

## Penerapan Metode PID pada Sistem Pemberi Pakan Kucing Otomatis Berbasis IOT (Internet of Things)

Muhammad Fadiga<sup>1</sup>, Rakhmat Kurniawan<sup>2</sup>, Aidil Halim Lubis<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan  
muhammadfadiga12@gmail.com<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*An automatic feeding system that can be monitored and managed remotely is needed amidst the busy schedules of pet owners, especially for cats. As a result, an automatic cat feeder that can be operated and viewed remotely via the Internet of Things was developed in this research. By understanding the properties of loadcell sensors and servo motors, research in this case seeks to create an automatic cat feeding system that uses a PID approach to regulate food according to the cat's needs. For the convenience of remote use, the system also allows monitoring and control using the Telegram application. An ESP32 microcontroller, a servo for food release, a loadcell sensor for food weight measurement, and a camera for cat detection were all used in the development of this research system. An automatic cat feeding system that produces servo motor and load cell sensor calibration values with average error results of 1.84%, 3.86%, and accuracy of 96.14%, 98.16% was successfully developed in this research. With an error percentage of 1.67%, this research was able to produce food that matched the cat food dosage using the PID approach with trial and error tuning, especially with a cat food dosage of 60 grams. Based on the research findings, it can be said that this system works as planned and offers a practical way to feed cats food precisely and automatically.*

**Keywords:** automatic system, PID, internet of things, Telegram

### ABSTRAK

Sistem pemberian pakan otomatis yang dapat diawasi dan dikelola dari jarak jauh diperlukan di tengah padatnya jadwal pemilik hewan peliharaan, khususnya pada kucing. Hasilnya, pengumpan kucing otomatis yang dapat dioperasikan dan dilihat dari jarak jauh melalui Internet of Things dikembangkan dalam penelitian ini. Dengan memahami sifat-sifat sensor loadcell dan motor servo, maka penelitian dalam hal ini berupaya untuk menciptakan sistem pemberian makan kucing otomatis yang menggunakan pendekatan PID untuk mengatur pakan sesuai dengan kebutuhan kucing. Untuk kenyamanan penggunaan jarak jauh, sistem ini juga memungkinkan pemantauan dan kontrol menggunakan aplikasi Telegram. Mikrokontroler ESP32, servo untuk pelepasan makanan, sensor loadcell untuk pengukuran berat makanan, dan kamera untuk pendeteksi kucing semuanya digunakan dalam pengembangan sistem penelitian ini. Sistem pemberian makan kucing otomatis yang menghasilkan nilai kalibrasi motor servo dan sensor load cell dengan hasil error rata-rata 1,84%, 3,86%, dan akurasi 96,14%, 98,16% berhasil dikembangkan pada penelitian ini. Dengan persentase error sebesar 1,67%, penelitian ini mampu menghasilkan makanan yang sesuai dengan takaran makanan kucing dengan menggunakan pendekatan PID dengan tuning trial and error khususnya dengan dosis makanan kucing 60 gram. Berdasarkan temuan penelitian, dapat dikatakan bahwa sistem ini bekerja sesuai rencana dan menawarkan cara praktis untuk memberi makan makanan kucing secara tepat dan otomatis.

**Kata kunci:** sistem otomatis, PID, internet of things, Telegram

## PENDAHULUAN

Efisiensi dan kemudahan penggunaan harus menjadi prioritas utama dalam menjalankan tugas sehari-hari di era sekarang karena kemajuan teknologi. Hal ini memotivasi banyak orang untuk mengembangkan berbagai solusi otomatis yang dapat menyederhanakan proses dan menghemat waktu. Kemajuan teknologi pada saat ini yang semakin pesat, mengubah perilaku manusia yang semakin bergantung dengan keberadaan teknologi. Fungsi dari teknologi sendiri semakin maju dengan adanya Internet of Things (IoT). Internet of things adalah sebuah teknologi canggih yang pada dasarnya merujuk pada banyaknya *device* dan suatu sistem di seluruh dunia yang saling terhubung satu sama lain dengan menggunakan internet dan bisa saling berbagi data (Selay et al., 2022). Salah satu contoh pemanfaatannya adalah dalam kegiatan pemberian pakan hewan bagi para pemilik hewan terutama kucing (Sari et al., 2024).

