

Bab 5

Simpulan dan Saran

Bab ini berisi simpulan dan saran yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan.

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada Laporan Tugas Akhir dari Bab 1 hingga Bab 4, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rancangan komponen mesin *stacker crane* yang dibuat pada penelitian ini mengikuti batasan ukuran sepeda motor maksimal. Ketinggian dari mesin *stacker crane* dapat disesuaikan dengan kebutuhan kapasitas tampung sistem parkir (jumlah tingkat sistem parkir). Komponen terbuat dari material A36 *Steel* yang berbentuk persegi *hollow* dan pelat. Mesin *stacker crane* yang dirancang berfungsi untuk dapat melakukan proses pemarkiran dan pengambilan sepeda motor dari *slot* parkir. Mesin *stacker crane* dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambah fitur-fitur lain yang dapat meningkatkan kinerja dan memudahkan penggunaan sistem parkir.
2. Berdasarkan hasil simulasi pembebanan pada komponen utama mesin *stacker crane*, didapati bahwa komponen mesin tidak mengalami keluluhan, dan dihasilkan nilai faktor keamanan antara 11.93 hingga 12.572.
3. Desain purwarupa sistem parkir sepeda motor dibuat dengan cara mengukur ukuran model miniatur sepeda motor yang tersedia dan juga mengikuti ukuran komponen elektrik dan mekanik yang tersedia di pasaran. Desain komponen mekanik yang telah dibuat menggunakan perangkat

lunak SOLIDWORKS kemudian direalisasikan dengan menggunakan mesin hasil cetak 3D. Masing-masing komponen mekanik dan elektrik dirakit sehingga menghasilkan sebuah *assembly* mesin *stacker crane* yang utuh.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan jika dilakukan penelitian lebih lanjut kedepan meliputi 2 aspek, yaitu untuk sistem riil dan untuk purwarupa. Saran yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pengujian beban pada mesin *stacker crane* riil sebaiknya tidak hanya dianalisa secara statis saja. Pengujian secara dinamis dan pengujian beban berfluktuasi juga sebaiknya dilakukan.
2. Untuk membuktikan kebenaran hasil simulasi pembebanan, sebaiknya dilakukan pengujian sederhana pada model miniatur mesin *stacker crane* dengan beban yang diskalakan menyesuaikan material dan ukuran miniatur yang digunakan.
3. Untuk meningkatkan ketepatan posisi mesin *stacker crane* sebuah *limit switch* atau *sensor* dapat dipasang pada setiap lantai dan kolom posisi *slot* parkir.
4. Untuk memudahkan calon pengguna baru yang akan parkir, sebuah layar *display* yang menunjukkan sisa *slot* parkir kosong dapat ditambahkan.
5. Mekanisme pintu pada jalan masuk dan keluar sepeda motor dari mesin *stacker crane* dapat ditambahkan untuk meningkatkan keamanan operasional sistem.
6. Pada penelitian ini aspek ergonomi dan kenyamanan pengguna belum diperhitungkan, maka untuk penelitian kedepannya aspek ini dapat dipertimbangkan untuk memperbaiki kenyamanan pengoperasian dan kinerja sistem parkir. Fitur-fitur tambahan diperlukan untuk meningkatkan kenyamanan pengguna sistem parkir.
7. Dikarenakan setelah proses pengambilan sepeda motor pengguna masih harus memundurkan sepeda motornya untuk keluar area parkir, diperlukan desain tambahan untuk mempermudah pengguna meninggalkan area parkir.
8. Dikarenakan seringnya tersangkut mekanisme penjepit *body* sepeda motor pada purwarupa, sebaiknya bagian penjepit dibuat menggunakan komponen yang lebih presisi agar lebih rigid untuk menghindari tersangkutnya mekanisme.

9. Waktu proses pemarkiran dan pengambilan purwarupa dapat dipercepat menggunakan motor *stepper* dengan kecepatan yang lebih tinggi untuk penggerak bagian penarik sepeda motor.
10. Dikarenakan kurang stabilnya pergerakan bagian *carriage* purwarupa, sebaiknya pelat dasar *carriage* dibuat lebih *rigid* agar tidak terjadi defleksi. Kerigidan dapat ditingkatkan dengan meningkatkan ketebalan pada desain atau menggunakan material yang lebih kuat seperti PETG.

