

Implementasi Kontrol Proporsional Integral Derivative (PID) pada Robot Pengambil Gambar Untuk Keperluan Vlog

Fitra Sulung Syahriyar¹, Wahyu Setyo Pambudi^{1*}

¹Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Jurusan Teknik Elektro, ITATS, Surabaya, Indonesia

Email: ¹sulungfitra1922@gmail.com, ²wahyusp@itats.ac.id.

Email Penulis Korespondensi: wahyusp@itats.ac.id

Submitted: 02/12/2021; Accepted: 15/12/2021; Published: 31/12/2021

Abstrak—Video Blog atau Vlog adalah cara baru untuk menyajikan materi secara interaktif. Saat proses pembuatan video, vlogger seringkali kesulitan dalam melakukan aktivitasnya dalam merekam atau mengambil video sendiri, sehingga memerlukan seorang kameramen. Hadirnya teknologi otomasi dengan perpaduan computer vision dapat memberikan solusi yang hadapi vlogger untuk menghasilkan sebuah karya. Solusi yang dihasilkan dari gabungan kedua teknologi ini adalah teknologi robot dengan sistem pengenalan wajah serta memiliki kemampuan sebagai pembantu aktifitas vlogger. Berdasarkan hasil pengujian robot pengambil gambar otomatis memiliki kemampuan deteksi wajah dengan tingkat keberhasilan pada 10 percobaan adalah 80%. Robot ini juga memiliki kemampuan untuk menjaga jarak dengan vlogger secara otomatis, dimana hasil pengujian keseluruhan mempunyai tingkat keberhasilan 90%.

Kata Kunci: Robot Vloger; Robot Pengikut; *Face Detection*

Abstract—Video Blogs or Vlogs are a new way to present material interactively. During making videos, vloggers often find it challenging to carry out their activities in recording or taking videos themselves, so they need a camera operator. The presence of automation technology with a combination of computer vision can provide vloggers to produce work. The answer resulting from the variety of these two technologies is robot technology with a facial recognition system and can assist vlogger activities. Based on the test results, the automatic image-taking robot has face detection capabilities with a success rate of 80% for ten trials. This robot also can automatically maintain a distance from the vlogger, where the overall test results have a 90% success rate.

Keywords: Vlogger Robot; Follower Robot; Face Detection

1. PENDAHULUAN

Teknologi internet menghadirkan media baru yang didukung oleh perkembangan perangkat computer, jaringan teknologi informasi dan komunikasi. Hadirnya media baru akibat perkembangan internet ini memberikan pola interaksi yang berbeda dalam komunikasi diantara masyarakat. Keberadaan media baru mengakibatkan hubungan masyarakat yang satu dengan yang lain dijalani dengan cara yang berbeda, media youtube merupakan salah satu media baru dalam berkomunikasi dan bersosialisasi. Youtube merupakan sarana komunikasi dan bersosialisasi dalam melihat lingkungan yang lebih jauh berbasis video yang mulai digemari pada saat ini.

Berdasarkan hasil statistik, youtube memiliki lebih dari satu milyar pengguna atau dengan kata lain hampir sepertiga pengguna internet yang ada [1]. Jangkauan usia pemirsa dari media baru youtube ini memiliki usia antara 18 sampai 34 tahun. Konten yang ada didalam youtube adalah music, film, berita dan informasi, olahraga, gaya hidup, gaming dan vlog. Vlog merupakan kegiatan untuk mengabadikan momen dalam bentuk video oleh vlogger (istilah bagi pembuat vlog). Vlog dapat dianggap disitus berbagi yaitu youtube, dimana dalam situs ini telah menyediakan layanan berbagi video secara gratis. Pada perkembangannya situs youtube dapat memberikan dampak kemudahan dalam berkomunikasi dan bisa mendorong seseorang menjadi populer. Vlogger pemula dalam merekam kegiatan dalam bentuk video memiliki peran ganda yaitu sebagai actor dan kameramen [2]. Kegiatan membuat vlog oleh vlogger seperti membuat tayangan di televisi, akan tetapi nilai tambahnya lebih luasa dan secara bebas dalam memilih topik maupun membuat konten video. Vlogger yang memiliki konsep dan topik yang matang biasanya menayangkan konten vlognya secara kontinyu. Orang-orang membuat vlog sebagai stasiun pribadi mereka menggunakan perangkat kamera professional atau kamera handphone, yang dikelola sendiri dalam membuat konten video dengan konsep kreatifitas. Vlog dianggap sebagai hal baru dalam mengeksplor cara baru dalam berkomunikasi, dimana pembuatnya menyakini bahwa video akan menghasilkan ekspresi yang lebih alami dari sekedar tulisan [3]. dalam perjalanannya seorang vlogger seringkali kesulitan dalam melakukan aktivitasnya dalam merekam atau mengambil gambar sehingga terkadang seorang vlogger harus memiliki kameramen dalam menjalankan pekerjaannya agar dalam proses pembuatan konten video dapat menghasilkan gambar ataupun video yang bagus.

