

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh penulis untuk menjawab dua rumusan masalah diatas, yaitu:

1. Standar proses produksi *Flaperon Vane* mengalami perbedaan waktu standar yang cukup signifikan dengan waktu aktual dalam proses mekanik. Total waktu standar pada proses mekanik yang seharusnya adalah 24,663 jam setara dengan 3 hari dalam waktu 8 jam kerja perhari, namun total waktu aktual yang terjadi mencapai 73,125 jam setara dengan 9 hari dalam waktu 8 jam kerja perhari. Total keseluruhan proses produksi *Flaperon Vane*, waktu standar menghabiskan waktu 34,458 jam atau setara dengan 5 hari dalam waktu 8 jam kerja perhari dengan waktu aktual selama 76,431 jam atau setara dengan 10 hari dalam waktu 8 jam kerja perhari. Perbedaan waktu aktual dengan standar, yaitu 41,973 jam setara dengan 5 hari dan perbedaan waktu tersebut mengakibatkan *waste* yang berdampak pada penambahan biaya operasional. Tidak hanya itu, pemborosan waktu yang terjadi mengakibatkan penggunaan sumber daya yang lebih lama dari yang seharusnya, termasuk biaya tenaga kerja, konsumsi energi, dan biaya *overhead* lainnya. Selain itu, perpanjangan waktu proses juga dapat berdampak pada keterlambatan pengiriman produk kepada pelanggan, yang dapat mengurangi kepuasan pelanggan dan reputasi perusahaan. Oleh karena itu, penting untuk menganalisis dan mengidentifikasi penyebab perbedaan waktu ini serta mengimplementasikan langkah-langkah perbaikan untuk mengurangi *waste* dan meningkatkan efisiensi proses produksi komponen *Flaperon Vane*.
2. Identifikasi *waste* dilakukan dengan menggunakan metode *Waste Assessment Model* (WAM) yang terdiri dari *Waste Relationship Matrix* (WRM) dan *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ). Berdasarkan metode tersebut, diketahui 3 *waste* yang paling dominan dari proses produksi *Flaperon Vane* adalah *Waste Inventory* (20,26%), *Waste Overproduction* (18,81%), dan *Waste Motion* (18,18%). Berdasarkan metode *Waste*

*Assessment Model (WAM)*, dapat disimpulkan bahwa setiap jenis *waste* memiliki keterkaitan satu sama lain. Analisis menunjukkan bahwa penyebab *waste* terbesar berasal dari *Waste Overproduction* sebesar (16,20%) dan *Waste Process/Extra Processing* sebesar (15,49%). Sementara itu, dampak *waste* terbesar yang ditimbulkan oleh *waste* lain adalah terhadap *Waste Inventory* sebesar (17,61%) dan *Waste Motion* sebesar (17,61%). Melalui metode ini, dapat memahami sumber permasalahan *waste* serta dampak yang timbul dari adanya *waste* terhadap munculnya *waste* lain. Analisis ini membantu dalam mengidentifikasi hubungan dari setiap *waste* untuk mengurangi dan mengatasi *waste* dalam proses produksi.

## **5.2. Saran**

Berdasarkan kesimpulan yang dijelaskan sebelumnya, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan kepada PT. Dirgantara Indonesia sebagai berikut:

1. Dengan mengurangi *Waste Inventory* agar tidak memesan berlebihan untuk mengurangi waktu penyimpanan bahan baku sebanyak mungkin. Kurangi jumlah bahan baku yang dipesan jika tidak diperlukan dalam waktu dekat untuk menghindari kerusakan akibat penyimpanan yang berlebihan. Tidak hanya itu, periksa kondisi penyimpanan bahan baku secara rutin. Pastikan bahwa penyimpanan dilakukan dengan benar dan perlindungan dari kerusakan fisik. Jika terdapat masalah dengan kondisi penyimpanan, segera lakukan perbaikan atau penyesuaian yang diperlukan. Lalu, optimalisasi pengelolaan persediaan juga dapat membantu mengurangi *Waste Inventory*. Perusahaan harus memantau dan mengelola persediaan dengan baik, sehingga menghindari akumulasi persediaan yang berlebihan atau kadaluarsa.

