

ANALISIS PEMBOROSAN DI PT. XYZ MENGUNAKAN “8 WASTE”

Ilham Fhadillah¹, Nitta Fitria Anggraeni², Ayu Rizki Awaliyah³

Fakultas Teknik^{1,2,3}

Universitas Widyatama

Jl. Cikutra No.204A, Bandung

Ilhamfhadillah31@gmail.com¹, Nitta.fitria@widyatama.ac.id², ayurizkiawaliah@gmail.com³

Abstrak

Perkembangan industri di Indonesia sangatlah pesat, hal ini memacu perusahaan industri untuk terus bersaing dan melakukan perbaikan dalam meningkatkan kinerjanya. Sistem produksi yang efektif dan efisien akan menghasilkan produk yang berkualitas dan kompetitif, sehingga perusahaan dapat memperoleh keuntungan yang maksimal dan terhindar dari yang namanya kerugian. Kerugian yang dialami oleh perusahaan salah satunya disebabkan oleh adanya pemborosan (*waste*). PT. XYZ merupakan salah satu dari beberapa produsen rokok di Indonesia yang telah dikenal masyarakat. Perusahaan ini sering mengalami permasalahan yang timbul karena adanya pemborosan. Sebagai contoh pemborosan yang sering terjadi yaitu adanya *delay* yang sering terjadi pada proses produksi barang. Munculnya permasalahan tersebut menjadi bahan bagi peneliti untuk melakukan penelitian dengan menggunakan salah satu *tools lean manufacturing* “8 waste”. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis bagaimana permasalahan itu terjadi dan apa solusi yang harus dilakukan untuk melakukan perbaikan agar masalah itu tidak terjadi lagi pada tahun yang akan datang.

Kata kunci:

Produksi, Pemborosan, 8 Waste

Abstract

The development of the industry in Indonesia is very rapid, this spurred industrial companies to continue to compete and make improvements in improving their performance. An effective and efficient production system will produce quality and competitive products, so that the company can obtain maximum profits and avoid losses. One of the losses

suffered by the company is caused by waste. PT. XYZ is one of the few cigarette manufacturers in Indonesia that is well known to the public. This company often experiences problems that arise because of the existence of permortosan. For example, waste that often occurs is the delay that often occurs in the process of producing goods. The emergence of these problems becomes material for researchers to conduct research using one of the lean manufacturing tools “8 waste”. The purpose of this study is to analyze how the problem occurred and what solutions must be done to make improvements so that the problem does not occur again in the coming year. Kata kunci: Produksi, Pemborosan, 8 Waste.

Keywords:

Production, Waste, 8 Waste

I. PENDAHULUAN

Setiap perusahaan manufaktur mengelola suatu proses produksi dalam rangka pemenuhan keinginan pelanggan. Proses produksi merupakan suatu tahapan untuk mengubah input menjadi output yang diinginkan. Proses produksi ini melibatkan seluruh sumber daya yang dimiliki oleh suatu perusahaan. Permasalahan yang sering terjadi saat proses produksi yaitu adanya pemborosan. Pemborosan yang ada bisa disebabkan oleh beberapa faktor, baik dari faktor mesin maupun manusianya. Pemborosan ini perlu penekanan dan pengeliminasian agar dapat meningkatkan produktivitas kerja dan mengurangi biaya-biaya produksi, mengurangi jumlah *work in procces* (Woehrle dan Abou-dhady, 2010).

Kondisi produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan akan mengakibatkan biaya lebih untuk melakukan proses produksi ulang, selain itu juga akan menyebabkan waktu proses produksi semakin lama. Pemborosan-pemborosan yang sering terjadi yaitu

pemborosan *waiting*, dimana pemborosan ini dapat disebabkan karena ketidakpastian bahan baku dari pemasok yang menghambat proses produksi dan membuat aliran material menjadi lebih panjang. Pemborosan lain yang menyebabkan produktivitas dan performansi perusahaan rendah yaitu *motion* (gerakan). Pergerakan yang dilakukan oleh pekerja yaitu gerakan tidak perlu dilakukan seperti menjangkau, memegang itu semua kegiatan yang tidak memiliki *value added*.