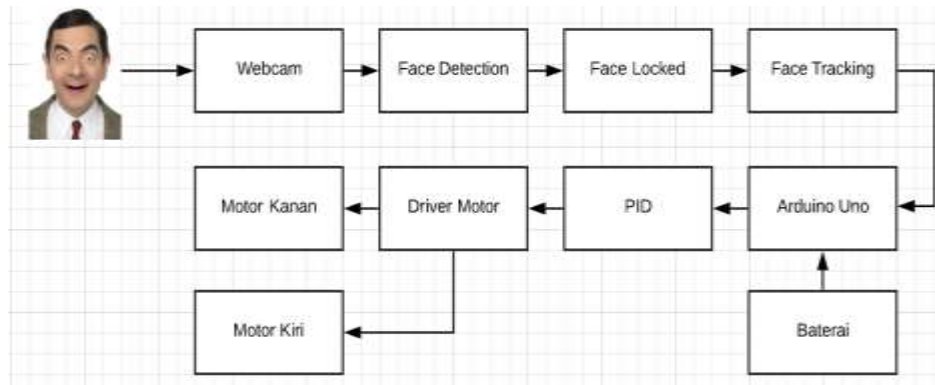
Perkembangan teknologi otomasi dalam industri 4.0 sudah banyak terlaksana di semua bidang. Teknologi otomasi dan pendekatan penyelesaian masalah secara baru yang menggabungkan dunia fisik, digital, dan biologi secara fundamental dapat mengubah pola hidup dan interaksi manusia [4]. Perkembangan industri 4.0 hadir dengan ditandai peningkatan digitalisasi manufaktur yang didorong oleh empat faktor diantaranya peningkatan volume data, kekuatan komputasi, dan konektivitas, munculnya analisis, kemampuan, dan kecerdasan bisnis, terjadinya bentuk interaksi baru antara manusia dengan mesin dan perbaikan instruksi transfer digital ke dunia fisik, seperti robotika dan 3D printing [5]. Penelitian ini membahas perancangan dan pembuatan inovasi baru pada rancang bangun robot pengambil gambar otomatis. Hal ini tentunya akan memudahkan seorang vloger untuk mengambil

gambar mengingat seorang vlogger memiliki peran ganda yaitu sebagai aktor sekaligus kameramen. Keunggulan dari robot vlogger ini adalah dapat mengikuti kemanapun vlogger berjalan dengan membawa kamera layaknya kameramen.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Blok Diagram Sistem

Pada Blok Diagram sistem terdapat blok diagram perangkat keras dan perangkat lunak atau mulai dari image processing serta pergerakan actuator. Blok diagram dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.