Daftar Pustaka

- [1] “Perkembangan jumlah kendaraan bermotor menurut jenis, 1949-2017,” <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133>, diakses pada tanggal: 2019-09-21.
- [2] “Jumlah motor di indonesia, separuh populasi penduduknya,” <https://www.viva.co.id/otomotif/motor/1129068-jumlah-motor-di-indonesia-separuh-populasi-penduduknya>, diakses pada tanggal: 2019-09-21.
- [3] “Conventional parking could soon be a thing of the past,” <https://www.parking-net.com/parking-industry-blog/skyline-parking-ag/automatic-parking-system>, diakses pada tanggal: 2019-08-27.
- [4] “Benefits of automated parking systems | skyline parking | skyline parking,” <https://skyline-parking.com/automated-parking-systems/aps-benefits/>, diakses pada tanggal: 2019-08-26.
- [5] M. Bhagdev and N. Agarwal, “Vertically automated rotary parking system,” in *2017 2nd IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information & Communication Technology (RTEICT)*. IEEE, 2017, pp. 126–131.
- [6] “Single-mast and double-mast cranes,” <http://www.me-jan.com/en/single-mast-and-double-mast-cranes>, diakses pada tanggal: 2020-04-15.
- [7] A. K. Chitale and R. C. Gupta, *Product Design and Manufacturing*, 5th ed. PHI Learning Private Limited, 2013.
- [8] M. P. Groover, *Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing 4th Edition*, 4th ed. Pearson, 2015.
- [9] A. S. Parab, P. P. N. Gore, P. G. Student, and D. Textile, “A review on automated storage and retrieval system,” 2018.

- [10] K. J. Roodbergen and I. F. A. Vis, "A survey of literature on automated storage and retrieval systems," *European Journal of Operational Research*, vol. 194, no. 2, pp. 343–362, 2009. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2008.01.038>
- [11] C. Kator, "Automated storage and retrieval system (as/rs) basics," pp. 1–4, 2007.
- [12] J. L. Meriam and L. G. Kraige, *Engineering Mechanics: Statics*, 7th ed. Wiley, 2012.
- [13] R. C. Hibbeler, *Engineering Mechanics: Statics*, 13th ed. Prentice Hall, 2012.
- [14] R. C. R. A. Giambattista, B. M. Richardson, *Physics*, 2nd ed. McGraw-Hill Companies, 2010.
- [15] J. M. G. Barry J. Goodno, *Mechanics of Materials*, 9th ed., ser. Mechanics of Materials (9e). Cengage Learning, 2018.
- [16] R. C. Juvinall and K. M. Marshek, *Fundamentals of Machine Component Design*, 6th ed. Wiley, 2017.
- [17] "Mechanical properties of materials: Shafts in torsion," <https://www.linearmotiontips.com/mechanical-properties-of-materials-shafts-in-torsion/>, diakses pada tanggal: 2020-03-12.
- [18] M. F. Spotts, *Design of Machine Elements*, 3rd ed. Prentice Hall, 1961.
- [19] M. McRoberts, *Beginning Arduino, 2nd Edition*, 2nd ed. Apress, 2013.
- [20] "Arduino uno rev3," <https://shop.pimoroni.com/products/arduino-uno-rev3>, diakses pada tanggal: 2019-11-26.
- [21] M. Banzi and M. Shiloh, *Getting started with Arduino*, 3rd ed., ser. Make. Maker Media, Inc, 2015.
- [22] S. Cetinkunt, *Mechatronics with Experiments*, 2nd ed. Wiley, 2015.
- [23] M. Scarpino, *Motors for Makers: A Guide to Steppers, Servos, and Other Electrical Machines*, 1st ed. Que Publishing, 2015.
- [24] H. Beaty and J. Kirtley, *Electric Motor Handbook*, 1st ed. McGraw-Hill Professional, 1998.
- [25] "Nema 17 stepper motor," <https://openbuildspartstore.com/nema-17-stepper-motor/>, diakses pada tanggal: 2019-11-26.
- [26] "Coefficient of friction," <https://engineeringlibrary.org/reference/coefficient-of-friction>, diakses pada tanggal: 2020-05-30.

- [27] “Reprap calculator - prusa printers,” https://blog.prusaprinters.org/calculator_3416/, diakses pada tanggal: 2020-11-02.