Banyaknya permasalahan yang terjadi di perusahaan perlu dilakukannya perbaikan-perbaikan secara berkesinambungan dan meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksi, salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan pendekatan lean manufacturing. *Lean manufacturing* merupakan metode yang ideal untuk mengoptimalkan performansi dari sistem dan proses produksi karena mampu mengidentifikasi, mengukur, menganalisa dan mencari solusi perbaikan ataupun peningkatan performansi secara komprehensif. Konsep lean sudah banyak mendapatkan respon yang positif dari berbagai jenis usaha, dimana tidak hanya yang bergerak dibidang manufaktur saja tetapi juga jasa dan lainnya. Salah satu *tools* lean manufacturing yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 8 *Waste*.

II. KAJIAN LITERATUR

Pengertian untuk tiap *waste* itu sendiri memiliki arti yang berbeda-beda berikut ini adalah tujuh jenis pemborosan yang tidak bernilai tambah (Besterfield dan Hines, 2004).

Menurut Suhartono (2007), di dalam *Toyota Production System (TPS)* terdapat delapan *waste* dalam proses produksi yaitu sebagai berikut:

1. *Overproduction*, yaitu pemborosan yang disebabkan produksi yang berlebihan, maksudnya adalah memproduksi produk yang melebihi yang dibutuhkan atau memproduksi lebih awal dari jadwal yang sudah buat.
2. *Waiting*, yaitu pemborosan karena menunggu untuk proses berikutnya. *Waiting* merupakan selang waktu ketika operator tidak menggunakan waktu untuk melakukan *value adding activity* dikarenakan menunggu aliran produk dari proses sebelumnya.
3. *Transportation*, transportasi merupakan kegiatan yang penting akan tetapi tidak menambah nilai

pada suatu produk. Transportasi merupakan proses memindahkan material atau *work in process* (WIP) dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lainnya, baik menggunakan forklift maupun conveyor.

4. *Excess processing*, terjadi ketika metode kerja atau urutan kerja (proses) yang digunakan dirasa kurang baik dan fleksibel. Hal ini juga dapat terjadi ketika proses yang ada belum standar sehingga kemungkinan produk yang rusak akan tinggi. Adanya variasi metode yang dikerjakan operator.
5. *Inventories*, adalah persediaan yang kurang perlu. Maksudnya adalah persediaan material yang terlalu banyak, *work in process* yang terlalu banyak antara proses satu dengan yang lainnya sehingga membutuhkan ruang yang banyak untuk menyimpannya, kemungkinan pemborosan ini adalah *buffer* yang sangat tinggi.
6. *Motion*, adalah aktivitas / pergerakan yang kurang perlu yang dilakukan operator yang tidak menambah nilai dan memperlambat proses sehingga lead time menjadi lama.
7. *Defects*, adalah produk yang rusak atau tidak sesuai dengan spesifikasi. Hal ini akan menyebabkan proses rework yang kurang efektif, tingginya komplain dari konsumen, serta inspeksi level yang sangat tinggi.
8. *Non Utilized Talent*, adalah tidak menempatkan orang sesuai dengan kemampuannya dan orang tersebut tidak terlibat langsung dalam proses produksi.

Aktivitas yang sering terjadi dalam proses produksi (Hines & Taylor, 2000) dalam (Majori, 2017):

1. *Value adding activity*, yaitu aktivitas yang menurut customer mampu memberikan nilai tambah pada suatu produk atau jasa sehingga *customer* rela membayar untuk aktivitas tersebut. Contohnya memperbaiki mobil yang rusak pada jalan tol.
2. *Non value adding activity*, yaitu merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada suatu produk atau jasa di mata *customer*. Aktivitas ini merupakan *waste* yang harus segera dihilangkan dalam suatu sistem produksi. Contohnya melakukan pemindahan material dari suatu rak ke rak lainnya sehingga akan membuat operator bergerak mengelilingi lini produksi.

3. *Necessary non value adding activity*, yaitu aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada produk atau jasa dimata *customer*, tetapi dibutuhkan pada prosedur atau sistem operasi yang ada. Aktivitas ini tidak dapat dihilangkan dalam jangka pendek tetapi dapat dibuat lebih efisien. Untuk menghilangkan aktivitas ini dibutuhkan perubahan yang cukup besar pada sistem operasi yang memerlukan jangka waktu yang cukup lama. Contohnya, melakukan aktivitas inspeksi pada setiap produk di setiap mesin dikarenakan produksi menggunakan mesin yang sudah tua. Contohnya memindahkan tool dari tangan satu ke tangan yang lain.