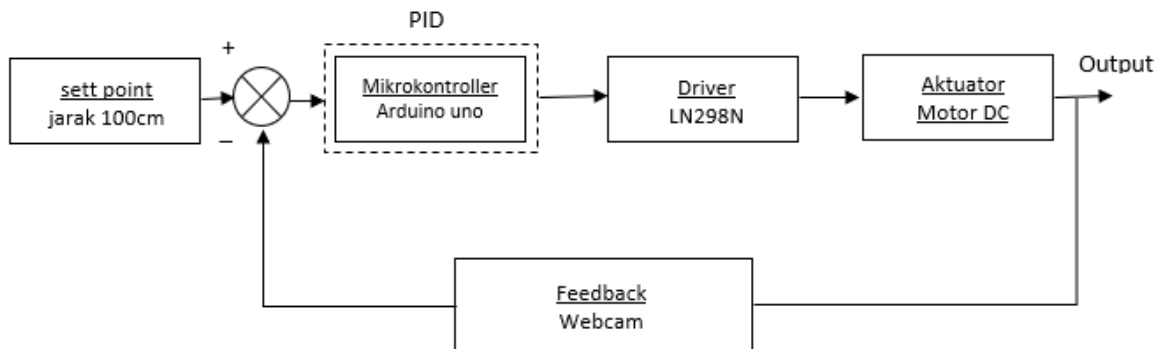


Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Pada blok diagram sistem pada gambar 1 menjelaskan perencanaan dan pembuatan perangkat keras serta perangkat lunak secara keseluruhan. Dalam penelitian ini diawali dari suatu konsep perancangan robot vision dengan mendeteksi dan mengenali target berupa wajah manusia, setelah target terdeteksi sesuai dengan bentuk wajah yang sesuai maka mengikuti target pada jarak ± 100 cm. Cara kerja pada sistem tersebut adalah dengan cara meng-capture wajah manusia dengan webcam. Hasil capture dapat diproses dengan image processing dimana dari proses image processing dapat mengenali wajah sampai dengan mentracking wajah. Hasil dari image processing akan dikirimkan ke actuator untuk menentukan pergerakan sistem baik ke kanan, ke kiri, ke depan ataupun ke belakang. Sistem tersebut dapat menyetabilkan jarak dengan set point 100 cm.

2.2 Blok Diagram Kontrol PID

Pada blok diagram kontrol Proporsional Integral Derivative (PID) terdapat konsep PID yang digunakan untuk memberikan kestabilan jarak dengan set point 100 cm. Adanya blok diagram maka dapat lebih mudah untuk penggunaan metode PID, gambar 2 berikut ini adalah blok diagram kontrol PID.

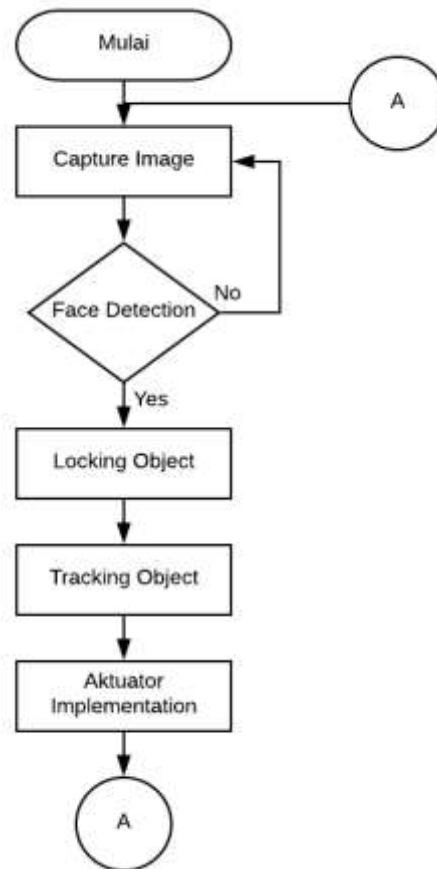


Gambar 2. Blok Diagram Kontrol PID

Pada gambar 2 terdapat blok diagram PID dimana terdapat setpoint 100 cm dengan controller PID dimana input PID adalah pembacaan jarak pada sensor kamera. Pembacaan jarak tersebut menghasilkan output PWM motor DC. Sinyal feedback didapatkan dari hasil pengukuran jarak yang dihasilkan sensor kamera.

2.3 Flowchart System

Dalam merencanakan perangkat lunak (software) terdapat flowchart yaitu difungsikan untuk alur sebuah program, seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart system

Pada gambar 3 terdapat *flowchart* sistem dimana *flowchart* ini adalah menggambarkan alur pada program. Langkah pertama adalah dengan cara capture image yaitu proses pengambilan gambar yang dilanjutkan dengan *face detection*. Apabila tidak ada wajah yang terdeteksi maka beralih ke pengambilan gambar lagi. Jika terdapat *face detection* maka object akan dikunci dengan *locking object* kemudian dilanjutkan dengan *tracking object* dimana akan melibatkan *actuator implementation* seperti servo dan motor DC untuk mengarahkan pada target yang sudah terkunci. Setelah itu proses akan mengulang kembali pada program awal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Motor

Pada pegujian motor mempunyai scenario pengujian adalah dengan cara mencoba 4 pin yang tersambung pada arduino dan L298n. pin yang digunakan adalah pin 4 hingga pin 7, keterangan dapat dilihat pada Tabel 1.

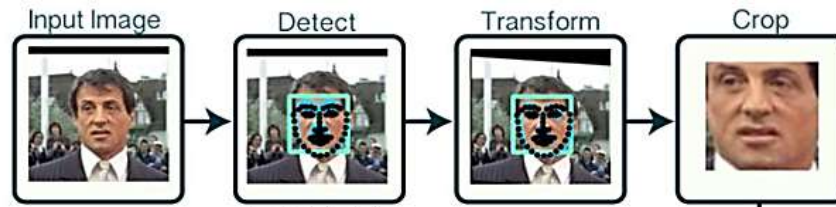
Tabel 1. Hasil Pengujian Motor

Pin 7	Pin 6	Pin 5	Pin 4	Gerakan
HIGH	HIGH	HIGH	HIGH	Berhenti
HIGH	LOW	HIGH	LOW	Maju
HIGH	LOW	LOW	HIGH	Kanan
LOW	HIGH	HIGH	LOW	Kiri
LOW	LOW	LOW	LOW	Berhenti
LOW	HIGH	LOW	HIGH	Mundur

Pada Pengujian Motor di Tabel 1 terdapat beberapa kesimpulan gerakan seperti Berhenti, Maju, Kanan dan Kiri. Gerakan motor tersebut tergantung dengan input pada nilai pin yang diberikan.

3.2 Pengujian Face Detection

Pada proses deteksi wajah berbasis image processing dapat dilakukan secara real time dengan cara tertentu seperti pada blog diagram berikut.



Gambar 4. Alur Face Detection

Pada Gambar 4 terdapat alur *Face Detection* dimana langkah pertama adalah memasukkan gambar seperti dari kamera ataupun dari gambar yang berformat JPG atau PNG. Setelah itu proses deteksi wajah kemudian dilanjutkan proses transformasi. Dan diakhiri dengan cropped untuk menjadikan objek deteksi. Hasil pengujian face detection dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil *Face Detection*

No	Object Uji Coba	Hasil yang diharapkan	Hasil dari program
1	Wajah Manusia (laki-laki)	Dapat dideteksi	Dapat dideteksi
2	Wajah Manusia (Perempuan)	Dapat dideteksi	Dapat dideteksi
3	Wajah Hewan (Kucing)	Tidak dapat dideteksi	Tidak dapat dideteksi
4	Wajah Hewan (Burung)	Tidak dapat dideteksi	Tidak dapat dideteksi
5	Wajah Manusia memakai Masker	Dapat dideteksi	Dapat dideteksi
6	Wajah Manusia memakai kacamata	Dapat dideteksi	Dapat dideteksi
7	Wajah Manusia memakai masker dan kacamata	Dapat dideteksi	Tidak dapat dideteksi
8	Wajah Manusia memakai topi	Dapat dideteksi	Dapat dideteksi
9	Wajah boneka	Tidak dapat dideteksi	Dapat dideteksi
10	Foto Wajah manusia	Dapat dideteksi	Dapat dideteksi

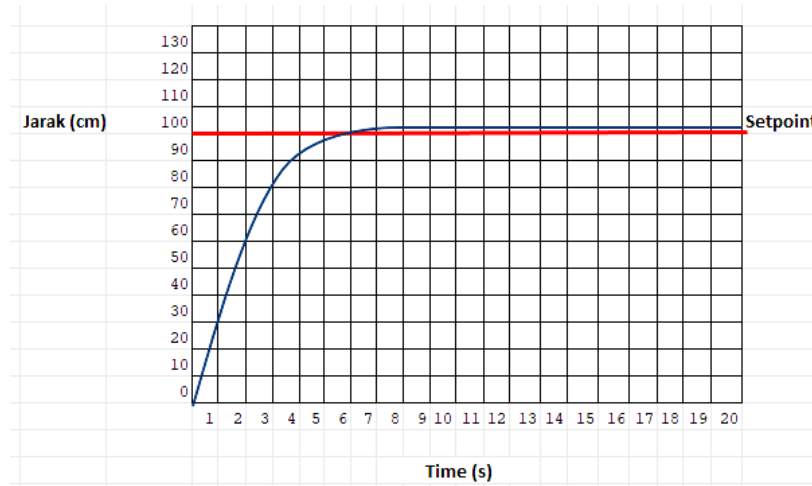
3.3 Pengujian PID Pada Robot

PID pada robot vlog digunakan untuk mengatur proses berjalannya motor. Robot mendapatkan input berupa setpoint 100 cm untuk mempertahankan posisi diam pada robot. Contoh kasus ketika pengguna mundur ke belakang, robot akan maju kedepan hingga sesuai dengan setpoint yaitu 100 cm. Output dari PID adalah kecepatan motor. Pencarian nilai K_p , K_i dan K_d pada proses PID adalah dengan metode hand tuning atau bias disebut dengan trial and error. Pada pengujian input PID adalah jarak yang berasal dari proses deteksi dari kamera webcam dan output dari PID adalah nilai kecepatan motor. Sebelum motor mendapatkan include PID, pergerakan motor dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hasil pengujian gerak robot sebelum include PID.

Jarak (cm)	Set Point	Kecepatan Motor	Kondisi Motor
1	100	255	Aktif
2	100	255	Aktif
3	100	255	Aktif
4	100	255	Aktif
*	*	*	*
*	*	*	*
*	*	*	*
94	100	255	Aktif
95	100	255	Aktif
96	100	255	Aktif
97	100	255	Aktif
98	100	255	Aktif
99	100	255	Aktif
100	100	255	Aktif
101	100	0	Tidak aktif

Pada tabel 3. diatas adalah tabel data PID motor sebelum mendapatkan include PID. Terlihat bahwa sistem tidak stabil karena melebihi batas set point. Pada awal mula set point adalah 100 cm tetapi motor bergerak hingga mencapai jarak 101 cm . Apabila grafik semakin panjang hasil akan tetap sama yaitu set point dan putaran motor tidak akan bertemu atau mengalami *error*.



Gambar 5. Grafik sebelum diberikan PID

Untuk *error steady state* yaitu selisih antara nilai keluaran dengan nilai masukan saat keadaan steady state. Ess dapat dicari dengan cara dibawah ini.

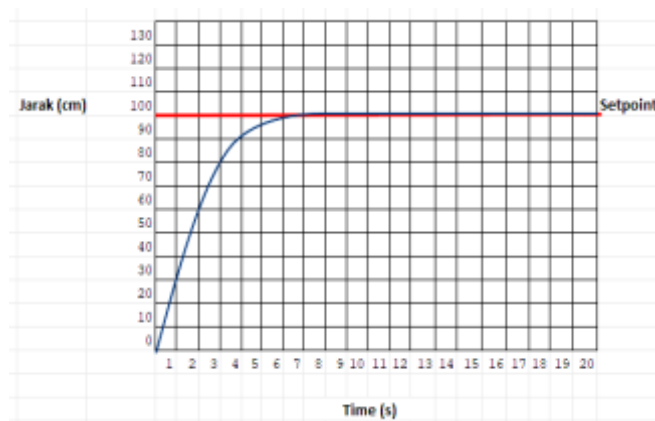
$$Ess = \frac{100 - 101}{200} \times 100\% = 0.5\%$$

Error steady state pada saat sudah mendapatkan PID adalah 0.5%. Selanjutnya adalah proses penerapan PID pada pergerakan motor sebagai gerak robot. Langkah pertama adalah dengan cara memberi nilai Kp, Ki dan Kd dengan menggunakan metode hand tuning atau disebut juga trial and error. Pada percobaan kali ini terdapat 10 *trial and error* dengan nilai Kp, Ki dan Kd yang bervariasi hingga mendapatkan nilai error 0. Percobaan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data hasil PID Hand Tuning

Kp	Ki	Kd	Rise Time (s)	Settling Time (s)	Error Steady State (%)
0.1	0.1	0.1	10.2	11.0	0.5
0.5	0.1	0.1	9.7	10.2	0.5
1.0	0.1	0.1	9.5	10.0	0.5
2.0	0.1	0.1	9.1	9.7	0.5
3.0	0.1	0.1	8.9	9.2	0.5
4.0	0.1	0.1	8.8	9.0	0.5
7.0	0.1	0.1	8.4	8.9	0.5
8.0	0.1	0.1	8.2	8.9	0.5
9.0	0.1	0.1	7.9	8.7	0.5
9.5	0.1	0.1	7.5	8.3	0.5
10	0.1	0.1	7.0	8.0	0

Pada tabel 4 diatas terlihat bahwa hasil *trial and error* dapat digunakan adalah Kp = 10, Ki = 0.1 dan Kd = 0.1. dimana pada nilai tersebut memiliki tingkat error yang rendah yaitu 0%, gambar 6 merupakan grafik dari hasil performa kontrol PID.



Gambar 6. Grafik Hasil PID

3.4 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada pengujian keseluruhan sistem adalah pengujian tentang cara kerja sistem secara keseluruhan. Objek untuk pengujian ini adalah pengguna dan *robot vlogger* tersebut. Skenario pengujian ini adalah *robot vlogger* mengikuti pengguna kemanapun arah pergerakannya seperti maju, mundur, kanan dan kiri. Robot tersebut dapat memberikan kestabilan jarak jangkauan 1 meter, hasil pengujian terdapat pada gambar 7 berikut ini.



Gambar 7. Pengujian Keseluruhan

Pada gambar 7 terdapat gambar pengujian keseluruhan dimana terdapat pengguna dan robot vlogger. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Hasil Pengujian Keseluruhan

No	Skenario	Aksi Robot Vlogger	Keterangan
1.	Pengguna bergerak mundur dengan jarak pada robot adalah 3 m.	Robot bergerak maju dan berhenti pada jarak 1 m	Berhasil
2	Pengguna bergerak ke kanan pada jarak 2 m	Robot bergerak ke kanan, dan robot bergerak maju serta berhenti pada jarak 1 m	Berhasil
3	Pengguna bergerak mundur dengan jarak pada robot adalah 2 m.	Robot bergerak maju dan berhenti pada jarak 1 m	Berhasil
4	Pengguna bergerak mundur dengan jarak pada robot adalah 1 m.	Robot diam	Berhasil
5	Pengguna bergerak ke kiri pada jarak 2 m	Robot bergerak ke kiri, dan robot bergerak maju serta berhenti pada jarak 1 m	Berhasil
4	Pengguna bergerak ke kiri pada jarak 1 m	Robot bergerak ke kiri dan berhenti ketika sudah sesuai	Berhasil
5	Pengguna bergerak ke kanan pada jarak 1 m	Robot bergerak ke kanan dan berhenti ketika sudah sesuai	Berhasil
6	Pengguna bergerak maju dengan jarak 50 cm pada robot	Robot bergerak mundur dan berhenti pada jarak 1 m	Berhasil
7	Terdapat 2 pengguna yang masuk pada jangkauan robot	Robot mengikuti pengguna yang lebih dulu terdeteksi	Berhasil
8	Terdapat 3 pengguna yang masuk pada jangkauan robot	Robot mengikuti pengguna yang lebih dulu terdeteksi	Berhasil
9	Tidak ada pengguna	Robot diam	Berhasil
10	Terdapat pengguna dengan jarak 5 meter dari robot	Robot diam	Tidak berhasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan . Kesimpulan tersebut Hasil Pengujian deteksi wajah atau face detection tingkat keberhasilan dalam 10 percobaan adalah 80% dan tingkat error adalah 20%. Kesalahan dalam proses deteksi tersebut adalah karena wajah manusia memakai masker dan kacamata sehingga program tidak dapat mendeteksi dan wajah boneka seharusnya tidak dapat dideteksi

tetapi program dapat mendeteksi wajah boneka tersebut. Hasil pengujian jarak dimana pengujian jarak tersebut menggunakan range 50 – 500 cm. Hasil pada pengujian tersebut adalah *robot vlogger* hanya dapat mendeteksi hingga jarak 400 cm saja. Jarak lebih dari 400 cm tidak dapat dideteksi. Alasan kenapa tidak dapat terdeteksi adalah karena kualitas dari kamera webcam. Semakin tinggi kualitas kamera webcam maka semakin jauh jarak yang dapat dideteksi. Hasil pengujian keseluruhan sistem dengan scenario yang sudah diatur. Pada pengujian tersebut robot vlogger mempunyai tingkat keberhasilan 90% dan error adalah 10%.

REFERENCES

- [1] E. R. David, M. Sondakh, and S. Harilama, "Pengaruh Konten Vlog dalam Youtube terhadap Pembentukan Sikap Mahasiswa Ilmu Komunikasi Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Universitas Sam Ratulangi," *J. Acta Diurna*, vol. 6, no. 1, 2017.
- [2] "Sawyer, R. (2011). The impact of new social media on intercultural adaptation. Thesis of University of Rhone Island USA. Diunduh dari <http://digitalcommons.uri.edu/srhonorsprog/242/>."
- [3] "Susrini Ni Ketut. 2010. Beken Dengan YouTube. Jakarta. PT. Grasindo."
- [4] "Tjandrawina, R.R. (2016). Industri 4.0: Revolusi industri abad ini dan pengaruhnya pada bidang kesehatan dan bioteknologi. *Jurnal Medicinus*, Vol 29, Nomor 1, Edisi April."
- [5] R. D. Nugraha, F. Firdaus, and D. Derisma, "Rancang bangun mobile robot pengikut manusia berdasarkan warna menggunakan metode template matching berbasis mini pc.," *J. Tek. ...*, no. November, pp. 1–6, 2016.
- [6] A. Saefudin, "Implementasi Robot Cerdas Dalam Kehidupan Manusia ;," pp. 1–28, 2010.
- [7] F. T. Industri, "Rancang Bangun Robot Vision Untuk," 2015.
- [8] B. Herdiana and Y. B. Pratama, "Sistem Deteksi dan Penembak Target pada Robot Tank dengan Pengendali Nirkabel Detection and Targets Shooter System on Robot Tank with Wireless Controller," vol. 5, no. 1, 2017.
- [9] B. A. B. Ii and L. Teori, "Pengolahan Citra-2-Unikom_L-I," pp. 6–24.
- [10] L. B. Prianggodo, "Perancangan Object Tracking Robot Berbasis Image Processing Menggunakan Raspberry Pi," 2016.
- [11] H. Sunandar, "Perbaikan Kualitas Citra Menggunakan Metode Gaussian Filter," *MEANS (Media Inf. Anal. dan Sist.*, vol. 2, no. 1, pp. 19–22, 2017.
- [12] R. Muhandian and K. Krismadinata, "Kendali Kecepatan Motor DC Dengan Kontroller PID dan Antarmuka Visual Basic," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 1, pp. 328–339, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/index>.
- [13] D. P. Dewa, N. Rinanto, and L. Subiyanto, "PROTOTYPE ROBOT PENGIKUT MANUSIA DENGAN VIDEO PROCESSING KAMERA RGB-D KINECT," vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2015.