Kemudian, melakukan pengaturan gudang salah satu caranya dengan 5s agar tidak terjadi kerusakan pada bahan baku. Dengan melakukan sortir pada gudang bahan baku dengan memisahkan bahan baku yang diperlukan untuk produksi pesawat yang tidak lagi dibutuhkan. Selain itu, susun bahan baku secara sistematis dengan mengelompokkan berdasarkan

jenis, ukuran ataupun kegunaan. Tidak hanya itu, lakukan pembersihan gudang bahan baku secara rutin agar menciptakan lingkungan kerja yang bersih dan teratur. Tetapkan standar operasional yang jelas untuk pengaturan gudang dan pemeliharaan kebersihan agar mengurangi kesalahan atau kekeliruan. Tingkatkan disiplin dan kesadaran karyawan untuk menjaga keteraturan dan kebersihan gudang bahan baku. Lalu, melakukan pemeriksaan kualitas bahan baku yang masuk. Pastikan bahwa bahan baku yang diterima dalam kondisi baik dan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Jika terdapat bahan baku yang rusak atau cacat, segera lakukan tindakan perbaikan atau penggantian yang diperlukan.

2. Dengan mengurangi *Waste Overproduction* membuat perencanaan produksi harus tepat sehingga identifikasi bahan baku jelas dengan melakukan pemeriksaan ulang spesifikasi yang ditetapkan untuk produk. Pastikan bahwa spesifikasi yang digunakan adalah yang benar-benar diperlukan dan tidak berlebihan. Mengurangi spesifikasi yang berlebihan dapat membantu mengurangi biaya produksi dan mempercepat proses produksi. Kemudian, lakukan analisis menyeluruh terkait kebutuhan suku cadang. Identifikasi suku cadang yang tidak diperlukan atau jarang digunakan. Berdasarkan analisis tersebut, kurangi atau hentikan produksi suku cadang yang tidak diperlukan.

Hal ini akan membantu mengurangi pemborosan dalam produksi dan penggunaan sumber daya. Lalu, pastikan bahwa persediaan bahan baku disesuaikan dengan kebutuhan aktual produksi. Mengurangi persediaan bahan baku yang berlebihan dapat menghindari pemborosan dan penggunaan yang tidak efisien dari sumber daya. Selain itu, evaluasi sistem gudang dan aliran barang jadi. Pastikan bahwa tumpukan barang jadi di dalam gudang diminimalkan atau dihindari. Perbaiki aliran barang jadi agar lebih efisien dan menghindari penumpukan yang tidak perlu. Tidak hanya itu, lakukan evaluasi secara periodik tentang biaya yang terkait dengan *Waste Overproduction* dan potensi manfaat yang dapat dihasilkan dari mengurangi *Waste Overproduction*.

3. Dengan mengurangi *Waste Motion*, dapat dilakukan evaluasi tata letak pabrik atau tempat kerja untuk mengurangi jarak antara alat dan bahan baku yang diperlukan. Susun kembali tata letak agar alat dan bahan baku yang sering digunakan berada dalam jarak yang lebih dekat. Hal ini akan meminimalkan waktu dan tenaga yang terbuang karena perpindahan jarak yang tidak perlu. Lalu, tinjau kembali alat dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi. Pastikan bahwa alat yang digunakan memiliki efisiensi tinggi dan memenuhi kebutuhan produksi. Pertimbangkan untuk mengganti alat yang tidak efisien dengan yang lebih modern atau teknologi yang lebih canggih untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi waktu yang terbuang.

Selain itu, lakukan analisis menyeluruh terkait kebutuhan bahan baku. Identifikasi dan singkirkan bahan baku yang tidak perlu atau jarang digunakan. Hal ini akan membantu mengurangi kebutuhan penyusunan ulang bahan baku yang tidak diperlukan dan mempercepat proses produksi. Kemudian, terapkan sistem penyimpanan yang efisien untuk alat yang tidak digunakan atau rusak. Tempatkan alat-alat tersebut di tempat yang terpisah dan jelas, sehingga mudah diakses jika dibutuhkan atau perlu diperbaiki. Hal ini akan membantu menghindari waktu yang terbuang untuk mencari alat yang diperlukan dan memastikan bahwa alat yang rusak tidak mengganggu jalannya proses produksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Akbar, C. (2021, November 16). *Pemprov hingga PBNU Minati Pesawat N219 Buatan PTDI, Berapa Harganya?* Retrieved Februari 19, 2023, from tempo.co: <https://bisnis.tempo.co/read/1529003/pemprov-hingga-pbnu-minati-pesawat-n219-buatan-ptdi-berapa-harganya>
- Alfadilah, H., Hadining, A. F., & Hamdani. (2022). Pengendalian Produk Cacat Piece Pivot pada PT. Trijaya Teknik. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1), 2814 - 2822. Retrieved from <https://www.ojs.serambimekkah.ac.id/jse/article/view/2814-2822/2926>
- Alfiansyah, R., & Kurniati, N. (2018). Identifikasi Waste dengan Metode Waste Assessment Model dalam Penerapan Lean Manufacturing untuk Perbaikan Proses Produksi (Studi Kasus pada Proses Produksi Sarung Tangan). *Jurnal Teknik ITS*, 7(1), 1-6.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- B., M. (2020, September 7). *What do LinkedIn Experience Levels Actually Mean*. Retrieved from LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/what-do-linkedin-experience-levels-actually-mean-brannen-she-her->
- Badan Penjaminan Mutu Universitas Al Azhar Indonesia. (2019). *Pedoman Pembuatan Standar Operasional Prosedur (SOP)*. Universitas Al Azhar Indonesia. Retrieved from <https://bpm.uai.ac.id/wp-content/uploads/2022/03/Pedoman-Pembuatan-Standar-Operasional-Prosedur-SOP-2019.pdf>
- Čiarnienė, R., & Vienažindienė, M. (2012). Lean Manufacturing: Theory and Practice. *Journal Economics and Management*, 17(2), 732-738.