Waste atau Muda dalam bahasa Jepang dibagi kedalam dua tipe yaitu muda tipe satu dan muda tipe dua. Muda 1 adalah aktivitas yang tidak menciptakan value tetapi tampak tidak bisa dihindari dengan asset teknologi atau produksi yang tersedia saat ini (*nonavoidable waste*) dan muda 2 adalah aktivitas yang tidak menciptakan value dan bersifat dapat dihindari dalam waktu segera (*avoidable waste*), (Grabau, 2012).

Pendeknya, lean thinking adalah ramping (*lean*) karena menyediakan suatu cara untuk melakukan hal yang lebih baik dengan menggunakan sumber daya yang sedikit mungkin yaitu usaha manusia yang sedikit (*human effort*), sedikit peralatan (*less equipment*), sedikit waktu (*less time*) dan sedikit ruang (*less space*) dengan terus menerus mendekati keinginan yang benar-benar diinginkan oleh pelanggan (Grabau, 2012).

Metodologi *Lean* mulai diperkenalkan di dunia pelayanan kesehatan pada awal tahun 2000-an (Young & McClean, 2009). Ketika digunakan dalam bidang kesehatan, artinya adalah terjadinya kesalahan medis yang lebih sedikit dan meningkatkan pemanfaatan sumber daya yang tersedia untuk pelayanan kepada pasien yang lebih baik (Abdelhadi & Shakoor, 2013).

Kondisi ekonomi saat ini, sangatlah esensial untuk mengurangi pemborosan (*waste*) dan meningkatkan efisiensi bisnis, sehingga untuk menemukan solusi yang rendah biaya, disertai dengan meningkatkan value dalam waktu yang bersamaan baik untuk pelanggan dan perusahaan adalah krusial (Waring & Bishop, 2010).

Menurut Gazpersz dalam Febiola (2011), *Lean manufacturing* dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan untuk mengidentifikasi dan

menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (*nonvalue-adding activities*) melalui peningkatan terus-menerus secara radikal (*radical continous improvment*) dengancara mengalirkan produk (*material, work-inprocess, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan.

Lean adalah suatu upaya terusmenerus untuk menghilangkan pemborosan (*Waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang atau jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*). Dalam APICS Dictionary pada tahun 2005, mendefinisikan *Lean* sebagai suatu filosofi bisnis yang berlandaskan pada minimasi penggunaan sumber-sumber daya (termasuk waktu) dalam berbagai aktivitas perusahaan. *Lean* berfokus pada identifikasi dan eliminasi aktivitas-aktivitas tidak bernilai tambah (*non-value-adding activities*) dalam desain, produksi (untuk bidang manufaktur) atau operasi (untuk bidang jasa), dan *supply chain management*, yang berkaitan langsung dengan pelanggan. Terdapat lima prinsip lean yaitu:

1. Mengidentifikasi nilai produk berdasarkan perspektif pelanggan.
2. Mengidentifikasi *value stream mapping* untuk setiap produk.
3. Menghilangkan pemborosan yang tidak bernilai tambah dari semua aktivitas sepanjang value stream.
4. Mengorganisasikan agar material, informasi dan produk mengalir secara lancar dan efisien sepanjang proses value stream menggunakan sistem tarik (*pull system*)
5. Terus menerus mencari teknik dan alat peningkatan (*improvement tools and techniques*) untuk mencapai keunggulan dan peningkatan secara terusmenerus.

Menurut Gasperz dalam Hutabarat (2009) *Value Stream Mapping* adalah sekumpulan dari seluruh kegiatan yang didalamnya terdapat kegiatan yang memberikan nilai tambah (*value added*) juga yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added*) yang dibutuhkan untuk membawa produk maupun satu grup produk dari sumber yang sama untuk melewati aliran-aliran utama, mulai dari raw material hingga sampai ke tangan konsumen. Kegiatan-kegiatan ini merupakan bagian dari keseluruhan proses *supply chain* yang mencakup aliran informasi

dan aliran operasi, sebagai inti dari setiap proses lean yang berhasil.

