

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Alat pembersih tatal kayu dirancang dengan metode rasional dengan hasil yaitu:
  - i. Sumber hisapan angin menggunakan *centrifugal fan* dengan debit sebesar 223 CFM sesuai dengan rekomendasi debit untuk mesin router dengan rentang 200-350 CFM.
  - ii. Tidak terdapat kebocoran aliran pada desain alat setelah diverifikasi dengan *software Solidworks 2017*.
  - iii. Pada sisi tajam komponen dilakukan *finishing chamfer* sebesar 0,3mm s.d. 0,5mm x 45°.
  - iv. Hasil simulasi *finite element* diperoleh rangka besi profil siku pada desain rancangan dapat menahan beban alat.
  - v. Penggunaan alat pembersih tatal kayu dilakukan dengan cara menghidupkan tombol saklar pada *centrifugal fan*.
  - vi. Kapasitas *collector* sebesar 30liter sesuai dengan kebutuhan mesin sehingga pembersihan alat dapat dilakukan sehari sekali.
  - vii. *Ducting* menggunakan *flexible hose* sehingga dapat menyesuaikan pergerakan *spindle* mesin.
  - viii. Estimasi total biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan alat pembersih tatal kayu sebesar Rp 5.076.673
- b. Geometri desain rancangan telah diverifikasi menggunakan simulasi di *software Solidworks 2017* dengan fitur *check geometry* pada *flow simulation*. Analisis dengan tipe aliran internal diperoleh hasil dengan status *successful* sehingga tidak ada kebocoran aliran pada desain rancangan dengan hasil *fluid volume* sebesar 0,186904 m<sup>3</sup> dan *solid volume* sebesar 4,646235 m<sup>3</sup>.
- c. Desain rancangan telah dilakukan simulasi menggunakan *software flow simulation* pada *Solidworks 2017* dan diperoleh alat pembersih tatal dapat mengurangi efek debu tatal kayu. Hasil simulasi diperoleh sebesar 87,4% hingga 87,9% tatal kayu hasil pemesinan dapat dihisap masuk ke alat dan tatal kayu berbentuk partikel debu yang berbahaya bagi pernapasan (berukuran

kurang dari  $\varnothing$  10  $\mu$ m) dapat dihisap masuk ke alat dengan persentase 98,7% hingga 99,6%.

## 6.2. Saran

Rancangan alat pembersih tatal kayu akan menjadi solusi yang lebih baik jika dilakukan pengembangan lebih lanjut. Saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

- a. Pengembangan dapat dilakukan pada sistem *ducting* yang dapat menyesuaikan dengan pergerakan *spindle* mesin tanpa mengganggu aliran udara di dalam *ducting*.
- b. Pembuatan sistem otomasi yang dapat mematikan daya kipas penghisap setelah mesin berhenti beroperasi, sehingga dapat menghemat daya yang diperlukan.
- c. Penempatan filter udara yang lebih mudah dijangkau oleh pengguna, sehingga lebih mudah pada saat pembersihan dan perawatan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Applicad Indonesia (2014). *Fungsi software solidworks*. Diakses tanggal 26 Maret 2020 dari <http://www.applicadindonesia.com/news/fungsi-software-solidworks/>
- Arsada, R. (2012). *Solidworks professional*. Bandung: Informatika Bandung.
- Badan Pusat Statistik (2020) *Laporan bulanan data sosial ekonomi 118 maret 2020*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Beigzadeh, Z., Pourhassan, B., Kalantary, S., & Golbabaie, F. (2019). Occupational exposure to wood dust and risk of nasopharyngeal cancer: A systematic review and meta-analysis. *Environmental Research* 171, 170-176.
- Budianto, A.D. (1996). *Sistem pengeringan kayu* (1st ed.). Yogyakarta: Kanisius.
- Cavallo, D. & Baj, A. (2008). Polvere di legno: dalla realtà produttiva all'individuazione dei rischi. *Atti del convegno "Polveri di legno: salute e sicurezza"*, ed. CIMAL, Milano, 13-26.
- Cecala, A.B., O'Brien, A.D., Schall, J., Colinet, J., Franta, R.J., Schultz, J., Haas, E.J., Robinson, J.E., Patts, J., Holen, B.M., Stein, R., Weber, J., Strebel, M., Wilson, L., & Ellis, M. (2019). *Dust control handbook for industrial minerals mining and processing* (2nd ed.). Pittsburg: National Institute for Occupational Safety and Health.
- Cross, N. (2000). *Engineering design methods strategies for product design* (4th ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Darmanto, P.S., & Sarsetyanto, J. (2004). Kaji eksperimental dan numerik kinerja cyclo dust filter. *Jurnal Teknik Mesin*, XIX, No. 2.
- Darmanto, P.S., & Primanto, K. (2017). Pengembangan perangkat lunak alat bantu perancangan siklon separator hemat energi. *Jurnal Teknik Mesin*, XII, No. 2.
- Dumanauw, J.F. (2001). *Mengenal kayu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Environmental Protection Agency. (2009). *Residential air cleaners*. Washington: United States Environmental Protection Agency