- Dave, Y. (2015). Implementation of Poka Yoke Technique in a gear Industry. *Study International Journal of Latest Research in Science and Technology*, 4(3), 32-33.
- Fekete, M., & Hulvej, J. (2013). Humanizing” Takt time and Productivity in The Labor-Intensive Manufacturing Systems. *International Conference 2013: Knowledge Management & Innovation*, (pp. 19-21). Zadar, Croatia.
- Fitriana, S., Prawatya, Y. E., & Sujana, I. (2023). Pendekatan Lean Manufacturing pada Industri Kelapa Sawit untuk Meminimalkan Waste dengan Metode Value Stream Mapping (VSM). *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 7(1).
- Fitzsimmons, A. (2014). *Service Management*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Frandsen, A., Berghede, K., & Tommelein, I. (2014). Takt Time Planning and the Last Planner. *Proceeding, 24th Annual Conference International Group for Lean Construction*. Boston, MA, USA.
- Gaspersz, V. (2007). *Ge Way and Malcolm Baldrige Criteria for Performance Excellent*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2011). *Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard dengan Malcolm Baldrige dan Lean Six Sigma Suplly Chain Management*. Jakarta: Vinchristo Publication.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Singapore: Pearson Education. (n.d.).
- Indrajani. (2011). *Perancangan Basis Data dalam All in 1*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Irawati, R., & Hardiastuti, E. (2016). Perancangan Standard Operating Procedure (SOP) Proses Pembelian Bahan Baku, Proses Produksi dan Pengemasan

- pada Industri Jasa Boga (Studi Kasus pada PT KSM Catering & Bakery Batam). *Jurnal Akuntansi, Ekonomi dan Manajemen Bisnis*, 4(2), 186-193.
- Khannan, M., & Haryono, H. (2017). Analisis Penerapan lean manufacturing untuk menghilangkan Pemborosan di Lini Produksi PT Adi Satria Abadi. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(1), 47-54.
- Liker, J., & Morgan, J. (2006). The Toyota Way in Services: The Case of lean Product Development. *The Academy of Management Perspectives*, 20(2), 5-20.
- Madaniyah, R., & Singgih, M. (2017). Minimasi Waste dan Lead Time pada proses produksi Leaf Spring dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2).
- Maulana, M., Suhendar, E., & Prasasty, A. t. (2023). Penerapan Lean Management untuk Meminimasi Waste pada Lini produksi CV Mandiri Jaya dengan Metode WAM dan VALSAT. *JOTI: Jurnal Optimasi Teknik Industri*, 5(1). Retrieved April 20, 2023, from <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/JOTI/article/view/13747>
- Moengin, P., & Ayunda, N. (2021). Lean manufacturing Untuk meminimasi lead time dan Waste agar tercapainya target produksi (Studi Kasus: Pt. Rollflex Manufacturing Indonesia). *Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 77-92.
- Muhsin, A., Djawoto, Susilo, P., & Muafi. (2018). Hospital Performance Improvement Through The Hospital Informastion System Design. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, 9(1), 918-928.
- Naibaho, H. H. (2014). *Minimasi Waiting Time dengan Pendekatan Lean Manufacturing di Pabrik Kelapa Sawit (Studi Kasus PKS Sei Pagar PTPN V)*. Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.
- Nugroho, A., & Suparto. (2021). Analisis Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Menggunakan Metode Service Quality dan Model Kano. *Jurnal*

*SENOPATI : Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, 3(1).

Ohno, T. (1995). *Toyota Production System, Beyond Large-Scale Production (Terjemahan: Dr Edi Nugroho)*. Pustaka Binaan Pressindo.

Osada, T. (2014). *Sikap Kerja 5S Seri Manajemen*. Jakarta: PPM.

Pratiwi, J., & Rahardjo, J. (2018). Perbaikan Alur Aktivitas VA/VE (TMMIN Proposal) di PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia. *Jurnal Titra*, 6(2). Retrieved April 17, 2023, from <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-industri/article/view/7355>

Pratiwi, Y., Djanggu, N., & Anggela, P. (2020). Penerapan lean manufacturing Untuk Meminimasi Pemborosan (waste) Dengan Menggunakan metode value stream mapping (VSM) pada PT X. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 4(2). Retrieved April 20, 2023, from <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtinUNTAN/article/view/42196/75676586853>

PT. Dirgantara Indonesia. (n.d.). Retrieved November 15, 2022, from PT. Dirgantara Indonesia (Persero): <https://www.indonesian-aerospace.com/>

Putri, S., Witonohadi, A., & Akbari, A. (2022). Production process improvement design to eliminate waste in 428h chain products using lean manufacturing at PT ABC. *OPSI*, 15(2), 246-255.

Ramdhini, L. (2022, September 9). *Menilik Masa Depan Industri Penerbangan dan Dirgantara Indonesia*. Retrieved Desember 15, 2022, from Trenasia.com: <https://www.trenasia.com/menilik-masa-depan-industri-penerbangan-dan-dirgantara-indonesia>

Rawabdeh, H. (2005). A Model for The Assessment of Waste in Job Shop Environments. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(8), 800-822.

- Riadi, E. (2016). *Statistika Penelitian (Analisis Manual dan IBM SPSS)* (1 ed.). Yogyakarta: Andi.
- Rusmawan, U. (2019). *Teknik Penulisan Tugas Akhir dan Skripsi Pemrograman*. Jakarta: PT Elex Media Koputindo.
- Satria, T., & Yuliawati, E. (2018). Perancangan Lean Manufacturing dengan Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) dan Valsat untuk Meminimumkan waste (Studi kasus PT XYZ. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 7(1), 55.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2018). *Research Methods for Business Students* (7 ed.). Pearson.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business: A Skill-Building Approach* (7 ed.). West Sussex: Wiley & Sons.
- Simba, A., Niemann, W., Kotzé, T., & Agigi, A. (2017). Supply chain risk management processes for resilience: A study of South African grocery manufacturers. *Journal of Transport and Supply Chain Management*.
- Suharjo, T., & Sudiro, S. (2018). Pengurangan Pemborosan Pada proses produksi Dengan Menggunakan WRM, Waq Dan Valsat Pada sistem lean manufaktur (Studi Kasus Pada produksi Setrika Lisrik). *Teknobiz : Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik*, 8(2), 61-68.
- Sulastri, P. (2012). Sistem Just In Time ( JIT ) Penting Bagi Perusahaan Industri. *Dharma Ekonomi*, 19(36).
- Tim Pengelola Website Kemenperin. (2022, September 9). *Menperin: Industri Penerbangan dan Dirgantara Indonesia Punya Masa Depan Cerah*. Retrieved Maret 15, 2023, from Kementerian Perindustrian: <https://kemenperin.go.id/artikel/23518/Menperin:-Industri-Penerbangan-dan-Dirgantara-Indonesia-Punya-Masa-Depan-Cerah>

- Toyota. (2019). *Toyota Production System / Vision & Philosophy / Company / Toyota Motor Corporation Official Global Website*. Retrieved Desember 11, 2022, from <https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system/>
- Toyota Pressroom. (2020, Desember 3). *Toyota Production System, Sebuah Pedoman Untuk Menjaga Kualitas Produk Dengan Prinsip Jidoka dan Just In Time (JIT)*. Retrieved November 25, 2022, from <https://pressroomtoyotastra.com/toyota-production-system-sebuah-pedoman-untuk-menjaga-kualitas-produk-dengan-prinsip-jidoka-dan>
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam KTSP*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Vindhate, P. e. (2013). Formation of mathematical model for heijunka to improve the process effectiveness measure. *International Journal of Emerging Trends in Engineering and Development*, 2(3).
- Wiratmani, E. (2013). *Analisis Implementasi Metode 5s Untuk Pemeliharaan Stasiun Kerja Proses Silk Printing Di PT Mandom Indonesia Tbk*. Jakarta: Universitas Indraprasta PGRI.
- Yulianeu, A., & Oktamala, R. (2022). Sistem Informasi Geografis Trayek Angkutan Umum di Kota Tasikmalaya Berbasis web. *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA (JUTEKIN)*, 10(2). Retrieved from <https://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jutekin/article/view/669>