Kucing termasuk salah satu hewan yang banyak diminati untuk dipelihara oleh manusia. Salah satu karakteristik dari kucing yakni sebagai hewan yang dapat mengkoordinasikan jam internal tubuhnya sehingga dalam pemberian pakan harus teratur dengan jadwal dan porsi yang sesuai, pemberian pakan akan memengaruhi tumbuh kembang kucing (Ismu Rahayu, 2023). Pemelihara baru akan memberi makan kucing ketika mereka sampai di rumah, kucing yang pengasuhnya hampir setiap hari meninggalkan rumah mungkin menunjukkan pola makan yang tidak menentu. Stres akan dialami kucing jika hal ini terus terjadi. Apabila harus dititipkan di penitipan hewan juga akan memerlukan biaya yang cukup besar. Maka dibutuhkan alat yang dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan terintegrasi oleh aplikasi sosial media sebagai pengendalinya, dikarenakan ketergantungan masyarakat terhadap social media yang semakin tinggi (Ramadhan et al., 2023).

Teknik Derivatif Integral Proporsional, atau lebih sering dikenal PID merupakan salah satu dari sekian banyak sistem kendali yang saat ini sedang dikembangkan di bidang otomasi (Suprasmoko et al., 2020). Salah satu cara penggunaan kontrol PID adalah dengan mengatur jumlah makanan yang diterima kucing berdasarkan kebutuhan masing-masing. Peran Internet of Things sendiri ialah dapat mengendalikan dan memantau melalui *smartphone* sehingga dapat mempermudah pemilik kucing, dengan mengoneksikan bot Telegram sebagai pengendalinya. Pemelihara kucing dapat memberi makan pada kucing dengan menggunakan *webcam* untuk mendeteksi kucing, kemudian makanan kucing yang berada pada tabung akan keluar ke wadah ketika kucing terdeteksi oleh *webcam*. Dan adanya sensor berat pada alat itu dapat melihat berat makanan yang berada di wadah yang akan mengirimkan data berat pakan dan memunculkan pesan pada aplikasi Telegram. Menggunakan mikrokontroler esp32 yang telah tersusun atas wifi di dalam *chip*-nya untuk memudahkan sistem IoT terkoneksi, juga penggunaan Telegram sudah sangat umum dan dapat diakses oleh banyak orang yang membuat alat ini akan semakin praktis dan mudah untuk digunakan agar membantu para pemilik kucing agar dapat mengontrol kegiatan pemberian pakan hewan peliharaanya ketika sedang tidak di rumah.

Sebelum penelitian ini dimulai, beberapa penelitian telah berhasil menciptakan dan memanfaatkan teknik PID untuk menentukan suhu dan sistem pemasakan nasi yang terbaik, dan menghasilkan nilai rata-rata error sebesar 2,59%, 4,68%, dan 6,21% pada penelitian (Suprapmoko et al., 2020) dengan judul “Mesin Nasi Goreng Otomatis Menggunakan Metode PID Berbasis Arduino Mega 2560”. PID digunakan untuk memastikan bahwa sistem atau proses tetap stabil dan beroperasi di sekitar titik *setpoint* yang diinginkan. Dengan mengatur parameter PID yang tepat, sistem dapat beradaptasi dengan perubahan beban atau kondisi lingkungan dan tetap stabil. Kemudian pada penelitian (Wiajaya et al., 2019) dengan judul “Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Dan Monitoring Sisa Pakan Kucing Berbasis Internet of Things (IoT)” alat ini dapat digunakan untuk mengatur waktu pemberian makan secara otomatis menggunakan modul RTC. Itu juga dapat dikontrol melalui web *smartphone* Android saat menambahkan sebagian feed. Load cell digunakan untuk memantau jumlah pakan yang tersisa di dalam wadah, dan kamera VC0706 mengambil gambar kondisi kucing. setelah itu gambar akhir dan sisa alirannya akan diunggah ke internet.

