

Desain Peningkatan Efisiensi Produksi dengan Pendekatan *Lean Manufacturing* pada Perusahaan *Furniture Rotan*

Annisa Gata Setianingtyas – 21070118130071

Program Studi Teknik Industri, Universitas Diponegoro Semarang

Jl. Prof Sudarto, SH., Semarang

annisagatasetianingt@students.undip.ac.id

Abstrak

PT. Kharisma Rotan Mandiri merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang *furniture*. Berdasarkan hasil *Current Value Stream Mapping* terlihat bahwa proses produksi secara keseluruhan memiliki presentase efisiensi proses produksi sebesar 14,86%. Rendahnya presentase tersebut disebabkan oleh inefisiensi. Selanjutnya dicari akar penyebab masalah menggunakan diagram *fishbone*. Untuk mengetahui kegagalan paling potensial, dilanjutkan analisis *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). Hasil FMEA menunjukkan kegagalan paling kritis adalah kesalahan penjadwalan produksi oleh departemen PPIC. Berdasarkan hasil tersebut, peneliti mengusulkan perancangan sistem informasi penjadwalan produksi dengan menggunakan konsep *Load Oriented Manufacturing Control* (LOMC) untuk membantu manajer PPIC dalam memberikan informasi *released order* dan *received date* yang optimal. Selanjutnya, hasil validasi menunjukkan apabila penjadwalan produksi dilakukan dengan mengacu pada rencana produksi dari sistem informasi yang dibuat, maka akan terjadi peningkatan presentase efisiensi produksi sebesar 85,14%.

Kata Kunci: *Lean Manufacturing*, *Fishbone Diagram*, *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), Sistem Informasi, *Furniture*.

Abstract

PT. Kharisma Rattan Mandiri is a manufacturing company engaged in the furniture sector. Based on the results of Current Value Stream Mapping, it can be seen that the overall production process has a production process efficiency percentage of 14.86%. The low percentage is caused by wasted waiting time. Next, look for the root cause of the problem

using a fishbone diagram. To find out the most potential failures, followed by Failure Mode Effect Analysis (FMEA). The FMEA results show that the most critical failure is the production scheduling error by the PPIC department. Based on these results, the researcher proposes the design of a production scheduling information system using the concept of Load Oriented Manufacturing Control (LOMC) to assist PPIC managers in providing optimal released order and received date information. Furthermore, the validation results show that if the production scheduling is carried out with reference to the production plan from the information system created, there will be an increase in the percentage of production efficiency of 85.14%.

Pendahuluan

Pemerintah Indonesia secara konsisten memberikan kontribusi terhadap GDP salah satunya melalui capaian ekspor. Pada periode Januari-April 2021, nilai ekspor di Indonesia naik 24,96%, dimana industri manufaktur berkontribusi sebesar 78,8% dari total ekspor nasional (Badan Pusat Statistik, 2021). Seiring dengan hal tersebut, perusahaan perlu untuk meningkatkan produktivitas dan perluasan usaha untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik maupun ekspor. Keberadaan industri rotan memberikan dampak ekonomi dan sosial kepada masyarakat Gatak, yaitu sebesar 12,2% penduduknya berprofesi sebagai pengrajin (Rachmatdi, 2020).

Persaingan dalam dunia industri menuntut perusahaan untuk terus berkembang, salah satunya melalui perbaikan berkelanjutan. Khususnya bagi PT Kharisma Rotan Mandiri yang tengah bersaing dengan banyaknya produsen rotan di wilayah Gatak. Dalam kondisi tersebut, perusahaan perlu meningkatkan produktivitas, efektivitas dan efisiensi produksi agar dapat bertahan di persaingan yang kompetitif. Konsep *lean manufacturing* hadir untuk membantu perusahaan dalam meningkatkan produktivitas dengan menghilangkan pemborosan dengan cara paling ekonomis.

PT Kharisma Rotan Mandiri merupakan perusahaan yang secara aktif meluaskan pasar ekspor. Produk yang dihasilkan oleh PT Kharisma Rotan

Mandiri dikelompokkan menjadi 3 jenis, yaitu kayu, rotan dan besi. Penelitian ini akan difokuskan pada produk jenis kursi.

Hasil observasi menemukan adanya *defect*, kesalahan proses yang dilakukan oleh operator proses *router*, operator menghentikan proses produksi. Selain itu, berdasarkan observasi lingkungan pabrik, terlihat bahwa ruang kerja operator cukup terbatas dan dipenuhi oleh barang dalam proses atau barang *work in process* (WIP) serta limbah kayu atau serbuk bekas pemotongan.

