

Bab 5

Simpulan dan Saran

Bab 5 Simpulan dan Saran berisi simpulan dari seluruh analisa percobaan yang telah dilakukan dan saran untuk memperbaiki atau mengembangkan rancangan hasil penelitian ini.

5.1 Simpulan

Berdasarkan seluruh proses perancangan sistem kontrol yang digunakan pada *mobile robot follower* hingga analisis hasil pengujian rancangan, dapat disimpulkan bahwa:

- *Mobile robot follower* berhasil mengikuti target di depannya dengan baik dan didapat rata-rata jarak pada jalur lurus yang baik yaitu 11.77 cm, karena nilai rata-rata terbaik adalah nilai rata-rata ideal yang mendekati 0.
- *Mobile robot follower* berhasil mengikuti target di depannya pada jalur berbelok dengan rata-rata jarak adalah 20.13 cm, tetapi belum sesuai dengan batasan nilai yang ditentukan yaitu 20 cm sehingga hasil yang didapat cukup baik.
- Waktu respon *Mobile robot follower* dari akuisisi data hingga menghasilkan *output* memiliki nilai yang stabil dengan rata-rata waktu respon adalah 61

ms dengan standar deviasi keseluruhan sebesar 0.01 ms dan waktu total percobaan 76.74 menit.

5.2 Saran

Mobile robot follower pada penelitian ini hanya memiliki 1 buah input yaitu kamera monokular RGB dengan pemrograman sederhana dan fuzzy logic untuk mengikuti target di depannya. Oleh karena itu, *mobile robot follower* ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut pada aspek mekatronika yang ada meliputi mekanika, elektronika, dan informatika. Berikut saran pengembangan lebih lanjut untuk sistem kontrol *mobile robot follower* :

- Sistem Kontrol yang ada dapat diberikan input lebih banyak seperti sensor radar, ultrasonik, dan lain-lain untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.
- Pada pengolahan awal gambar dapat ditambahkan filter untuk mengatur tingkat pencahayaan dan kontras secara otomatis agar pencahayaan lingkungan bisa diatasi dengan lebih baik.
- Peningkatan waktu respon dengan menggunakan mikroprosesor dengan kecepatan proses yang lebih tinggi dari raspberry pi 3 B+ atau menyederhakan program agar lebih terfokus untuk tujuan program.
- Penambahan sistem komunikasi antara *mobile robot leader*, *follower*, dan komputer pengatur/pengolah.

Daftar Pustaka

- [1] Kemendikbud. Arti kata konvoi. Tersedia : <https://kbbi.web.id/konvoi>. Akses terakhir 18 Februari 2020.
- [2] Z. Inc. All functions of adas (advanced driver assistance system). Tersedia : https://www.zmp.co.jp/en/knowledge/adas_dev/adas_func. Akses terakhir 15 Februari 2020. [Online]. Available: https://www.zmp.co.jp/en/knowledge/adas_dev/adas_func
- [3] D. Brown. *Where are the cameras in your car and what are they looking for?* Tersedia : <https://www.usatoday.com/story/tech/2019/04/23/cameras-inside-outside-new-cars/3506205002/>. Akses terakhir 2 Februari 2021.
- [4] J. S. Jacob Johansson, “Automated vehicle follower system based on a monocular camera,” *KTH Royal Institute Of Technology School Of Industrial Engineering And Management*, 16-06-2016, [Online] Tersedia : kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:967576/FULLTEXT01 [Diakses : 15 Februari 2020].
- [5] G. F. Newell, “A simplified car-following theory: A lower order model,” *Transportation Research Part B: Methodological*, vol. 36, no. 3, pp. Hal. 195–205, 2002.
- [6] D. Chen, J. Laval, Z. Zheng, and S. Ahn, “A behavioral car-following model that captures traffic oscillations,” *Transportation Research Part B: Methodological*, vol. 46, no. 6, pp. 744–761, 2012.

- [7] R. Matheson, "Study measures how fast humans react to road hazards," <http://news.mit.edu/2019/how-fast-humans-react-car-hazards-0807>, 2019, [Online; accessed 19-Februari-2020].
- [8] I. E. A.P, *Rancangan Bangun Robot Bergerak dengan Sistem Kemudi Ackerman dan Penggerak Roda Belakang Differensial*. Universitas Katolik Parahyangan, 2020.
- [9] H. A. RESEARCH. Adas: Everything you need to know. Tersedia : <https://www.caranddriver.com/research/a31880412/adas/>. Akses terakhir 7 Januari 2021.
- [10] M. Crnekovi, Z. Kunica, and D. Zorc, "Mobile robot vision system for object color tracking," *14th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE ON PRODUCTION ENGINEERING –CIM2013*, 2013.
- [11] V. Popov. Practices and pitfalls in inferring neural representations. Tersedia : https://www.researchgate.net/figure/a-the-RGB-color-space-black-arrows-show-the-three-main-color-dimensions-whose-values_fig2_323952018. Akses terakhir 27 Januari 2021.
- [12] A. Mordvintsev and K. Abid, "OpenCV-Python Tutorials Documentation," *OpenCV Python Documentation*, pp. 1–269, 2017. [Online]. Available: <https://media.readthedocs.org/pdf/opencv-python-tutroals/latest/opencv-python-tutroals.pdf>
- [13] A. Saelan, "Logika Fuzzy," *Struktur Diskrit*, vol. 1, pp. 1–5, 2009.
- [14] Krishna. Fuzzy logic tutorial: What is, application example. Tersedia : <https://www.guru99.com/what-is-fuzzy-logic.html>. Akses terakhir 25 Mei 2020.
- [15] T. J.ROSS, *Fuzzy Logic With Engineering Application*. John Wiley Sons Ltd, 2010.
- [16] B. J. Choi, S. W. Kwak, and B. K. Kim, "Design of a single-input fuzzy logic controller and its properties," *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 106, no. 3, pp. 299–308, 1999.

- [17] The_MathWorks.Inc. Mamdani and sugeno fuzzy inference systems. Tersedia : https://www.mathworks.com/help/fuzzy/types-of-fuzzy-inference-systems.html#mw_d7634be8-9ef9-4dae-b503-a3643a5f994b. Akses terakhir 25 Mei 2020.
- [18] P. A. Foster, "Leader-Follower Theory and the Transformational Organization," *Maximum Change. Inc*, 2013.
- [19] A. Soni and H. Hu, "Formation control for a fleet of autonomous ground vehicles: A survey," *Robotics*, vol. 7, no. 4, 2018.
- [20] H. Wang, R. Li, Y. Gao, C. Cao, L. Ge, and X. Xie, "Target Recognition and Localization of Mobile Robot with Monocular PTZ Camera," *Journal of Robotics*, vol. 2019, 2019.
- [21] J. Giesbrecht, "Defence Research and Recherche et développement Development Canada pour la défense Canada Development of a Vision-Based Robotic Follower Vehicle Defence R&D Canada," no. February, 2009.
- [22] M. Schneiderman, H. dan Nashman, A. J. Wavering, and R. Lumia, "Vision-based robotic convoy driving," *Machine Vision and Applications*, vol. 8, no. 6, pp. Hal. 359–364, 1995.
- [23] W. Luo, Z. Xiao, H. Ebel, and P. Eberhard, "Stereo vision-based autonomous target detection and tracking on an omnidirectional mobile robot," *ICINCO 2019 - Proceedings of the 16th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics*, vol. 2, pp. 268–275, 2019.
- [24] S. H. Hendi and F. G. Mohammed, "Robotic System for Tracking Moving Objects Based On Their Color," vol. 57, no. 3, pp. 1833–1845, 2016.
- [25] S. Shukla and M. Tiwari, "Fuzzy Logic of Speed and Steering Control System for Three Dimensional Line Following of an Autonomous Vehicle," vol. 7, no. 3, 2010. [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1004.1675>
- [26] B. Srikar Sudarsan, M. Sarath Kumar, S. Ramasamy, and P. Ramanathan, "Design and implementation of fuzzy logic control based speed control of

industrial conveyor," *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 9, no. 9, pp. 1547–1553, 2014.