Berdasarkan pembenaran yang diberikan di atas, pengontrol PID digunakan dalam sistem penelitian ini. Di mana pendekatan PID digunakan oleh sistem untuk mengatur jumlah makanan yang diberikan kepada kucing berdasarkan kebutuhannya. untuk mengoptimalkan sistem untuk memenuhi titik setel yang telah ditentukan dan mempercepat serta meningkatkan respons sehingga jumlah makanan kucing yang tepat dapat didistribusikan. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan judul “**Pengembangan Sistem Pemberi Pakan Kucing Otomatis dengan Metode PID Berbasis Internet of Things (IoT)**”.

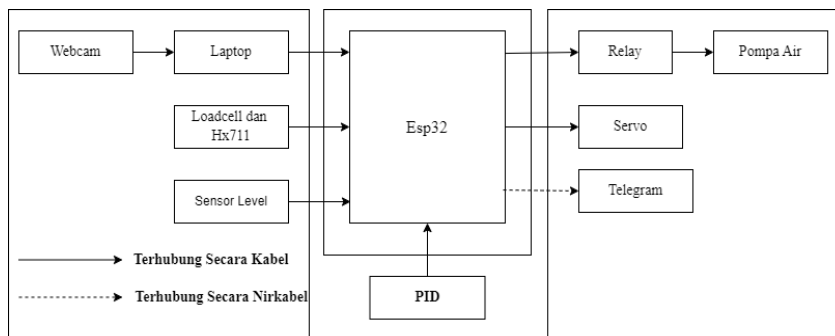
## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan menggunakan PID berbasis Internet of Things (IOT). Alat yang digunakan yaitu perangkat keras (*hardware*) antara lain laptop, Esp32, Webcam, Loadcell, HX711, Servo, Relay, pompa air, kabel data, kabel power 2 lubang, wadah, pipa/elbow, botol, dan kabel jumper. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan adalah Arduino IDE, Sistem Operasi Windows 11 64-bit, Telegram, dan visual studio. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu pakan kucing dan air. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi secara langsung dilakukan selama penelitian melalui pengujian dengan meletakkan makanan disuatu tempat, pada ketika kucing lapar akan datang ke tempat yang sudah ditentukan. Tahapan prosedur dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian

Tujuan dari langkah persiapan ini adalah untuk menyiapkan semua peralatan dan perlengkapan yang diperlukan untuk sistem pemberian makan kucing otonom berbasis metode PID berbasis IoT. Tahap perancangan sistem ini bertujuan membuat blok diagram yang bertujuan untuk menjelaskan cara kerja sistem pemberian pakan dan minum kucing otomatis, dan membuat sejumlah *flowchart* untuk perancangan perangkat lunak serta memaparkan rangkaian *flowchart* sistem kerja perangkat keras yang menggambarkan alur proses sistem.



Gambar 2. Blok diagram sistem

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Perancangan Alat

Pada tahap perancangan alat sistem pemberi pakan kucing otomatis dengan metode PID berbasis IoT ini memakai berbagai jenis komponen-komponen perangkat keras atau *hardware* yang terdiri dari esp32, *webcam*, laptop, servo, hx711, *loadcell*, relay, pompa air, pipa/elbow, botol, wadah, kabel data, kabel *power* 2 lubang, dan kabel jumper.



Gambar 3 Rangkaian alat tampak atas

Pada Gambar 3 terlihat rangkaian alat tampak atas yang terdiri dari *webcam* yang digunakan untuk mendeteksi kucing dengan kabel yang dihubungkan ke laptop dan laptop akan memroses data yang diterima oleh *webcam* setelah menerima data laptop akan mengirim data tersebut secara *serial* ke esp32.



**Gambar 4** Rangkaian alat tampak samping kanan

Pada Gambar 4 terlihat rangkaian alat tampak samping kanan yang terdiri dari esp32 sebagai pusat kontrol yang dapat membaca data maupun memroses data, servo yang digunakan untuk mengontrol keluarnya makanan pada tabung, tabung pakan sebagai tempat penyimpanan makanan, wadah sebagai penampung makanan yang akan keluar dari tabung, hx711 dan loadcell diletakkan di bawah wadah yang akan mengukur berapakah yang ada pada wadah.