Pada penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM). Metode VSM akan memetakan, menganalisis, serta memvisualisasikan aktivitas-aktivitas *value added* dan *non-value added*. *Current value stream mapping* dihasilkan dari 10 kali pengamatan produksi kursi.

Berdasarkan hasil *current value stream mapping* dapat dilihat bahwa presentase waktu proses produksi dibandingkan *lead time* adalah sebesar 14,86%. Hal ini disebabkan karena inefisiensi yang tinggi. Untuk itu, dibutuhkan upaya untuk mengeliminasi

inefisiensi yang terjadi sehingga dapat meningkatkan efisiensi proses produksi.

Inefisiensi selanjutnya dicari akar penyebab masalah menggunakan diagram ishikawa atau *fishbone diagram*. Dari hasil *fishbone diagram* akan terlihat permasalahan yang muncul. Untuk mengetahui penyebab pemborosan yang potensial dan akibat yang ditimbulkan pada sistem, maka digunakan metode FMEA atau *Failure Mode Effect Analysis*. Untuk melihat peningkatan produktivitas dan besar perubahan yang terjadi, maka akan dilakukan simulasi yang selanjutnya direpresentasikan melalui *Future Value Stream Mapping*.

Metodologi Penelitian

Langkah awal dalam penelitian ini dilakukan dengan studi pendahuluan yang terdiri dari studi lapangan, seperti melihat sistem yang ada di lapangan dan juga studi literature, seperti mempelajari buku dan/atau jurnal yang terkait. Setelah mengetahui kondisi yang ada, selanjutnya dilakukan perumusan masalah yang terjadi di lapangan dan mencari tau penyebab serta penyelesaiannya. Setelah dilakukan perumusan masalah, langkah selanjutnya adalah penentuan tujuan untuk

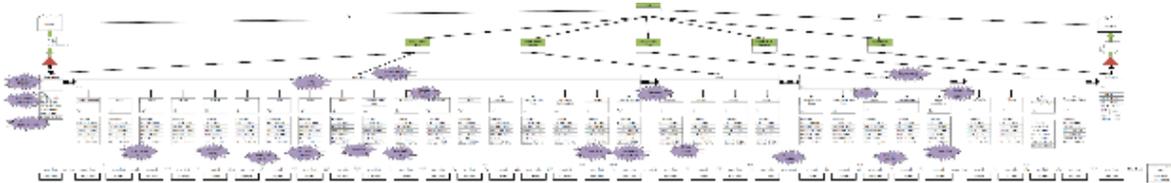
menyelesaikan masalah tersebut. Data yang perlu dikumpulkan adalah data aliran produksi, waktu siklus proses produksi, jumlah operator, jarak antar stasiun kerja, data produksi, dan data cacat produksi Kursi. Data selanjutnya diolah melalui beberapa tahapan yaitu pembuatan *current value stream mapping*, *fishbone diagram*, *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), perancangan rekomendasi perbaikan dan *future value stream mapping*. Berikut merupakan *flowchart* metode penelitian:

Penumpulan, Pengolahan, dan Analisis Data

Data permintaan produk yang dikumpulkan pada penelitian ini diambil dari data pesanan produk kursi pada periode Februari 2020. Berikut merupakan tabel data permintaan produk:

Tabel 1 Data Permintaan Produk Tahun 2020

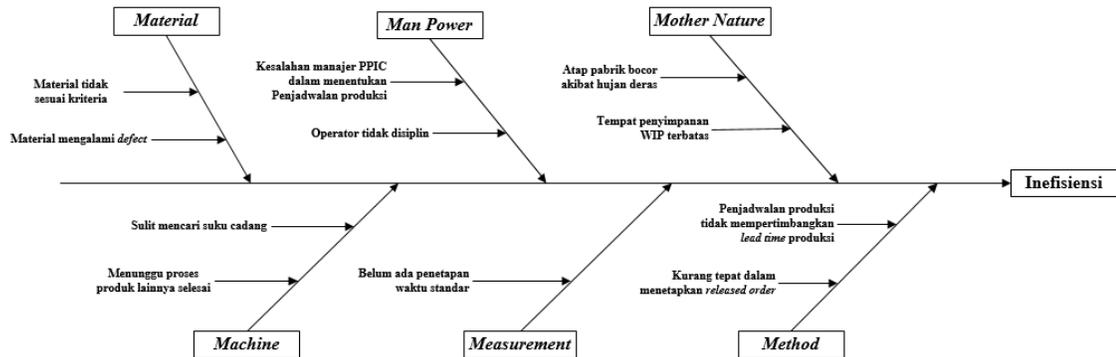
No	Qty	Tanggal Kirim	Terlambat
1	30	16/04/2020	24
2	20	08/05/2020	16
3	15	29/04/2020	7
4	10	29/04/2020	5



Gambar 1 Current Value Stream Mapping

Berdasarkan gambar diatas, diperoleh informasi bahwa proses produksi Etania Chair memiliki total waktu siklus sebesar 119.939 detik, waktu *inventory work in process* sebesar 687.009 detik dan *lead time* sebesar 806.948 detik.