Dua langkah utama dalam pemetaan *Value Stream Mapping*, yaitu:

1. Pembuatan *Current State Map* untuk memetakan kondisi di lantai pabrik saat ini, sehingga dapat mengidentifikasi pemborosan apa saja yang terjadi.
2. Pembuatan *Future State Map* sebagai usulan rancangan perbaikan dari *Current State Map* yang ada.

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Penerapan *lean* yang telah dijabarkan di atas, Penulis mencoba untuk menerapkan metode *waste* yang dikembangkan oleh Suhartono (2007), metode ini adalah mengidentifikasi aktivitas-aktivitas apa saja yang menyebabkan terjadinya *waste* di suatu perusahaan. *Waste* yang akan diidentifikasi yaitu ada delapan macam sesuai dengan apa yang dijelaskan oleh Suharto (2007).

Konsep awal yaitu dengan mengetahui aktivitas apa saja yang terjadi di PT. XYZ yang dapat menimbulkan adanya *waste*. Aktivitas tersebut didapat dari penelitian yang sudah dilakukan oleh Jafkar, dkk (2014). Dalam penelitiannya disebutkan beberapa aktivitas produksi yang dilakukan di PT. XYZ. Berdasarkan data tersebut penulis akan melakukan analisis *waste* yang ada pada proses yang dilakukan tersebut. Hasil analisis *waste* ini diharapkan mampu menjadi gambaran untuk dilakukan perbaikan dan tidak menimbulkan masalah lagi pada periode-periode yang akan datang.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif, yaitu penelitian untuk mengadakan perbaikan terhadap suatu keadaan terdahulu. Penelitian ini dibuat berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh Jafkar, dkk (2014) di divisi printing pada PT. XYZ. Langkah awal penelitian yang dilakukan adalah mengumpulkan data dari penelitian terdahulu pada divisi printing PT. XYZ untuk mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan proses produksi etiket “H”. Proses produksi etiket “H” ini memiliki beberapa aktivitas yang dapat diidentifikasi *waste*.

Tabel 1 Aktivitas proses produksi etiket “H”

Kode	Aktivitas	Keterangan
A1	Mengangkut bahan baku ke area produksi	Transportasi
A2	Mengangkut material dari area produksi ke mesin potong blangko	Transportasi
A3	Proses potong blangko	Operasi
A4	Mengangkut material dari mesin potong blangko ke WIP cetak	Transportasi
A5	Mengangkut material dari WIP cetak ke mesin cetak	Transportasi
A6	Proses cetak	Operasi
A7	Mengangkut material dari mesin cetak ke WIP Rit	Transportasi
A8	Mengangkut material dari WIP Rit ke mesin Rit	Transportasi
A9	Proses Rit	Operasi
A10	Mengangkut material dari mesin Rit ke WIP potong keping	Transportasi
A11	Mengangkut material dari WIP potong keping ke mesin potong	Transportasi
A12	Proses potong keeping	Operasi
A13	Mengangkut material dari mesin potong keping ke WIP sortir	Transportasi
A14	Mengangkut material dari WIP sortir ke area sortir	Transportasi
A15	Proses sortir	Inspeksi
A16	Mengangkut material dari area sortir ke WIP QC sampling	Transportasi
A17	Inspeksi <i>printing</i> QA	Inspeksi
A18	Mengangkut material dari WIP QC sampling ke area <i>packing</i>	Transportasi
A19	Proses <i>packing</i>	Operasi
A20	Mengangkut material dari area <i>packing</i> ke area <i>wrapping</i>	Transportasi
A21	Proses <i>wrapping</i>	Operasi
A22	Mengangkut dari area <i>wrapping</i> ke <i>staging area</i>	Transportasi
A23	Mengangkut dari <i>staging area</i> ke luar gedung (jalan)	Transportasi
A24	Mengangkut dari jalan ke <i>warehouse</i> produk jadi	Transportasi

(Sumber: Akhmad Jafkar, Wahyu Eko Setiawan, dan Ilyas Masudin, (2014)).

