksi benda yang bergerak sehingga dapat memberi perintah untuk menggerakkan motor eskalator.

d. *interface* perangkat lunak Microsoft Visual Basic 2010 Express

Microsoft Visual Basic Studio 2010 merupakan sebuah bahasa pemrograman komputer. Aplikasi ini berfungsi sebagai *interface* untuk kontrol perintah pada mikrokontroller arduino Mega 2560. Pada rangkaian alat ini , pengujian yang dilakukan untuk memastikan koding yang dimasukkan pada visual basic tidak mengalami error.



Gambar 6 Status compile arduino

Analisis : Dari pengujian didapatkan hasil bahwa program *Android Studio* beroperasi sesuai dengan keinginan penulis, hal ini dibuktikan dengan adanya tampilan *login system* pada saat membuka aplikasi.

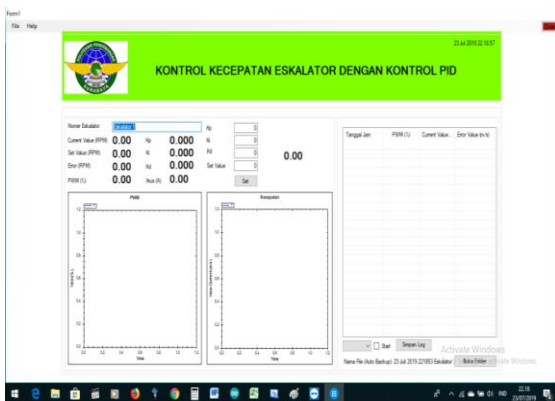
e. Pengujian alat keseluruhan

Hasil pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan eskalator saat tanpa kontrol maupun dengan kontrol Kp, Ki, Kd

dengan menggunakan tabel perhitungan Nichloas Zeighler

Pengujian dilakukan dengan cara :

- a. Memberi beban 2 Kg dan 4 Kg pada eskalator.
- b. Memasukkan inputan nilai dari PID untuk membuat kecepatan eskalator tersebut tetap konstan.
- c. Masukan nilai dimasukkan kedalam visual basic yang sudah dibuat

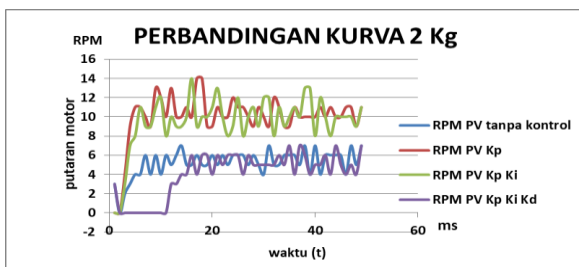


Gambar 7 Interface sistem alat

Langkah selanjutnya adalah membuat tabel untuk membandingkan antara tanpa kontrol PID dan nilai PID ketika diberi beban yang 2 Kg dan 4 Kg. Dan dengan memberi set value diangka rpm diangka 30.

Tabel 1 Hasil perhitungan PID

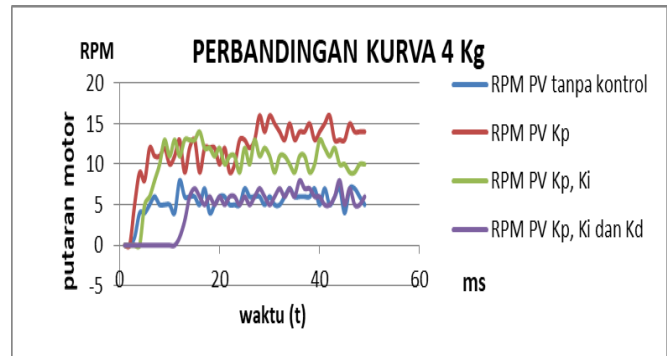
Berat	Kp	Ki	Kd	Kecepatan
2 Kg	1,091	0,024973	12	0,039 m/s



Gambar 8 Hasil kurva PID 2 Kg

Tabel 2 Hasil perhitungan PID

Berat	Kp	Ki	Kd	Kecepatan
4 Kg	1,091	0,024973	12	0,038 m/s



Gambar 9. Hasil kurva PID 4 Kg

PENUTUP

Simpulan

Dari keseluruhan pengujian dan pengukuran terhadap rancangan yaitu Prototip pengaturan kecepatan motor eskalator berbasis metode *proportional integral derivative* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kemampuan alat ini dapat mengatur kecepatan eskalator di angka kecepatan yang diinginkan dengan berat 4 Kg dan 2 Kg.
2. Hasil percobaan dari PID mendapatkan konstanta nilai dari masing- masing $K_p = 1,091$ $K_i = 0,024793$ $K_d = 12$
3. Kecepatan eskalator berbeda-beda saat dimasukkan nilai K_p , K_i , K_d dan tanpa kontrol dengan beban 4 Kg dan 2 Kg.
4. Kecepatan eskalator disini tidak disesuaikan dengan eskalator standar dikarenakan eskalator akan bergerak sangat cepat karena perbandingan dimensi yang sangat berbeda.

5. Cara kerja kontrol dan monitoring ini mendapatkan inputan arus dari sensor-sensor yang ada di eskalator, data akan diolah dalam mikrokontroller arduino mega 2560 dan kemudian akan ditampilkan kedalam bentuk visual basic.

Saran

Penulis menyadari bahwa Prototip pengaturan kecepatan motor eskalator berbasis metode *proportional integral derivative* masih belum sempurna. Oleh karena itu, untuk masa yang akan datang perlu diadakan pengembangan. Beberapa saran yang dapat penulis sampaikan demi kesempurnaan alat antara lain :

1. Rancangan ini dapat dikembangkan dengan menggunakan motor AC yang dapat diputar arahnya.
2. Rancangan ini dapat dikembangkan dengan menggunakan anak tangga yang berbentuk step agar lebih menyerupai eskalator pada bentuk aslinya.
3. Disarankan untuk memakai sensor beban pada eskalator untuk menentukan batas beban penggunaan dari beban pada eskalator
4. Alat ini hanya simulasi untuk pengerjaan tugas akhir maka sebaiknya untuk dilapangan kabel yang pada simulasi hanya menggunakan kabel seadanya, sebaiknya digunakan kabel kontrol yang lebih baik.
5. Dalam pengoperasian alat, hendaknya diperhatikan cara pengoperasian yang

benar karena akan memberikan hasil yang maksimal sesuai dengan yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Abdil, Margiono.2013.** Desain Teknologi Terapan *Mecanical & Electrical*. Bandung.
- [2] **Andrianto, H., & Darmawan, A. 2016.** Arduino Belajar Cepat dan Pemograman. Bandung: Informatika.
- [3] **Blocher, Richard. 2003.** Dasar Elektronika. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [4] **Fatchu Reza, M, Ilham. 2018.** *Prototype Kontrol dan Monitoring Eskkalator Menggunakan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler.*
- [5] **Santoso, H. 2015.** Arduino untuk Pemula. Trenggalek: Ebook Elang Sakti.
- [6] **Septyan, M. Iqbal. 2016.** Rancang Bangun Kontrol dan Monitoring Eskalator Secara Terpusat di Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Balikpapan. Surabaya. ATKP Surabaya.
- [7] **Syam, Rafiuddin. 2013.** Dasar Dasar Teknik Sensor. Makassar: Universitas Hassanudin.
- [8] **Widyatmo, A dkk. 1994.** Belajar Mikroprosesor dan Mikrokontroler melalui komputer PC. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [9] **Willa, Lukas. 2007.** *Teknik Digital, Mikroprosesor dan Mikrokomputer.*