Menurut total waktu yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa rendahnya presentase efisiensi produksi secara keseluruhan disebabkan oleh rendahnya total waktu siklus dan tingginya total waktu tunggu WIP.



Gambar 2 Fishbone Diagram

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *fishbone diagram*, selanjutnya akan dilakukan analisis lanjutan menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)* untuk mengetahui penyebab kegagalan paling potensial.

Tabel 2 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

No	Failure	RPN	Rank
1	Material tidak sesuai kriteria	18	9
2	Material mengalami defect	32	5
3	Kesalahan manajer PPIC dalam menentukan penjadwalan produksi	540	2
4	Operator tidak disiplin	24	7
5	Atap pabrik bocor akibat hujan deras	20	8
6	Tempat penyimpanan WIP terbatas	12	11
7	Sulit mencari suku cadang	16	10
8	Menunggu proses produk lainnya selesai	108	5

Tabel 2 Failure Mode Effect Analysis (FMEA) (Lanjutan)

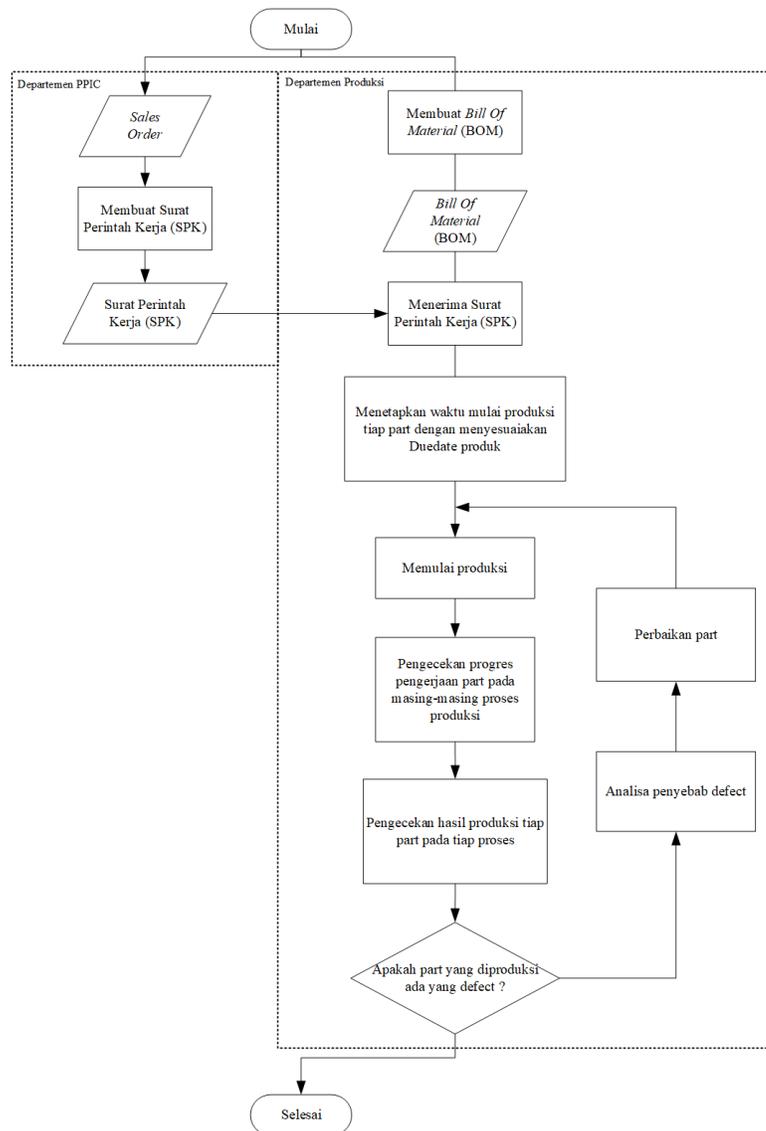
No	Failure	RPN	Rank
9	Belum ada penetapan waktu standar	432	4
10	Penjadwalan produksi tidak mempertimbangkan lead time produksi	504	3
11	Kurang tepat dalam menetapkan released order	567	1

Pada ke-3 ranking tertinggi penyebab kegagalan tersebut menunjukkan bahwa permasalahan yang dialami oleh perusahaan adalah penjadwalan produksi yang belum tepat sehingga berakibat pada timbulnya inefisiensi yang tinggi. Berdasarkan analisis FMEA dan permasalahan dalam pembuatan SPK, peneliti mengusulkan adanya peninjauan ulang terhadap alur pengendalian produksi dan melakukan perancangan sistem informasi berbasis VBA makro menggunakan *software excel*. Penggunaan