- Groover, M.P. (2010). *Fundamentals of modern manufacturing: materials, processes, and systems*. (4th ed.) New York: John Wiley & Sons.
- Idris, M.M., Rachman, O., Pasaribu, R.A., Roliadi, H., Hadjib, N., Muslich, M., Jasni, Rulliaty, S., & Siagian, R.M. (2008). *Petunjuk praktis sifat-sifat dasar jenis kayu Indonesia*. Banten: PT. Pusaka Semesta Persada
- Kementrian Luar Negeri Republik Indonesia. (2019, September 04). *Indonesia bentuk pusat pengembangan ekonomi kreatif global*. Diakses Februari 2020 dari <https://kemlu.go.id/portal/id/read/571/berita/indonesia-bentuk-pusat-pengembangan-ekonomi-kreatif-global>
- Khan, A.I & Bhuiyan, M.Y. (2013). Analysis of design and purchase decision of central dust collection system. *Global Journal of Researches in Engineering*, 13, Issue 1.
- Kiran, D.R. (2017). *Total quality management: Key concept and case studies*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Kosaki, Y., Hirai, T., Yamanaka, Y., & Takeshima, K. (2015). Investigation on dust collection and particle classification performance of cyclone by airflow control for design of cyclones. *Powder Technology*, 277, 22-35.
- López de Lacalle, L. N., Campa, F. J., & Lamikiz, A. (2011). Milling. *Modern machining technology*, Chapter 3, 203-313.
- Nagyszalanczy, S. (2002). *Woodshop dust control*. Newtown: The Taunton Press.
- Nazarious, M.I., Mathanlal, T., Zorzano, M.P., & Torres, J.M. (2020). Pressure optimized powered respirator (proper): a miniaturized wearable cleanroom and biosafety system for aerially transmitted viral infections such as COVID-19. *HardwareX* 8.
- Panshin, A.J., Harrar, E.S., Baker, W.S., & Proctor, P.B. (1982). *Forest product. treir source, production and utilition*. London: Mc Graw-Hill Book Company.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi. (2011). *Nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja*. Nomor PER.13/MEN/X/2011.
- Prabowo, K. & Muslim, B. (2018). *Penyehatan udara*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.

- Raharjo, F.A. (2020). *Mahir solidworks simulation CFD*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Reyes, G., Brown, S., Chapman, J., & Lugo, A.E. (1992). *Wood densities of tropical tree species*. New Orleans: United States Department of Agriculture.
- Rogozinski, T. (2015). Dust creation in cnc woodworking. *Proceedings of the 27<sup>th</sup> international conference, research for furniture industry*.
- Rogozinski, T., Wilkowki, J., Gorski, J., Szymanowski, K., Podziewski, P., & Czarniak, P. (2017). Technical note: fine particles content in dust created in cnc milling of selected wood composite. *Wood and fiber science*, 49(4), 461-469.
- Sejahtera, I.S. (2019). *End mill itu apa sih fungsi dan kegunaanya*. Diakses tanggal 11 April 2020 dari <https://metalextra.com/end-mill-itu-apa-sih-fungsi-dan-kegunaannya/>.
- Shaisundaram, V.S., Sivabalan, S., Indharesh, S., Jitendra, M., & Aravindharaj, A. (2018). Design and Fabricaion of Unit Modular Dust Collection. *International Journal of Advance Engineering and Research Development*, 5, Issue 3.
- Sin, B., Choi, J., & Lee, K. (2017). Design of a cyclone separator using approximation method. *IOP Conference Series: Material Science and Engineering*, 280.
- SKF. (2009). *Ball screw*. Perancis.
- Solidsolutions. (2016). Solidworks flow simulation particle studies. Diakses tanggal 28 November 2020 dari <https://www.solidsolutions.co.uk/blog/2016/05/solidworks-flow-simulation-particle-studies/#.X84eJ2gzZPY>.
- Stephenson, D.A., & Agapiou, J.S. (2016). *Metal cutting theory and practice* (3rd ed.). New York: CRC Press.
- Suyitno. (2005). Analisis cfd untuk kerja siklon dengan menggunakan model turbulen spalart-allmaras dan ring k-ε. *Media mesin vol. 6 no. 2*.
- Utikar, R., Darmawan, N., Tade, M., Li, Q., Evans, G., Gelnny, M., & Pareek, V. (2010). Hydrodynamic Simlation of Cyclone Separators. *Computational Fluid Dynamics, Chapter 11*.

- Vivek, C. *Cutting edges in milling of steels*. Diakses tanggal 11 April 2020 dari <https://www.engineeringenotes.com/metallurgy/milling/cutting-edges-in-milling-of-steels-industries-engineering/27278>.
- Wang, L. (2004). *Theoretical study of cyclone design* (Disertasi) Penerbit Universitas Texas A&M.
- Zainuri, A.M. (2008). *Kekuatan bahan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- , *Dust Collector Facts*, Aerodyne Environmental. Diakses tanggal 25 Maret 2020 dari [www.dustcollectorhq.com](http://www.dustcollectorhq.com).
- , Subsektor Badan Ekonomi Kreatif, Diakses tanggal 11 Maret 2020 dari <https://www.bekraf.go.id/subsektor>.
- , 2019, Indonesia Bentuk Pusat Pengembangan Ekonomi Kreatif Global. Diakses tanggal 11 Maret 2020 dari <https://kemlu.go.id/portal/id/read/571/berita/indonesia-bentuk-pusatpengembangan-ekonomi-kreatif-global>.



## Lampiran 1. Diagram Keterkaitan