Tahap identifikasi *waste* diperlukan untuk mengetahui *waste* apa saja yang terjadi dari proses produksi etiket “H” sebagai dasar untuk membuat rancangan perbaikan. Selanjutnya tahap analisis penyebab *waste*. Tahap ini menjelaskan secara lebih detail dan terperinci mengenai *waste* yang terjadi dan penyebabnya. Mengacu pada Suhartono (2007) peneliti melakukan identifikasi *waste* pada aktivitas yang ditunjukkan oleh Tabel 1.

Penyebab *overproduction waste*

Hasil penelitian yang dilakukan Jafkar, dkk (2014) menunjukkan bahwa sepuluh bulan terakhir terjadi *overproduction* karena hasil produksi melebihi target produksi. Berdasarkan hasil yang ada rencana produksi yang dibuat oleh pihak produksi tidak mengacu pada target produksi untuk setiap bulannya yang telah ditetapkan oleh pihak PPC.

Penyebab *waiting waste*

Hasil Tabel 1 menunjukkan ada beberapa aktivitas yang menjadi penyebab adanya *waiting waste* ini. Beberapa aktivitas yang menyebabkan *waiting waste* ini seperti pengangkutan bahan baku ke area produksi dan proses sortir produk.

Penyebab *transportation waste*

Hasil Tabel 1 menunjukkan ada beberapa aktivitas yang menjadi penyebab adanya *transportation waste* ini. Beberapa aktivitas yang menyebabkan *transportation waste* ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2 Aktivitas Transportasi

Aktivitas	Jarak (m)
Mengangkut material dari area produksi ke mesin potong blangko	14,0
Mengangkut material dari mesin potong blangko ke WIP cetak	4,0
Mengangkut material dari WIP cetak ke mesin cetak	13,5
Mengangkut material dari mesin cetak ke WIP Rit	9,0
Mengangkut material dari WIP Rit ke mesin Rit	9,0
Mengangkut material dari mesin Rit ke WIP potong keping	6,0
Mengangkut material dari WIP potong keping ke mesin potong keping	35,5
Mengangkut material dari mesin potong keping ke WIP sortir	26,0
Mengangkut material dari WIP sortir ke area sortir	26,5
Mengangkut material dari area sortir ke WIP QC sampling	12,0
Mengangkut material dari WIP QC sampling ke area packing	11,0
Mengangkut material dari area packing ke area wrapping	20,0
Mengangkut dari area wrapping ke staging area	15,0
Total	201,5

(Sumber: Akhmad Jakfar, Wahyu Eko Setiawan, dan Ilyas Masudin, (2014)).

Penyebab *excess processing waste*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada proses produksi etiket “H”, beberapa penyebab aktivitas yang menimbulkan *excess processing* antara lain adalah proses atau aktivitas identifikasi bahan baku dan proses penempelan label pass pada bahan baku. Penyebab utama terjadinya proses ini tidak adanya standar pengerjaan sehingga timbul variasi aktivitas yang tinggi yang pada akhirnya menyebabkan *excess processing* yang tinggi.

Penyebab *inventories waste*

Ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya *inventories waste* ini seperti tidak adanya kebijakan persediaan pengaman (*safety stock*) dari perusahaan sehingga produk yang disimpan di *warehouse*. Tidak adanya kebijakan *safety stock* yang diterapkan

perusahaan yang berubah-ubah akan mengakibatkan variansi dalam *inventory*, dimana *inventory* akan sangat tinggi jika permintaan rendah dan sebaliknya, *inventory* akan sangat rendah saat ada permintaan (*demand*) yang tinggi.

Penyebab *motion waste*

Pada proses produksi etiket “H” terjadi *motion* pada beberapa aktivitas seperti mengangkut material dari WIP cetak ke mesin cetak, mengangkut material dari mesin cetak ke WIP Rit, dan mengangkut material dari mesin potong keping ke WIP sortir.

Penyebab *defects*

Produk *defect* (cacat) yang dihasilkan dalam proses produksi etiket “H” disebabkan oleh beberapa faktor. Sebagai contoh *defect* muncul karena terjadi *downtime* pada mesin. Ada beberapa penyebab

terjadinya *downtime* mesin yaitu dari segi manusia, mesin, material dan metode.