**Gambar 5** Rangkaian alat tampak samping kiri

Pada Gambar 5 terlihat rangkaian alat tampak samping kiri yang terdiri dari pompa sebagai mengeluarkan air dari tabung penyimpan air, tabung sebagai penyimpan air, wadah digunakan untuk menampung air yang keluar dari tabung penyimpan air, *relay* sebagai mengontrol pompa air yang menggunakan kabel *power* 2 lubang sebagai aliran listrik untuk menghidupkan pompa ketika sensor level mengukur air yang belum penuh dan mematikan air ketika sensor level mengukur air yang sudah penuh, dan pipa/elbow sebagai jalur keluarnya air.



**Gambar 6** Rangkaian alat keseluruhan

Pada Gambar 6 terlihat rangkaian alat keseluruhan yang di mana akan menjelaskan prinsip kerja alat ini, diawali dengan *webcam* yang akan mendeteksi objek kucing, kemudian laptop berfungsi sebagai pengolahan data yang diterima oleh *webcam*. Setelah itu data yang diperoleh tadi akan dikirim ke esp32 secara serial, esp32 akan mengolah data tersebut dan akan dilakukan kontrol PID untuk menggerakkan servo agar makanan keluar dari tabung yang akan ditampung oleh wadah, berat makanan pada wadah akan dilakukan pengukuran oleh hx771 dan loadcell. Kemudian relay akan mengaktifkan pompa air, ketika sensor level mengukur air belum penuh pada wadah dan relay mematikan pompa air ketika air pada wadah sudah penuh. Setelah itu air mengalir melalui pipa/elbow yang akan ditampung oleh wadah.

## 2. Pengujian Suver Moto

Fungsi motor servo pada penelitian ini adalah mengatur keluarnya makanan kucing. Untuk meminimalkan celah udara atau hewan kecil yang mungkin masuk ke dalam feed tube, dilakukan pengujian motor servo untuk melihat apakah servo telah ditempatkan dengan tepat sehingga jalur keluar feed akan tertutup rapat. Motor servo diuji dengan mengonfigurasinya untuk beroperasi pada sudut antara 0° dan 90° dengan penundaan 2000 ms. Hasilnya kemudian dibandingkan dengan pengukuran tangan menggunakan busur. Hasil pengujian kalibrasi servo motor tertera pada Tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1** Kalibrasi Servo Motor

No	Servo Motor (°)	Busur (°)	Error (%)
1	0	0	0
2	10	10,25	2,5
3	20	20	0
4	30	32	6,67
5	40	40,50	1,25
6	50	50	0
7	60	59,50	0,83
8	70	67,50	3,57
9	80	78	2,5
10	90	89	1,11
<b>Rata-Rata Error (%)</b>			<b>1,84</b>

No	Servo Motor (°)	Busur (°)	Error (%)
<b>Keakurasian (%)</b>			<b>98,16</b>

Hasil dari kalibrasi servo motor dan busur dengan posisi sudut 0°–90° mendapatkan nilai rata-rata *error* 1,84% dan dengan akurasi 98.

### 3. Pengujian Super Led

Sensor ini sangat penting untuk alat penelitian karena memungkinkan pengguna menawarkan makanan yang sesuai dengan kebutuhan kucing dengan mengukur massa pakan yang dimasukkan ke dalam wadah menggunakan sensor *loadcell*. Pakan dengan massa yang bervariasi ditimbang lima kali sebagai bagian dari pengujian, dan hasilnya dibandingkan menggunakan timbangan digital. Hasil pengujian kalibrasi *loadcell* dan timbangan digital dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2** Kalibrasi Sensor LoadCell

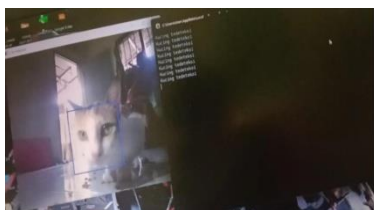
No	Sensor <i>LoadCell</i> (gr)	Timbangan Digital (gr)	Error (%)
1	10	10	0
2	21	20	5
3	29	30	3,3
4	42	40	5
5	53	50	6
<b>Rata-Rata Error (%)</b>			<b>3,86</b>
<b>Keakurasian (%)</b>			<b>96,14</b>

Hasil pengukuran *loadcell* dan timbangan digital yang dilakukan 5 kali percobaan didapatkan nilai rata-rata *error* 3,86% dan keakurasian 96,14%. Hal ini disebabkan wadah yang digunakan terlalu lebar sehingga pengukuran pada *loadcell* tidak tepat pada *loadcell*-nya sehingga pengukurannya berubah-ubah dengan timbangan digital.