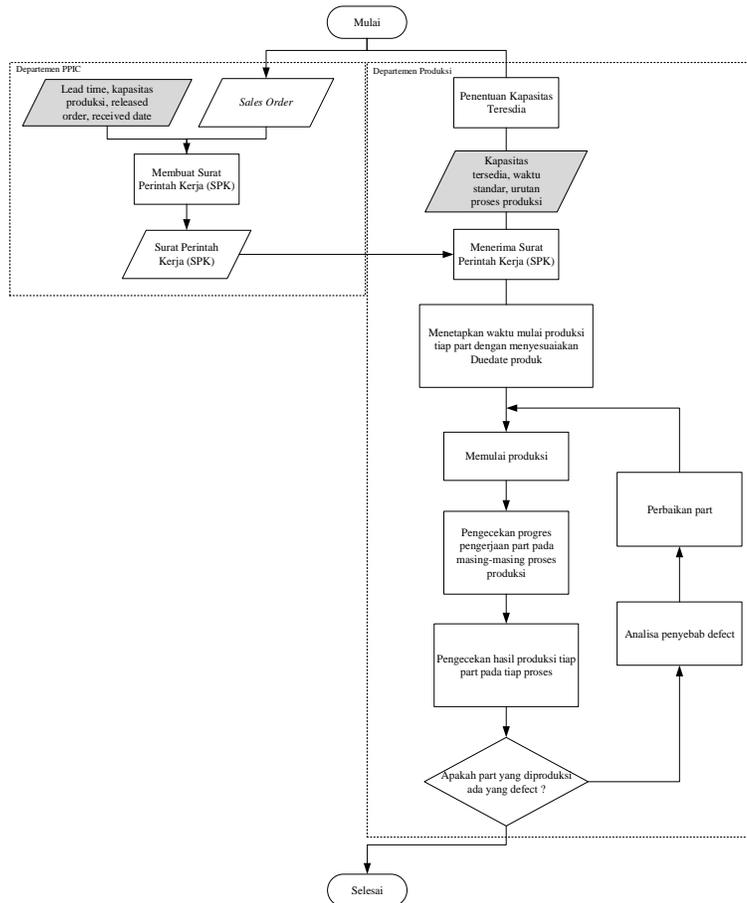
sistem informasi terkomputerisasi diharapkan memberikan manfaat berupa: pengolahan data yang lebih efektif dan efisien serta penjadwalan dan

pengendalian produksi dapat terkontrol dengan baik.

Berikut merupakan diagram alir pengendalian produksi PT Kharisma Rotan Mandiri:



Gambar 3 Pengendalian Produksi Sebelum



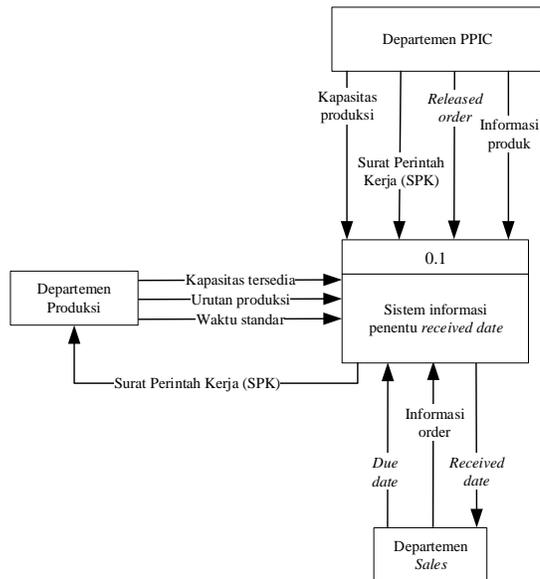
Gambar 4 Pengendalian Produksi Sesudah

Melalui alur pengendalian produksi usulan tersebut, peneliti akan merancang sistem informasi penjadwalan dan pengendalian produksi berbasis VBA makro dengan *software excel*.

Perhitungan kapasitas tersedia didasarkan pada jumlah operator, jumlah operator, jumlah mesin, jam kerja per hari, dan jumlah *shift* kerja. PT Kharisma Rotan Mandiri menerapkan kebijakan jam kerja yaitu 10 jam kerja per hari dengan

presentase efisiensi dan utilisasi yang telah ditentukan perusahaan sebesar 85%. Berdasarkan perhitungan kapasitas produksi, proses operasi ke-26 akan dijadikan acuan dalam melakukan *balancing loading* sehingga dapat menghindari terjadinya *bottleneck* pada tiap proses operasi.

