

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi mengenai kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan penelitian, serta saran yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan agar penelitian yang dilakukan pada masa yang akan datang dapat dilakukan dengan lebih baik.

V.1 Kesimpulan

Bedasarkan penelitian yang dilakukan terhadap proses perancangan sistem otomasi kendali kendaraan yang dilakukan, didapatkan kesimpulan hasil akhir sebagai berikut:

1. Rancangan sistem yang memenuhi standar otomasi SAE tingkat 3, atau bekerja pada kondisi khusus, dibuat dengan sistem yang mengutilisasi tiga algoritma utama, yaitu algoritma strategis, algoritma taktis, dan algoritma operasional. Algoritma strategis memiliki peran dalam merencanakan rute perjalanan, atau memberikan informasi pada sistem mengenai titik awal dan titik akhir sistem harus bekerja secara otonom. Algoritma taktis, bertugas dalam mengawasi dan mengambil keputusan terhadap berdasarkan data kondisi lingkungan sekitar kendaraan yang didapatkan menggunakan data dari kamera dan delapan buah sensor ultrasonik. Algoritma operasional merupakan algoritma yang memiliki tugas untuk mengatur arah pergerakan kendaraan serta melakukan pembacaan menggunakan sensor ultrasonik.
2. Prototipe rancangan sistem modular dibuat dengan merancang peranti lunak dan perangkat keras yang dapat berinteraksi secara independen. Peranti lunak strategis, diluar penggunaannya pada sistem otomasi kendali kendaraan, dapat digunakan sebagai sebuah sistem navigasi untuk merencanakan rute secara umum dan melakukan filtrasi terhadap informasi yang diberikan oleh *Google Maps* API. Peranti lunak taktis, dapat digunakan sebagai sistem tambahan yang berperan untuk memberikan pendeteksian dan indikator terhadap kondisi lingkungan

sekitar kendaraan, sebagai contoh, peranti lunak taktis dapat diguaberperan sebagai peringatan ketika jenis objek tertentu terdeteksi atau berperan sebagai indikator ketika kendaraan mengalami penyimpangan terhadap jalurnya, dan peranti lunak operasional dapat bekerja sebagai sebuah sistem yang mengoperasikan aktuator gerak kendaraan secara *digital*.

3. Berdasarkan hasil evaluasi terhadap rancangan purwarupa yang telah dibangun, sistem otomasi kendali telah dapat bekerja pada kendaraan purwarupa meskipun masih terdapat kekurangan dalam interaksi antar algoritma, sehingga membutuhkan penyesuaian lebih lanjut. Secara garis besar kendaraan telah dapat berjalan secara otonom dari titik awal menuju lokasi tujuan meskipun seringkali terganggu oleh gangguan eksternal baik pada peranti lunak ataupun pada perangkat keras yang digunakan.

V.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap perancangan sistem otomasi kendali kendaraan yang dilakukan, dapat dibuat beberapa saran yang diharapkan berguna di masa yang akan datang, diantaranya adalah:

1. Melakukan *training* lebih lanjut pada model *machine learning* yang digunakan untuk mengimprovisasi kemampuan sistem dalam mendeteksi objek statis yang berada pada lalu lintas.
2. Membuat dan menguji rancangan susunan perangkat keras alternatif yang menggunakan sensor jenis lainnya dan belum diujikan (*radar, lidar*), karena berdasarkan tinjauan spesifikasi yang dilakukan, jenis sensor tersebut memiliki jangkauan pendeteksian yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagloee, S. A., Tavana, M., Asadi, M., & Oliver, T. (2016). Autonomous vehicles: challenges, opportunities, and future implications for transportation policies. *Springer Berlin Heidelberg*, 284-303
- Ballard, D. H., & Brown, C. M. (1982). *Computer Vision*. New-york: Prentice-Hall., INC.
- Chan, C.-Y. (2017). Advancements, prospects, and impacts of automated driving. *International Journal of Transportation*, 208-216.
- Chen, X., Xiang, L., Zhao, H., & Zha, H. (2012). *An Automatic Steering and Tracking System for Autonomous Vehicles Based on EPS*. Beijing: School of Information Science/Peking University.
- Chong, T., Tang, X., Leng, C., & Yogeswaran, M. (2015). Sensor Technologies and Simultaneous Localization and Mapping (SLAM). *2015 IEEE International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors (IRIS 2015)*, 174-179.
- Gaikindo. (2017). *Gaikindo Wholesales Data*. Jakarta: Gaikindo.
- Huval, B., Wang, T., Tandon, S., Kiske, J., Song, W., Pazhayampallil, J., Andriluka, M., Rajpurkar, P., Migimatsu, T., Cheng-Yue, R., Mujica, F., Coates, A., Ng, Andrew Y., A. Y. (2015). An Empirical Evaluation of Deep Learning on Highway Driving. *Stanford University*.
- King, L. (2017). *Top 15 Causes Of Car Accidents And How You Can Prevent Them*. Retrieved from huffingtonpost.com: https://www.huffingtonpost.com/laiza-king-/top-15-causes-of-car-accidents_b_11722196.html diunduh pada tanggal 6 Desember 2017
- Liu, W., Anguelov, D., Ethan, D., Szegedy, C., Reed, S., Fu, C.-Y., & Berg, A. C. (2016). *SSD: Single Shot Multibox Detector*. Michigan: UNC Chapel Hill; Zoox Inc; Google Inc; University of Michigan, Ann-Arbor.
- Mahammed, M. A., Melhum, A. I., & Kochery, F. A. (2013). Object Distance Measurement by Stereo Vision. *International Journal of Science and Applied Information Technology*, 05-08.
- Matthaei, R., & Maurer, M. (2015). Autonomous Driving- a top-down approach. *Automatisierungstechnik, Volume 63, Issue 3*, 155–167.

- Maurer, M., & Winner, H. (2013). *Automotive Systems Engineering*. Berlin: Springer.
- Michon, J. A. (1985). A Critical View of Driver Behavior Models: What do We Know, What Should We Do? *Human Behavior and Traffic Safety*, 485-520.
- Rasshofer, R., Spies, M., & Spies, H. (2011). *Influences of weather phenomena on automotive laser radar systems*. Copernicus Publications.
- Rosebrock, A. (2015). *Find distance from camera to object/marker using Python and OpenCV*. Retrieved from pyimagesearch: <https://www.pyimagesearch.com/2015/01/19/find-distance-camera-objectmarker-using-python-opencv/> diunduh pada tanggal 15 Juni 2012
- SAE International. (2016). *Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles*. Retrieved from www.sae.org diunduh pada tanggal 6 Desember 2017
- Ulrich, K., & Eppinger, S. (2015). *Product Design and Development*. New York: McGraw-Hill Education.
- Watzenig, D. (2017). *Automated Driving: Safer and More Efficient Future Driving*. Switzerland: Springer.