### 4. Pengujian Webcam

Mengingat fungsionalitas dan kinerja alat yang dibuat sangat bergantung pada kemampuan webcam untuk mendeteksi dengan baik, peran webcam menjadi lebih penting pada tahap pengujian ini dibandingkan sel beban. Utilitas yang dimaksudkan tidak akan berfungsi sebagaimana mestinya jika kamera tidak berfungsi atau tidak dapat mengidentifikasi sesuatu secara efisien.

Agar sistem yang dikembangkan dapat bereaksi dengan tepat, aplikasi ini berupaya memanfaatkan kapasitas webcam untuk mendeteksi dan mengidentifikasi keberadaan kucing secara tepat. Pengujian webcam dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7** Pengujian webcam

Pada gambar 7 terlihat pengujian webcam berhasil, ketika kucing terdeteksi maka dapat informasi bahwa kucing terdeteksi. Hal yang perlu diperhatikan untuk pengujian webcam ialah sinyal harus cepat dan ruangan harus terang agar webcam dapat mendeteksi kucing dengan cepat.

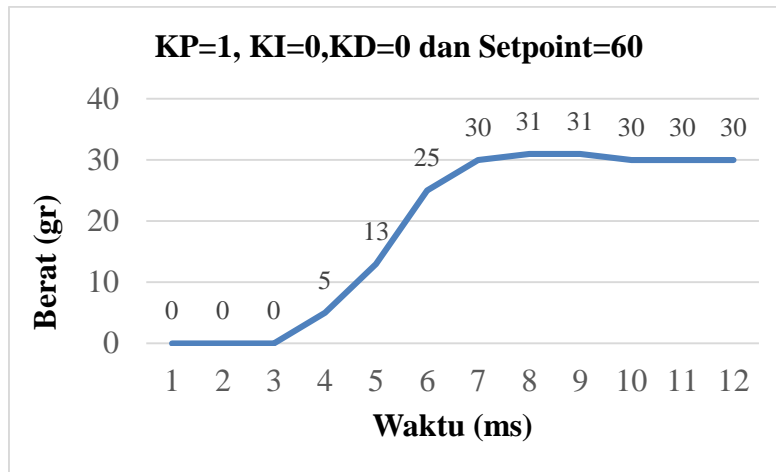
## 5. Pengujian Sistem Kontrol PID

Hasil pengujian yang dilakukan bertujuan untuk memperoleh sistem kontrol makanan yang stabil dan efisien. Proses pengujian ini dilaksanakan dengan metode *tuning trial and error* pada parameter-parameter PID, yang diulang sebanyak 5 kali percobaan. Setiap percobaan dirancang untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam mengeluarkan makanan sesuai dengan kebutuhan kucing. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh pengaturan yang optimal sehingga sistem dapat memberikan keluaran makanan yang stabil dan konsisten.

Dari hasil percobaan pemberi pakan kucing otomatis yang telah dilakukan sebanyak 5 kali, dapat dilihat pada percobaan ke-3 merupakan yang paling stabil dengan *outputnya* 61gram atau pun memiliki persentase *error* sebesar 1,67%. Nilai dari parameter-parameter PID yang digunakan pada percobaan ke-3 adalah  $KP = 1$ ,  $KI = 1$ ,  $KD = 0$ , dan *Setpoint* = 60 gram. Pengaturan parameter PID yang digunakan pada percobaan ke-3 ini menunjukkan hasil yang relatif memuaskan, dengan kestabilan *output* yang mendekati *setpoint* yang diinginkan. Persentase *error* yang rendah menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan pakan dengan tingkat akurasi yang baik, meskipun ada kemungkinan adanya sedikit perbedaan dari *setpoint*. Hasil ini mengindikasikan bahwa parameter PID yang dipilih pada percobaan ke-3 berhasil mengoptimalkan kinerja sistem, sehingga memberikan informasi penting untuk penyesuaian dan pengaturan lebih lanjut dalam upaya meningkatkan presisi sistem pemberi pakan kucing otomatis.