Selanjutnya dilakukan perancangan sistem informasi dimulai dengan pembuatan diagram konteks.



Gambar 5 Konteks Diagram

Proses penentuan *released order* menggunakan konsep perhitungan *Load Oriented Manufacturing Lead Time*

(LOMC) dengan dasar perhitungan sebagai berikut:

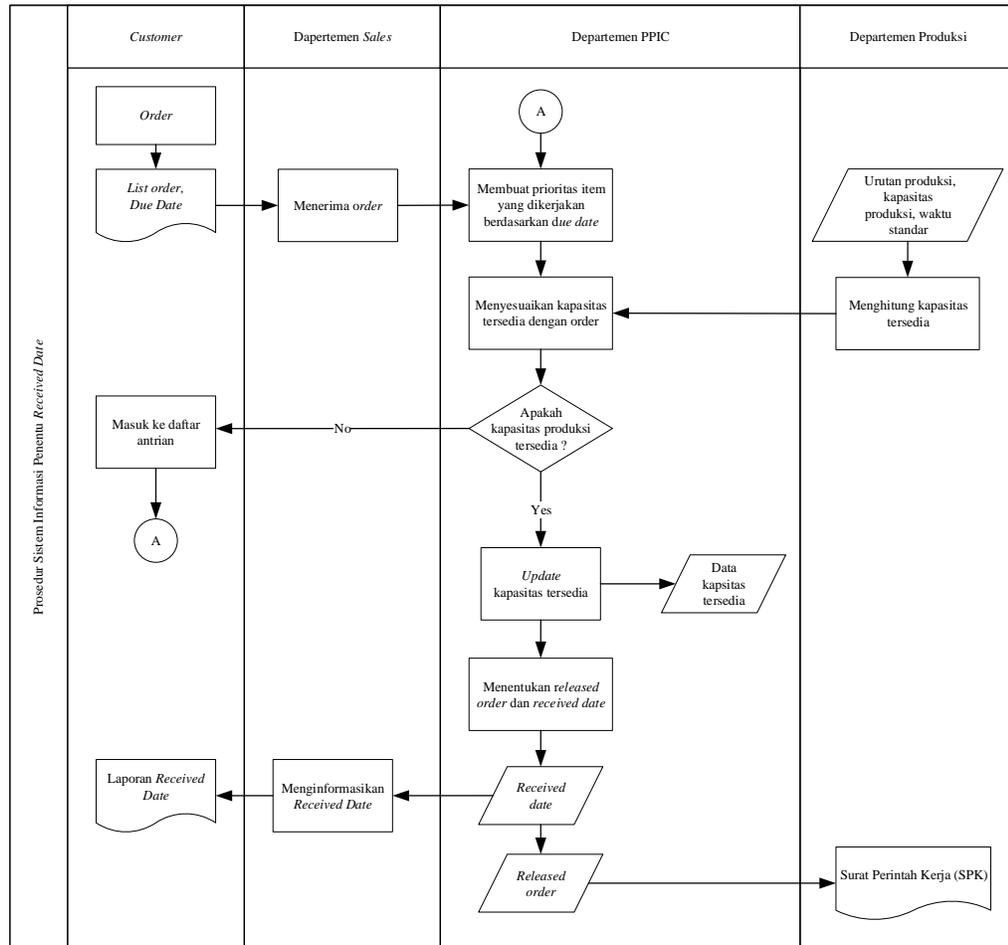
1. Perhitungan Kapasitas tersedia

Kapasitas tersedia = jumlah mesin (operator) x jam kerja x utilisasi x efisiensi

2. Perhitungan *Manufacturing Lead Time* (MLT)

MLT = waktu datang + (waktu *material handling* + waktu *set up* + waktu antri + ((Waktu inspeksi + waktu standar) x jumlah))

Due date item = *due date item* + waktu transportasi



Gambar 6 Prosedur Sistem Informasi Penentu *Received Date*

Terdapat 4 elemen dalam sistem. Berikut merupakan klasifikasi elemen dalam sistem:

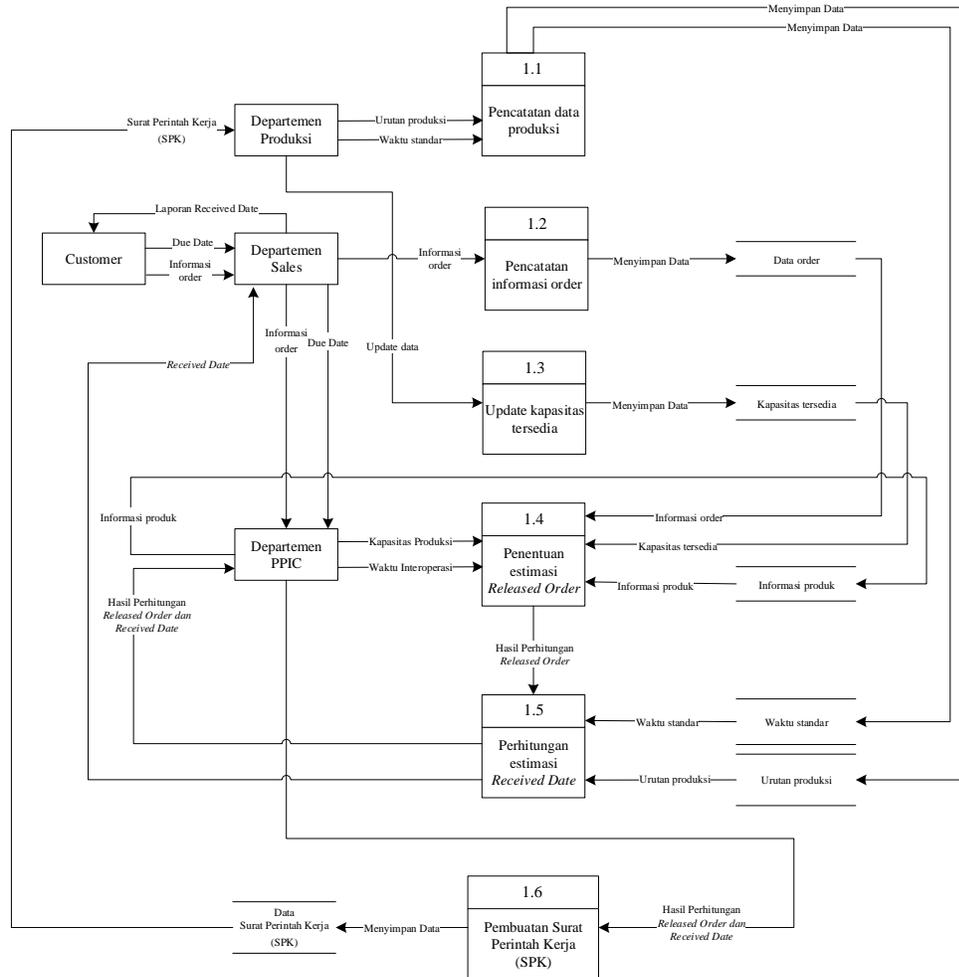
- Tujuan: pengendalian dan penjadwalan produksi menggunakan konsep *Load Oriented Manufacturing Control (LOMC)*
- Masukan: informasi *order*, waktu standar, kapasitas

tersedia, *manufacturing leaf time*

- Proses: penentuan estimasi *released order* dan perhitungan *received date*
- Keluaran: Surat Perintah Kerja (SPK)
- Batas: penjadwalan produksi hanya dilakukan pada produk kursi

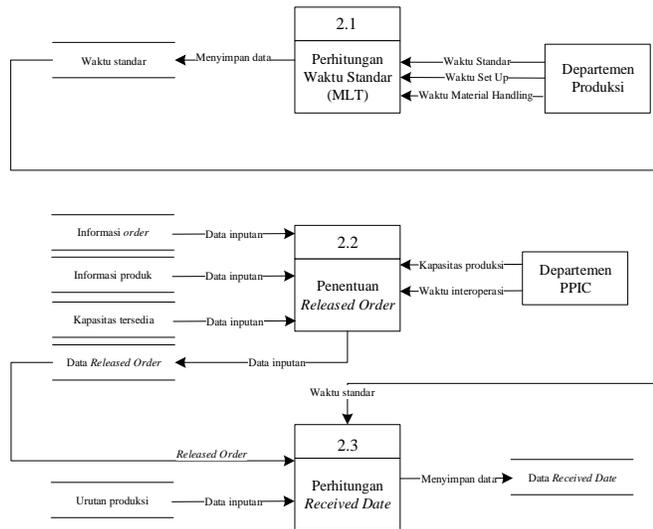
- Lingkungan: Proses produksi kursi PT Kharisma Rotan Mandiri

Berikut merupakan gambar DFD level 1:



Gambar 7 DFD Level 1

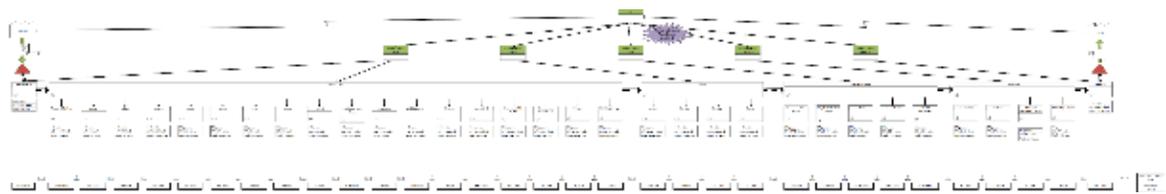
Berikut merupakan gambar DFD level 2:



Gambar 7 DFD Level 2

Berikut merupakan gambar dari

ERD:



Gambar 9 Future Value Stream Mapping Keseluruhan

Uji coba aplikasi dilakukan dengan menggunakan metode *black box* dimana pengujiannya akan berfokus pada sisi fungsionalitas terutama pada masukan dan keluaran.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan untuk menjawab rumusan masalah yang terjadi:

1. Hasil perhitungan presentase efisiensi proses produksi Etania Chair adalah sebesar 14,86%. Hal tersebut disebabkan oleh rendahnya total waktu siklus dibandingkan dengan tingginya total *lead time* produksi. Berdasarkan analisis akar penyebab masalah dengan metode *fishbone diagram*, ditemukan faktor-faktor yang dapat menyebabkan inefisiensi terjadi. Setelah dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan metode FMEA, penulis mengetahui bahwa

penyebab pemborosan paling potensial adalah belum tepatnya penjadwalan produksi oleh departemen PPIC. Untuk itu, diperlukan sistem informasi penjadwalan produksi yang menggunakan konsep *Load Oriented Manufacturing Control* (LOMC).

Sistem informasi penjadwalan produksi dengan menggunakan konsep penjadwalan *Load Oriented Manufacturing Control* (LOMC) menghasilkan *output* berupa Surat Perintah Kerja (SPK) yang didalamnya memuat informasi seperti *released order*, *received date*, urutan proses produksi, dan waktu standar. Penerapan sistem informasi tersebut membantu dalam mengeliminasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah yang dapat berakibat pada timbulnya pemborosan waktu tunggu. Penggambaran *Future Value Stream Mapping* menyimulasikan bagaimana

penerapan rekomendasi perbaikan dapat menghilangkan *waste* yang sebelumnya timbul. Pada *future* VSM terlihat bahwa tidak ada lagi waktu tunggu produksi atau waktu *inventory*. Perubahan yang terjadi ditunjukkan pada perubahan total *lead time* produksi. Pada kondisi sebelum diberikan rekomendasi perbaikan, terlihat bahwa total *lead time* produksinya adalah sebesar 806.990 detik atau 224 jam. Sedangkan pada kondisi setelah perbaikan menunjukkan

Saran

Berikut merupakan saran yang diberikan penulis kepada perusahaan:

1. Penerapan sistem informasi penjadwalan produksi yang telah dirancang masih perlu dikembangkan kembali dengan menambahkan fitur-fitur yang dapat mendukung penjadwalan produksi PT Kharisma Rotan Mandiri secara efisien seperti informasi *slack time*, informasi gambar teknik, pengecekan ketersediaan material secara otomatis, dan lain-lain.
2. Perlunya pembekalan sistem informasi penjadwalan produksi kepada seluruh staff PPIC dan kepala produksi PT Kharisma Rotan Mandiri.
3. Penelitian ini dapat berguna sebagai acuan dalam upaya menurunkan pemborosan yang terjadi terutama pemborosan waktu tunggu. Namun tentunya membutuhkan komitmen dari seluruh level organisasi agar penerapan dari usulan perbaikan dapat berjalan secara optimal.
4. Setelah dilakukan penerapan selama beberapa periode waktu, perlu dilakukan evaluasi untuk mengetahui kekurangan dari sistem informasi tersebut.
5. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan sistem informasi produk lain seperti meja, lemari, papan selancar, dan lain-lain dengan menambahkan *database* di sistem informasi yang telah dikembangkan.