Penyebab *nonutilized talent waste*

Mengacu pada hasil penelitian Jakfar, dkk (2014) penyebab terjadinya *nonutilized talent waste* ini yaitu disebabkan oleh faktor operator yang hanya mengerjakan fokus pada satu pekerjaan saja.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan diketahui bahwa penyebab utama terjadinya pemborosan (*waste*) adalah *overproduction*, *waiting*, *transportation*, *excess processing*, *inventories*, *motion*, *defect* dan *Nonutilized talent*.

Solusi perbaikan yang direkomendasikan untuk meminimasi pemborosan (*waste*) tersebut, yaitu:

- Misalnya untuk *overproduction*, diatasi dengan pembuatan kartu produksi untuk mengontrol jumlah produksi dan melakukan *briefing* tiap awal *shift*.
- Waiting time* diatasi dengan pengaturan penggunaan *forklift*, penyiapan administrasi sebelum kedatangan atau pengiriman produk.
- Transportation* sebaiknya dilakukan pengaturan tata letak fasilitas dalam proses produksi.
- Excess processing* sebaiknya dilakukan penggunaan *barcode number*, memperketat inspeksi produk yang dilakukan oleh operator dan QA teknisi.
- waste inventories* diatasi dengan pengaturan area penyimpanan produk berdasarkan waktu kedatangan agar dapat bersifat FIFO (*first in first out*) dan adanya kebijakan *safety stock* untuk persediaan di *warehouse*.
- Waste motion* sebaiknya dilakukan penggunaan alat bantu serta adanya area khusus untuk penyimpanan alat bantu.
- Waste defect* perlu dilakukan preventive maintenance, memperketat inspeksi bahan baku sebelum dimasukkan ke mesin, dan adanya standarisasi.
- Nonutilized talent waste* sebaiknya perusahaan lebih memaksimalkan potensi setiap operatornya agar tidak hanya berfokus pada satu tugas saja, pemberian pelatihan bisa menjadi solusi pertama untuk memaksimalkan kinerja setiap operator yang ada.

REFERENSI

- Adrianto, W., dan Kholil, M. (2015). Analisis Penerapan Lean Production Process untuk Mengurangi Lead Time Process Perawatan Engine (Studi Kasus PT. GMF Aeroasia). *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 14 (2), 299 – 309.
- Alfiansyah, R., dan 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), F165 – F170.
- Gaspersz, V. dan Fontana, A. (2011). Lean Six Sigma for Manufacturing and Engineering. *Proceedings of International Conference on Industrial Engineering and Operations Management 2011*. Kuala Lumpur.
- Gaspersz, Vincent. (2009). *Production and Inventory Control*. Erlangga: Jakarta
- Harliwantip. (2014). Analisa Lean Service Guna Mengurangi Waste Pada Perusahaan Daerah Air Minum Banyuwangi. *Spektrum Industri*, 12, 64 – 71.
- Hazmi, F.W., Karningsih, P.D., dan Supriyanto, H. (2012). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mereduksi waste di PT ARISU. *JURNAL TEKNIK ITS*, 1 (1), F135 – F130.
- Jakfar, A., Setiawan, W.A., dan Masudin, I. (2014). Pengurangan Waste menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing. *JITI*, 3 (1), 43 - 53.
- Musthofa, S., Choiri, M., dan Riawati, L. (2013). Pendekatan Lean Manufacturing untuk Mereduksi Waste Menggunakan Value Stream Mapping (Studi Kasus Pada PT X Bangil-Pasuruan). *Jurnal Teknik Industri Universitas Brawijaya*, 337 – 347.
- Ristyowati, T., Muhsin, A., dan Nurani, P.P. (2017). Minimalisir Waste pada Aktivitas Proses Produksi dengan Konsep Lean Manufacturing Studi Kasus di PT. Sport Glove Indonesia. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*
- Shomad, M., Rakhmawati, dan Supriyanto. (2009). Identifikasi Waste pada Produksi Kayu Lapis dengan Pendekatan Lean Manufacturing untuk Meningkatkan Kualitas Proses Produksi (Studi Kasus: PT Sumber Mas Indah Plywood). *AGROINTEK*, 4 (1), 49 – 59.