### a. Percobaan Ke-1

Pada percobaan ke-1, parameter yang di uji ialah  $KP=1$ ,  $KI=0$ ,  $KD=0$  dan *Setpoint* = 60gr. Dari parameter tersebut maka data yang keluar seperti grafik pada gambar 8.

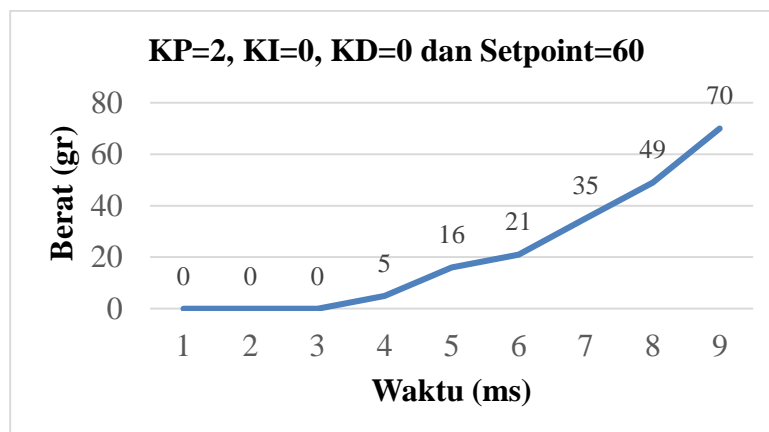


**Gambar 8** Grafik kestabilan keluarannya makanan percobaan ke-1

Pada gambar 8, dapat terlihat grafik yang menunjukkan kestabilan keluarannya makanan pada percobaan ke-1. Hasil pengujian menunjukkan bahwa keluaran makanan pada percobaan ini tidak mencapai *setpoint* yang telah ditentukan. Hal ini menunjukkan adanya ketidakstabilan dalam sistem kontrol yang diterapkan. Untuk mengatasi masalah tersebut, langkah selanjutnya adalah melakukan perubahan pada parameter-parameter yang digunakan dalam sistem kontrol. Proses perubahan ini bertujuan untuk memperbaiki kinerja sistem agar lebih mendekati *setpoint* yang diinginkan.

**b. Percobaan Ke-2**

Pada percobaan ke-2 , parameter yang diuji ialah  $KP=2$ ,  $KI=0$ ,  $KD=0$  dan *Setpoint* = 60gr. Dari parameter tersebut maka data yang keluar seperti grafik pada gambar 9.



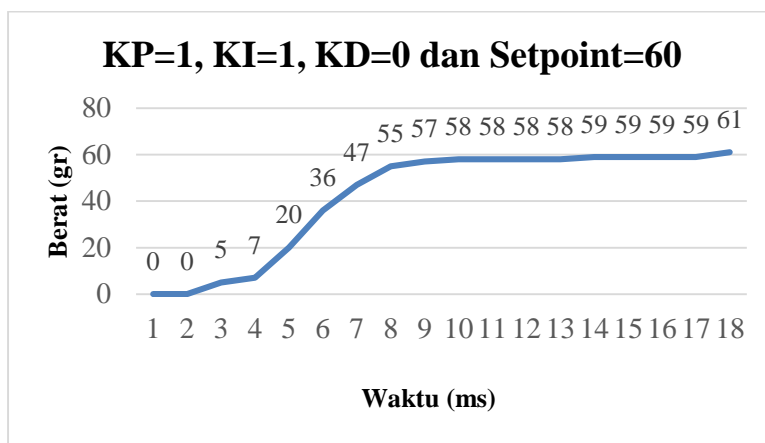
**Gambar 9** Grafik kestabilan keluarannya makanan percobaan ke-2

Pada gambar 9, grafik yang ditampilkan menunjukkan kestabilan keluarannya makanan pada percobaan ke-2. Hasil pengujian ini mengindikasikan bahwa keluaran

makanan melewati *setpoint* yang telah ditetapkan, yang merupakan kondisi yang dikenal sebagai *overshoot*. Fenomena *overshoot* ini menunjukkan bahwa sistem kontrol yang diterapkan belum sepenuhnya optimal dalam menjaga kestabilan keluaran makanan sesuai dengan target yang diinginkan.