Daftar Pustaka

Ahmad, F., & Aditya, D. (2019).
Minimasi Waste dengan

- Pendekatan Value Stream Mapping. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 1-9.
- 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*, 1.
- Badan Pusat Statistik. (2021). Ekspor April 2021 Mencapai US\$18,48 Miliar dan Impor Maret 2021 senilai US\$16,29 Miliar. *Data BPS*, 1. Retrieved Oktober 3, 2021, from <https://www.bps.go.id/pressrelease/2021/05/20/1822/ekspor-april-2021-mencapai-us-18-48-miliar-dan-impor-maret-2021-senilai-us-16-29-miliar.html>
- Gasperz, & Vincent. (2002). *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gasperz, V. (2011). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchristo Publication.
- Ginting, Rosnani. (2009). Penjadwalan Mesin, Edisi Pertama, Yogyakarta; Graha Ilmu.
- Hartini, d. (2009). Analisis Pemborosan Perusahaan Mebel dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *J@ati*, 1-10.
- Hidayat, Y., & Sari, D. K. (2016). Implementasi Value Stream Mapping dalam Pengadaan Suku Cadang di PT. XYZ. . *Jurnal Teknik Industri*, 117-134.
- Hines, & Taylor. (2000). *Going Lean, Lean Enterprise Research Center*. Cardiff: Business School.
- Kadarina, N., & Rizkya, I. (2009). Analisis Pemborosan Perusahaan Mebel dengan Pendekatan Lean Manufacturing (Studi Kasus PT "X" Indonesia). *Jurnal Teknik Industri*, 1-10.
- Kundgol, S., & Petkar, P. (2021). Implementation of Value Stream Mapping (VSM) Upgrading Process and Productivity in Aerospace Manufacturing Industry. *Elsevier*, 1-7.

- Lee, & Snyder, B. (2006). *Value Stream Mapping*. Bellingham: Enna Product Corporation,.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest*. New York: McGraw-Hill.
- Misbah, A., & Widhiyanuriyawan, D. (2015). Upaya Meminimalkan Non Value Added Activities Produk Mebel dengan Penerapan Metode Lean Manufacturing. *ISSN*, 1-8.
- Modi, D. B., & Thakkar, H. (2014). Lean Thinking: Reduction of Waste, Lead Time, Cost through Lean Manufacturing Tools and Technique. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 339-334.
- Mudgal, D., Pagone, E., & Salonitis, K. (2020). Approach to Value Stream Mapping for Make-To-Order Manufacturing. *Elsevier*, 1-6.
- Pathaia, A., & Kumar, R. (2021). Value Stream Mapping – Panacea for Lead Time Reduction I Ferrite Core Industri. *Elsevier*, 1-6.
- Putri, S. F., & Siptiana, D. (2019). Perancangan Dan Implementasi Sistem Informasi Pengelolaan Gaji Dan Upah Pada PT. Berdikari Metal Engineering. *Jurnal TEDC*, 13(2), 183–194.
- Rachmatdi, A. (2020). *Pengaruh Keberadaan Industri Rotan PT. Kharisma Rotan Mandiri terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat di desa Luwang Kecamatan Gatak Kabupaten Sukoharjo Tahun 2020*. Surakarta: UMS.
- Rawabdeh, I. (2005). *A Model for the Assessment of Waste in Job Shop Environments*. University of Jordan: Amman Jordan.
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to See. : Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*. Brookline: The Lean Enterprise Institute.
- Safety Sign Indonesia. (2020, Februari 24). *Safety Sign Indonesia*. Retrieved from Safety Article: <https://safetysignindonesia.id/pedoman-penggunaan-alat-pelindungdiri-di-tempat-kerja-bagaimana-menurut-regulasi/#:~:text=Dasar%20huku>

- m%3A-
 ,UU%20No.%201%20Tahun%20
 1970%20tentang%20Keselamatan
 %20Kerja,tentang%20Alat%20Pel
 indung%20Diri%20(APD)
- Satao, S. (2012). Enhancing Waste Reduction Through Lean Manufacturing Tools and Techniques, A Methodical. *International Journal of Research in Management & Technology (IJRMT)*, 253-257.
- Scarvada, A. J. (2004). A Review of the Causal Mapping Practice and Research Literature. Second World Conference on POMM and 15th Annual POM Conference. *Cancun* (p. 11). Mexico: POM Conference.
- Septyaningsih. (2021, September Monday). Retrieved from [Republika.co.id](https://republika.co.id): <https://republika.co.id/berita/r02wmy383/ekspor-furnitur-indonesia-naik-122-persen-di-tengah-pandemi>
- Sudjio, & Muhrom. (2013). Pengembangan Metode Lean Manufacture untuk Investigasi Proses Produksi HC (Hard Cover) Folio dengan Menggunakan Value Stream Mapping. *Jemis*, 1-6.
- Sultan, F. A., & Routroy, S. S. (2021). A Simulation-Based *Performance Investigation of Dwonstream, Operations in The Indian Surimi Supply Chain Using Environmental Value Stream Mapping. Elsevier*, 1-15.
- Sutalaksana, dkk. (2006). Teknik Perancangan Sistem Kerja. ITB. Bandung
- Utama, D. M., & Dewi, S. K. (2016). Identifikasi Waste Pada Proses Produksi Key Set Clarinet dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 36-46.
- William, & Feld, M. (2001). *Lean manufacturing : Tools, Techniques, and How to*. Boca Raton: CRC Press.
- Wilson, L. (2010). *How To Implement Lean Manufacturing*. United States: McGraw-Hill Companies, Inc.