

Bab 5

Simpulan dan Saran

Bab kesimpulan dan saran, berisi kesimpulan dari proses perancangan, pembuatan, dan pengujian sistem penjejakan objek manusia menggunakan wahana kamera 2 DOF yang telah dikerjakan. Bab ini juga berisi saran yang ditujukan untuk pengembangan sistem penjejakan objek manusia yang dikerjakan.

5.1 Kesimpulan

Dari proses perancangan, pembuatan, simulasi, dan pengujian sistem penjejakan objek berbasis *visual servoing* maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem dapat melakukan deteksi objek manusia dan mampu membedakan warna baju objek dengan baik. Hal ini ditandai dengan berhasilnya proses pengujian 1 dan 2 pada bagian "Pengujian Fungsi Deteksi Objek Manusia dan Membedakan warna baju objek".
2. Secara keseluruhan, sistem penjejakan objek berhasil melakukan penjejakan terhadap objek manusia dalam keadaan diam dan bergerak. Rata-rata *error* yang dihasilkan pada penjejakan objek manusia diam adalah 0.90 dengan durasi penjejakan 11.17 sekon. Sedangkan rata-rata *error* yang

dihasilkan pada proses penjejakan objek manusia bergerak adalah 2.76°, dengan durasi 50.12 detik dan rata-rata durasi respon sistem terhadap perpindah objek adalah 4 detik.

3. Rancangan sistem mekanik dan elektrik wahana kamera 2 DOF (*degree of freedom*) yang dibuat, berhasil menggerakkan kamera secara *pan* dan *tilt*.

5.2 Saran

Dari hasil pengujian dan perancangan sistem penjejakan objek berbasis *visual servoing* yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan untuk pengembangan sistem lebih lanjut, yaitu:

1. Dapat ditingkatkan performa respon dari sistem terhadap perpindahan objek manusia agar dapat sama dengan performa dari penjejakan objek warna.
2. Dapat menggunakan aktuator yang dapat memberikan kepresisian yang lebih baik dibandingkan motor servo.
3. Dapat menggunakan mikroprosesor dengan kemampuan komputasi yang lebih baik daripada raspberry pi 3 model B+.

Daftar Pustaka

- [1] F. Mangkusasmito, T. H. Nugroho, B. R. Trilaksono, and T. Indriyanto, “Visual servo strategies using linear quadratic gaussian (lqg) for yaw-pitch camera platform,” in *2018 International Conference on Signals and Systems (ICSigSys)*. IEEE, 2018, pp. 146–150.
- [2] E. Malis, F. Chaumette, and S. Boudet, “2 1/2 d visual servoing,” *IEEE Transactions on Robotics and Automation*, vol. 15, no. 2, pp. 238–250, 1999.
- [3] S. Balaji and S. Karthikeyan, “A survey on moving object tracking using image processing,” in *2017 11th International Conference on Intelligent Systems and Control (ISCO)*. IEEE, 2017, pp. 469–474.
- [4] P. Corke, *Robotics, vision and control: fundamental algorithms In MATLAB® second, completely revised*. Springer, 2017, vol. 118.
- [5] B. Torkaman and M. Farrokhi, “A kalman-filter-based method for real-time visual tracking of a moving object using pan and tilt platform,” *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 3, no. 8, 2012.
- [6] S. Hutchinson, G. D. Hager, and P. I. Corke, “A tutorial on visual servo control,” *IEEE transactions on robotics and automation*, vol. 12, no. 5, pp. 651–670, 1996.
- [7] G. Palmieri, M. Palpacelli, M. Battistelli, and M. Callegari, “A comparison between position-based and image-based dynamic visual servings in the

- control of a translating parallel manipulator,” *Journal of Robotics*, vol. 2012, 2012.
- [8] D. Fioravanti, B. Allotta, and A. Rindi, “Image based visual servoing for robot positioning tasks,” *Meccanica*, vol. 43, no. 3, pp. 291–305, 2008.
- [9] F. Chaumette, “Potential problems of unstability and divergence in image-based and position-based visual servoing,” in *1999 European Control Conference (ECC)*. IEEE, 1999, pp. 4549–4554.
- [10] A. Crétual, F. Chaumette, and P. Bouthemy, “Complex object tracking by visual servoing based on 2d image motion,” in *Proceedings. Fourteenth International Conference on Pattern Recognition (Cat. No. 98EX170)*, vol. 2. IEEE, 1998, pp. 1251–1254.
- [11] P. Martinet, “Comparison of visual servoing techniques: Experimental results,” in *1999 European Control Conference (ECC)*. IEEE, 1999, pp. 4555–4560.
- [12] P. Viola, M. Jones *et al.*, “Rapid object detection using a boosted cascade of simple features,” *CVPR (1)*, vol. 1, no. 511-518, p. 3, 2001.
- [13] W. Gazali, H. Soeparno, and J. Ohliati, “Penerapan metode konvolusi dalam pengolahan citra digital,” *Jurnal Mat Stat*, vol. 12, no. 2, pp. 103–113, 2012.
- [14] A. Petrosino, *Progress in Image Analysis and Processing, ICIAP 2013: Naples, Italy, September 9-13, 2013, Proceedings*. Springer, 2013, vol. 8156.
- [15] H. Kruppa, M. Castrillon-Santana, and B. Schiele, “Fast and robust face finding via local context,” 2003.
- [16] V. Chernov, J. Alander, and V. Bochko, “Integer-based accurate conversion between rgb and hsv color spaces,” *Computers & Electrical Engineering*, vol. 46, pp. 328–337, 2015.
- [17] A. R. Smith, “Color gamut transform pairs,” *ACM Siggraph Computer Graphics*, vol. 12, no. 3, pp. 12–19, 1978.

- [18] M. Franěk, “Environmental factors influencing pedestrian walking speed,” *Perceptual and motor skills*, vol. 116, no. 3, pp. 992–1019, 2013.