### c. Percobaan Ke-3

Pada percobaan ke-3, parameter yang di uji ialah  $KP=1$ ,  $KI=1$ ,  $KD=0$  dan  $Setpoint = 60$ gr. Dari parameter tersebut maka data yang keluar seperti grafik pada gambar 10.

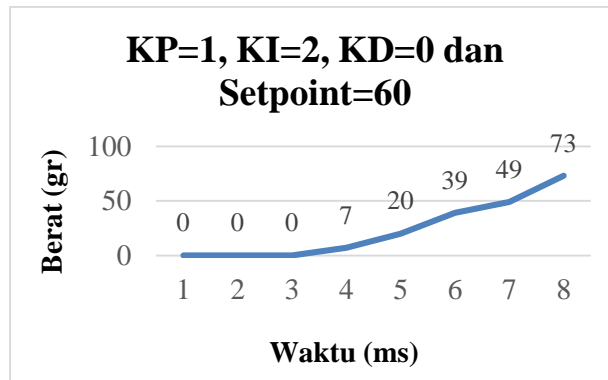


**Gambar 10** Grafik kestabilan keluarannya makanan percobaan ke-3

Pada gambar 10, grafik yang ditampilkan menunjukkan kestabilan keluarannya makanan pada percobaan ke-3, yang menunjukkan hasil yang sangat stabil. Keluaran makanan pada percobaan ini terlihat mendekati *setpoint* yang telah ditentukan, mencerminkan bahwa sistem kontrol yang diterapkan berfungsi dengan baik dalam menjaga kestabilan dan akurasi keluaran. Kondisi stabil ini merupakan indikasi positif bahwa parameter yang telah disesuaikan memberikan dampak yang signifikan terhadap kinerja sistem.

### d. Percobaan Ke-4

Pada percobaan ke-4, parameter yang di uji ialah  $KP=1$ ,  $KI=2$ ,  $KD=0$  dan  $Setpoint = 60$ gr. Dari parameter tersebut maka data yang keluar seperti grafik pada gambar 11.

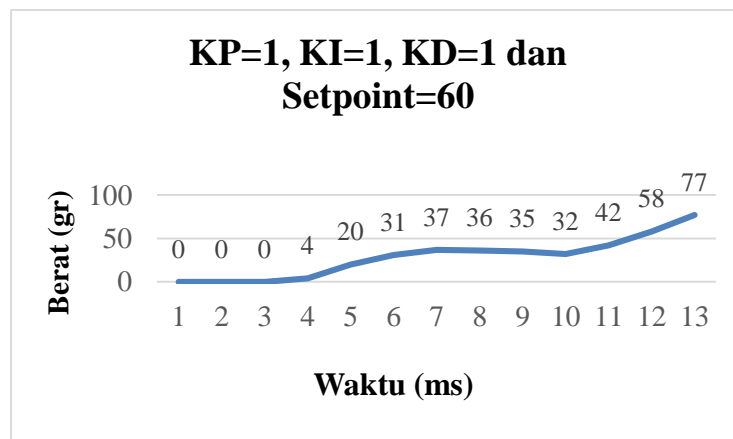


**Gambar 11** Grafik kestabilan keluarannya makanan percobaan ke-4

Pada gambar 11, grafik yang ditampilkan menunjukkan kestabilan keluarannya makanan pada percobaan ke-4. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa keluaran makanan melewati *setpoint* yang telah ditentukan, sehingga sistem mengalami kondisi yang dikenal sebagai *overshoot*. Fenomena *overshoot* ini mengindikasikan bahwa sistem kontrol yang diterapkan belum sepenuhnya efektif dalam menjaga kestabilan keluaran makanan sesuai dengan target yang diinginkan.

**e. Percobaan Ke-5**

Pada percobaan ke-5 , parameter yang di uji ialah  $KP=1$ ,  $KI=1$ ,  $KD=0$  dan  $Setpoint = 60gr$ . Dari parameter tersebut maka data yang keluar seperti grafik pada gambar 12.



**Gambar 12** Grafik kestabilan keluarannya makanan percobaan ke-5

Pada gambar 12, grafik yang ditampilkan menunjukkan kestabilan keluarannya makanan pada percobaan ke-4. Hasil pengujian ini mengindikasikan bahwa keluaran makanan melewati *setpoint* yang telah ditentukan, yang merupakan kondisi yang dikenal sebagai *overshoot*. *Overshoot* ini menunjukkan bahwa sistem kontrol yang diterapkan belum sepenuhnya efektif dalam menjaga kestabilan keluaran makanan sesuai dengan target yang diinginkan. Dengan melakukan analisis mendalam terhadap grafik tersebut, informasi yang lebih lengkap dapat diperoleh mengenai

bagaimana parameter yang ada memengaruhi kinerja keseluruhan sistem kontrol dalam mengatur keluaran makanan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan analisis data, perancangan, pengujian, implementasi kontrol PID dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan sistem pemberi pakan kucing otomatis dengan metode PID berbasis IoT yang telah dibuat dapat digunakan untuk mengeluarkan makanan sesuai dengan takaran makanan kucing, yaitu dengan takaran makan kucing 60-gram mendapatkan hasil *persentase error* sebesar 1,67% yang menggunakan parameter  $KP = 1$ ,  $KI = 1$ ,  $KD = 0$  dan *Setpoint* = 60-gram yang dapat dilihat pada percobaan ke-3.
2. Hasil pengujian alat dan *software* pada sistem yang menghasilkan nilai kalibrasi pada servo motor dan sensor *loadcell* dengan hasil rata-rata *error* 1,84% ,3,86% dan keakurasian 96,14%,98,16%.
3. Pada *Bot* Telegram dapat berfungsi dengan baik, dengan ada nya *Bot* Telegram ini dapat mempermudah pemilik kucing untuk mengontrol dan memonitoring.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, C., Arthana, R., & Setemen, K. (2023). Rancang Bangun Alat Pakan Kucing Rancang Bangun Alat Pakan Kucing Dengan Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Internet of things (IOT). *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 12(3), 177-199.
- Febriansyah, Y. D., Amalia, S. H., & Raisnaldi, Y. A. (2024). Alat Pendeteksi Masker Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JSTI)*, 6(2).
- Ikhsan Rifki, M., Darto, A., Halim Lubis, A., Siddik Hasibuan, M., Halim Hasugian, A., & Ramadhan, Y. (2022). Pelatihan Pengenalan Aplikasi Berbasis Web Tinkercad Sebagai Media Simulasi Mikrokontroler Pada SMK Taruna Tekno Nusantara. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 28(3), 247-254.
- Rahayu, M. I. (2023). Klasifikasi Ras Kucing Menggunakan Metadata Dataset Kaggle Dengan Framework Yolo v5. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 12(1), 14-18.
- Ramadhan, F., & Komariah, N. (2022). Purwarupa Sistem Notifikasi Keamanan Rumah Menggunakan Rfid Dan Sensor Pir Berbasis Nodemcu. *Jurnal Informatika dan Komputasi: Media Bahasan, Analisa dan Aplikasi*, 16(02), 85-95.
- Romadon, A., Pranata, A., & Halim, J. (2022). Smart Lock System Dengan Personal Identification Number Berbasis Internet of things. *Jurnal Sistem Komputer Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, 1(4), 118-125
- Sari, I. P., Novita, A., Al-Khowarizmi, A. K., Ramadhani, F., & Satria, A. (2024). Pemanfaatan Internet of Things (IoT) pada Bidang Pertanian Menggunakan Arduino UnoR3. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(4), 337-343.
- Selay, A., Andigha, G. D., Alfarizi, A., Wahyudi, M. I. B., Falah, M. N., Khaira, M., & Encep, M. (2022). *Internet of things. Karimah Tauhid*, 1(6), 860-868.
- Suprapmoko, 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.
- Wijaya, K. A. K. (2019). *Rancang Bangun Alat Pemberi Makan dan Monitoring Sisa Pakan Kucing Berbasis Internet of things (Iot)*. (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang).