

IDENTIFIKASI PENYEBAB KETERLAMBATAN WAKTU PEMELIHARAAN MESIN PRODUKSI DENGAN *LEAN MANUFACTURE* DI PERUSAHAAN PENGOLAHAN SUSU

Dedy Setyabudi¹, B.Kristyanto², P. Wisnu Anggoro³

Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Email: *¹setyabudidedy@gmail.com, ²b.kristyanto@mail.uajy.ac.id,

³pauluswisnuanggoro@ymail.com

Abstrak – Setiap perusahaan manufaktur ingin selalu meningkatkan kapasitas produksi untuk memenuhi keinginan konsumen. Untuk meningkatkan kapasitas produksi, departemen produksi harus didukung oleh kondisi mesin yang baik. Proses produksi akan terganggu ketika kerusakan mesin terjadi pada waktu yang tak terduga, menyebabkan munculnya breakdown yang mengurangi waktu produksi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di perusahaan pengolahan susu bubuk, aktivitas pemeliharaan mesin yang dilakukan sering melebihi waktu yang dijadwalkan sehingga menyebabkan keterlambatan waktu produksi. Penelitian ini menggunakan konsep lean manufacture dan pembuatan value stream mapping untuk mengidentifikasi dan meminimasi waste pada saat aktivitas pemeliharaan mesin. Berdasarkan current state map diketahui beberapa aktivitas pemborosan yaitu menunggu, mencari, dan transport. Langkah perbaikannya adalah mengurangi aktivitas berlebih, management rack penyimpanan spare part, dan usulan letak workshop dekat area produksi. Pada future state map, beberapa langkah yang dibuat terbukti dapat menghilangkan keterlambatan waktu produksi sebesar 77 menit. Dari perbandingan current dan future VSM diketahui waktu pemeliharaan mesin efektif berkurang sebesar 6,9 % dan waktu lead time dari awal perbaikan mesin hingga perbaikan selesai dan mesin beroperasi berkurang sebesar 26,6 %.

Kata kunci – Lean manufacturing, Value Stream Mapping, Pemeliharaan mesin

Abstract – Every manufacturing industry always wants to increase the production capacity to meet the consumer need. To increase production capacity, production department should be supported by good machine condition. The production process will be interrupted when the machine failure occurs at the most unexpected times, causing the appearance of breakdown will decrease the production time. Based on research at dairy manufacture industry, preventive maintenance activity is over the schedule very often which the result causing delays in production time. This study uses the concept of lean manufacturing and manufacturing value stream mapping to identify and minimize waste during the maintenance activity. The waste activity is waiting, looking, and transport are shown at the current state map. The improvement steps are reducing the non value added, management rack for the spare part storage, and make the new workshop near from the production area. In future state map, some improvement steps are proven made the 77 minutes of production delay is eliminating. From the comparison of the current state and future state in dairy manufacturing are 6,9 percent reduction in maintenance processing time, 26,6 percent reduction in maintenance lead time.

Keyword – Lean manufacturing, Value Stream Mapping, Preventive Maintenance

1. PENDAHULUAN

Departemen teknik adalah salah satu bagian dari perusahaan *manufacture* yang berperan dalam memperbaiki dan menjamin mesin produksi terus berjalan dengan lancar. Departemen teknik atau sering disebut bagian *maintenance* selalu berusaha untuk menjaga *performance* mesin dengan baik. Namun dalam proses pemeliharaan mesin *preventive*, sering terjadi keterlambatan akibat lamanya waktu perbaikan.

Perbaikan mesin *filling* dan *packing* di pabrik pengolahan susu sering terjadi keterlambatan waktu perbaikan yang berpengaruh kepada terlambatnya jadwal proses produksi selanjutnya. Perlu adanya proses identifikasi yang dilakukan pada proses perbaikan mesin di *line filling* dan *packing* tersebut, apakah aktivitas yang dikerjakan oleh teknisi termasuk kedalam *Value Added*, *Non value Added*, *Necessary Non Value Added*, yang nantinya akan diusulkan kepada departemen *maintenance* di setiap perbaikan mesin.

2. METODE PENELITIAN

Lean manufacturing adalah filosofi manajemen proses yang berasal dari *Toyota Production System* (TPS), dengan tujuan peningkatan kepuasan konsumen secara keseluruhan. Konsumen dalam penelitian ini adalah departemen produksi yang menginginkan ketepatan waktu perbaikan, sehingga jadwal produksi tidak terlambat. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan implementasi pendekatan *lean manufacture* telah banyak dilakukan. Beberapa diantaranya bertujuan untuk minimasi *waste* dan analisa peningkatan produktivitas serta perbaikan proses produksi [1].

Mengurangi *waste* pada departemen *maintenance* adalah hal yang penting dilakukan untuk meningkatkan kualitas perbaikan mesin yang tepat dan cepat. Penanganan *waste* secara sistematis secara tidak langsung merupakan pemecahan sistematis terhadap faktor-faktor yang mengakibatkan masalah pada manajemen [2].

2.1. Lean Manufacturing

Lean manufacturing atau *lean production* merupakan metode optimal untuk memproduksi barang melalui peniadaan *waste* [3]. Metode ini terdiri dari sekumpulan

teknik yang jika dikombinasi akan mengurangi dan menghilangkan *waste*. Konsep pendekatan ini dirintis oleh Taichi Ohno dan Shigeo Shingo dimana implementasi dari konsep ini didasarkan pada 5 prinsip, yaitu *understand the customer value*, *value stream analysis*, *flow*, *pull*, dan *perfection* [4].

2.2 Value Steam Mapping

Value Stream Mapping adalah salah satu metode pemetaan aliran produksi dan aliran informasi untuk memproduksi satu produk atau satu family produk, tidak hanya pada masing-masing area kerja tetapi pada tingkat total produksi serta mengidentifikasi kegiatan yang *value added* dan *non value added* [5].

Value Stream Mapping dapat digunakan untuk memetakan aliran aktivitas perbaikan dan informasi secara menyeluruh dimulai dari kedatangan teknisi ke mesin yang akan diperbaiki lalu melalui semua tahap proses perbaikan sesuai list pekerjaan hingga setting akhir dan penyerahan kepada bagian produksi untuk menghasilkan output.

Value stream mapping terdiri dari dua pemetaan yang harus digambarkan yaitu pembuatan *current state map* dan *future state map* [6]. Pembuatan *current state map* dilakukan untuk memetakan kondisi aktual, dimana segala informasi yang terdapat dalam setiap proses dicantumkan dalam pemetaan. *Current state map* digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan dan sumber pemborosan yang terjadi. *Future state map* dibuat setelah usulan perbaikan diketahui.

2.3 Layout

Tata letak atau *layout* dipakai untuk menunjukkan pengaturan pabrik dan bagian-bagiannya, sehingga tata letak mencakup lokasi peralatan di dalam bagian yang kecil dan pengaturan letak bagian-bagian di atas sebidang tanah bangunan. Tata letak adalah suatu landasan utama dalam dunia industri. *Layout* dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna kealncaran proses produksi [7]. Pengaturan tersebut memanfaatkan luas area untuk menempatkan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerak perpindahan material baik bersifat temporer maupun permanen, personal pekerja dan

sebagainya. Dalam tata letak terdapat dua hal yang diatur letaknya yaitu pengaturan mesin dan pengaturan departemen dalam suatu industri.

2.4 Preventive Maintenance

Preventive maintenance adalah salah satu sistem perbaikan mesin secara preventif yang tidak bertujuan untuk mengungkapkan kerusakan mesin tetapi untuk mencegah terjadinya *breakdown* di awal, sebelum jadwal perbaikan mesin dilakukan [8].

Perbaikan mesin secara preventif sangat penting dilakukan di setiap mesin produksi yang meliputi : Inspeksi, pelumasan, pengencangan, penggantian, dan melakukan perbaikan rekayasa setting mesin untuk meminimalisasi kerusakan.

Rujukan [9] menjelaskan *preventive maintenance* adalah kegiatan perbaikan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu proses produksi. Jadi, semua fasilitas produksi yang mendapatkan jadwal perawatan (*preventive maintenance*) akan terjamin kontinuitas kerjanya.

Pada penelitian ini peneliti mengambil data primer dan data sekunder dari perusahaan. Data primer berupa data *cycle time*, list pekerjaan *preventive maintenance*, frekuensi keterlambatan jadwal produksi, jumlah teknisi, jumlah mesin, waktu perbaikan *non-produktif*, *layout* pabrik, *layout workshop*, data *spare part* dan model penyimpanan di gudang *spare part*. Data sekunder meliputi data pengalaman kerja teknisi, jadwal *preventive maintenance*, waktu kerja, spesifikasi mesin, jadwal produksi.

Data-data hasil pengamatan tersebut, peneliti melakukan pengolahan dengan metode *Lean manufacturing* dan pembuatan *current state map*. Dari pengolahan data peneliti akan menganalisa apakah suatu program *preventive maintenance* yang diterapkan oleh departemen maintenance di perusahaan sudah memadai atau masih banyak *waste* yang menyebabkan keterlambatan. Apabila belum sesuai dengan langkah-langkah *lean manufacturing*, maka peneliti akan mengusulkan perbaikan terhadap system perawatan *preventive* dan melakukan

analisis kembali terhadap usulan perbaikan tersebut. Berdasarkan hasil analisis data, dapat ditarik kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian, dan disertakan dengan saran-saran yang menunjang proses dan kelangsungan proses perbaikan di masa yang akan datang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

PT Sarihusada Generasi Mahardika merupakan perusahaan pengolahan susu yang berada di Indonesia sejak 1954. Sarihusada menghasilkan beberapa produk susu untuk ibu, bayi dan balita diantaranya adalah SGM Bunda, lactamil, susu pertumbuhan SGM untuk bayi dan balita. Proses produksi pembuatan susu bubuk dilakukan di kota Yogyakarta dan Klaten. Target *output* produksi saat ini 300 ton setiap harinya dalam bentuk susu bubuk kemasan. Departemen produksi memiliki 8 Line mesin *filling & packing* yang beroperasi selama 24 jam produksi selama 7 hari dalam 1 minggu.

Mesin dituntut mencapai target *output* dengan memaksimalkan proses produksi tanpa adanya *breakdown* atau mesin yang rusak. Salah satu bagian yang berperan dalam pencapaian target tersebut yaitu keandalan mesin.

3.1 Kondisi sekarang di PT SGM

3.1.1 Kondisi sekarang Preventive Maintenance

Departemen *Maintenance* mendapatkan jadwal perbaikan *preventive* setiap satu bulan sekali untuk satu *line* mesin produksi. Fasilitas mesin produksi mesin *filling packing* memiliki 8 line. Untuk setiap line mesin, bagian produksi menjadwalkan dalam 1 bulan memiliki waktu selama 1 shift untuk waktu perbaikan *preventive* yaitu dari pukul 07:00 sampai pukul 15:00. Menurut data perbaikan *preventive* tahun 2016 terjadi kelebihan waktu selama 30 menit sampai dengan 90 menit. Kelebihan waktu perbaikan menyebabkan keterlambatan jadwal produksi di 1 line mesin produksi. Mesin produksi per line memiliki speed rata-rata 40 *pack* per menit, produk *size* 900 gram per *pack*, dapat dihitung perkiraan kerugian output per jam sebesar 2,16 ton.

Aktivitas preventive maintenance dilakukan oleh 10 orang teknisi yang terbagi menjadi tiga team yaitu mesin *sachet*, mesin *cartoner* dan mesin *casepacker*. Dari aktivitas preventive dapat diuraikan menjadi beberapa kegiatan yang menyebabkan pemborosan yaitu:

- Persiapan personel, *tools*, dan briefing pekerjaan dimulai dari jam 08:00 sampai 08:30.
- Persiapan *spare part* baru dari gudang.
- Mencari *spare part* hasil perbaikan di *workshop rebuild*.
- Transport yang berulang oleh teknisi.
- Kembali ke *workshop* untuk melakukan pembongkaran dan perbaikan bagian mesin.
- Kembali ke *workshop* untuk mencari *spare part* yang tepat untuk penggantian.

3.1.2 Kondisi Rak Penyimpanan Di Maintenance Workshop

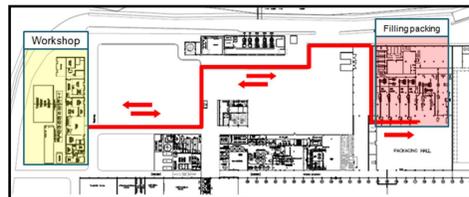
Kondisi system penyimpanan *parts rebuild* di *workshop* tidak tertata dengan baik, hal tersebut menyebabkan kesulitan teknisi dalam mencari. Salah satu penyebab keterlambatan waktu perbaikan adalah pemborosan waktu untuk mencari dan memilih parts yang rusak atau masih dapat digunakan untuk mesin produksi. Kehilangan *spare part* dapat terjadi dan menyebabkan kerugian financial karena harus melakukan order pembelian *spare part* yang hilang. Kondisi *workshop* sebelum penerapan *lean manufacture* dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. (a), (b) Kondisi penyimpanan *parts rebuild* di area *workshop* sebelum perbaikan.

3.1.3 Pemborosan Transport Saat Perbaikan

Kondisi layout antara *workshop maintenance* menuju area perbaikan mesin *filling packing* cukup jauh ditempuh dengan berjalan kaki. Teknisi sering bolak-balik dari area *filling packing* ke *workshop* dalam 1 kali siklus preventive maintenance. Perbaikan pada beberapa bagian mesin harus dilakukan dengan alat-alat yang ada di *workshop*, seperti *bench work*, *hydraulic*, *drilling machine*, etc. Jarak yang jauh tersebut dalam metode *lean manufacturing* termasuk dalam pemborosan transport yang perlu dieliminasi.

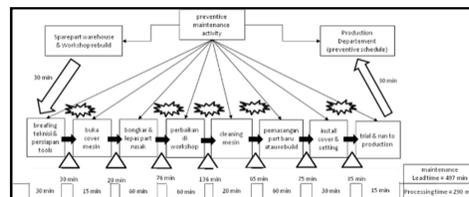


Gambar 2. Layout jarak antara *workshop maintenance* ke area mesin produksi *filling & packing* sekitar 305 meter sampai 340 meter

3.1.4 VSM : Current State Map

Seluruh informasi tentang *current state map* didapatkan berdasarkan metode yang dipakai oleh Rother dan Shook, dengan data hasil dari konsultasi kepada teknisi, *supervisors*, dan *manager* bagian *manitenance*. Penggambaran *current state map* dibuat berdasarkan aktivitas preventive maintenance yang dilakukan rutin sesuai jadwal produksi untuk mesin *filling & packing*.

Berdasarkan *current state map* proses perbaikan preventive diketahui bahwa waktu perbaikan efektif adalah 290 menit, sedangkan waktu *lead-time* dari awal perbaikan mesin hingga perbaikan selesai dan mesin beroperasi adalah 497 menit (8 jam 17 menit). Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya keterlambatan waktu produksi sebesar 77 menit.



Gambar 3. Current State Map

3.2 Sistem Yang Direkomendasikan Di PT SGM

3.2.1 Pengaturan Urutan Kerja Dan Eliminasi Waste

Metode *Lean Manufacturing* dapat diaplikasikan untuk menghilangkan pemborosan dari urutan proses kerja yang berlebihan dan tidak memberikan nilai tambah dalam aktivitas perbaikan *preventive maintenance*. Dengan menghilangkan beberapa aktivitas yang tidak penting dapat meningkatkan efektivitas dan kualitas waktu perbaikan mesin. Berikut beberapa aktivitas yang dapat dihilangkan saat waktu *preventive* :

- Persiapan *spare part* dan *briefing* pagi dapat dihilangkan dengan menggantinya di sore sehari sebelum waktu eksekusi. Sehingga teknisi saat masuk kerja jam 08:00 dapat langsung melakukan perbaikan ke mesin yang telah dijadwalkan.

3.2.2 Perubahan Penyimpanan Part Rebuild Dengan Sistem Rak Di Workshop

Penyimpanan tanpa menggunakan *rack system* di sebuah *workshop* yang menyimpan *part* yang banyak akan menyebabkan pemborosan waktu untuk mencari. Beberapa *Spare Part* terdapat kemungkinan hilang karena tidak tertata rapi dan tidak ada system pencatatan. Berikut langkah-langkah dalam system rak :

- Tempatkan material atau *part* di rak dengan tepat dan lakukan pencatatan.
- Klasifikasikan setiap *part* menjadi beberapa group sesuai jenis, type, kemiripan bentuk, material.
- Bersihkan dan bungkus dengan rapi *part* rebuild sebelum digunakan, serta diberi label keterangan.
- Tidak perlu menyimpan *spare part* yang tidak dibutuhkan dan *spare part* yang rusak tidak dapat diperbaiki.

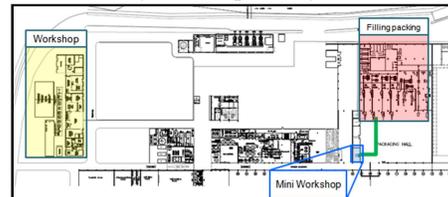


Gambar 4 (a), (b). *Workshop maintenance* setelah aplikasi system rak

3.2.3 Membuat Mini Workshop Untuk Mengurangi Transport Berlebih

Dari hasil identifikasi *waste* yang terjadi pada saat aktivitas perbaikan *preventive* adalah teknisi melakukan perpindahan atau transport yang berulang kali antara *workshop* dan area produksi.

Diperlukan usulan pembuatan *workshop* baru untuk mengeliminasi *waste* transport pada aktivitas *preventive*. Melalui data layout, pertimbangan pemilik area, dan team teknisi, diperoleh 1 ruangan berukuran 6 meter x 3 meter di dalam gedung produksi sebagai usulan untuk *workshop* baru. Ruangan tersebut berjarak 50 meter hingga 70 meter dari area mesin produksi. Ruangan *mini workshop* dapat digunakan untuk perbaikan *preventive* sehingga waktu yang terbuang akibat jarak transport yang jauh dapat dikurangi. Dengan adanya usulan *mini workshop* dapat pengurangi jarak transportasi teknisi sekitar 255 meter hingga 270 meter dalam 1 kali jarak tempuh berjalan kaki.



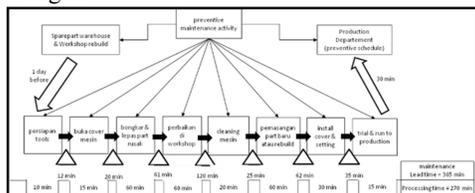
Gambar 5. Usulan layout baru dengan *mini workshop* di dekat area mesin produksi.

3.2.4 VSM : Future State Map

Study kasus yang terjadi adalah identifikasi dan analisa untuk menghilangkan *waste* yang terjadi saat aktivitas *preventive maintenance*. Sehingga langkah-langkah yang dilakukan untuk membuat *future VSM* adalah melakukan efisiensi aktivitas yang ada dan menghilangkan aktivitas yang berlebih, menunggu, mencari, transport dan aktivitas lainnya yang tidak memberi manfaat selama proses perbaikan.

Dari langkah-langkah perubahan dan usulan yang dilakukan dapat dibuat menjadi *future state map* aktivitas perbaikan *preventive* untuk menunjukkan adanya perbaikan kerja dan eliminasi *waste* untuk mencapai target waktu perbaikan mesin yang tepat sesuai jadwal produksi.

Berdasarkan *future state map* proses perbaikan *preventive* diketahui bahwa waktu perbaikan efektif berkurang dari 290 menit menjadi 270 menit, sedangkan waktu *lead time* dari awal perbaikan mesin hingga perbaikan selesai dan mesin beroperasi berkurang dari 497 menit menjadi 365 menit. Dengan aktivitas perbaikan tersebut menunjukkan bahwa waktu perbaikan mesin selesai lebih cepat sehingga jadwal produksi dapat berjalan dengan tepat waktu sesuai target.



Gambar 6. Future State Map

4. SIMPULAN

Metode *Lean manufacture* terbukti dapat diterapkan pada aktivitas pemeliharaan mesin produksi di perusahaan pengolahan susu bubuk. Berdasarkan pemetaan *current state map* diketahui beberapa aktivitas yang menyebabkan *waste* yaitu menunggu, mencari dan transport yang berlebih.

Pada *future state map* diketahui keterlambatan waktu produksi sebesar 77 menit yang disebabkan oleh waktu perbaikan mesin dapat dihilangkan. Perbandingan *current* dan *future* VSM diketahui eliminasi waktu perbaikan mesin efektif berkurang sebesar 6,9 % dan waktu *lead time* dari awal perbaikan mesin hingga perbaikan selesai dan mesin beroperasi berkurang sebesar 26,6 %.

5. SARAN

Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan setelah usulan penambahan *layout* ruang *mini workshop* yang dibuat dekat dengan area mesin produksi disetujui oleh

perusahaan. Sehingga dengan adanya *mini workshop* dapat dilakukan analisa yang lebih mendalam mengenai peranannya terhadap kegiatan perbaikan mesin produksi pada saat jadwal perbaikan *preventive* maupun saat *breakdown* mesin terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Liker, J. K and Morgan, J. M. (2006). The toyota way in services: the case of lean product development. Diakses tanggal 2/12/2016 dari: http://astro.temple.edu/~rmudambi/Teaching/BA951/Week_04/Toyota-Sunny-Side-Liker-Morgan.pdf
- [2] Hines, P. and Taylor, D. 2000. Going Lean. UK: Lean Enterprise Research Centre
- [3] Wilson, L. (2010). How to implement lean manufacturing. Mc Grow-Hill, New York.
- [4] Anvari, A. I. Y., Hojjati, S. M. H. (2011). A study on total quality management and lean manufacturing: through lean thinking approach. World Applied Sciences Journal, 12 (9), hal. 11.
- [5] Rother, M., Shook, J. (2009). Learning to see-value-stream mapping to create value and eliminate muda. Lean Enterprise Institute, Cambridge (USA). 1-4.
- [6] Taylor, D. and Brunt, D. (2001), Manufacturing Operations and Supply Chain Management: The Lean Approach, Thomson Learning, London.
- [7] Yamit, Z. (1998). Manajemen Produksi dan Operasi. Ed.2. Yogyakarta.
- [8] Arslankaya, S. and Atay, H (2015). Maintenance management and lean manufacturing practices in a firm which produces dairy products. 11th International Strategic Management Conference. 214-244
- [9] O'Connor, Patrick, D. T. 2001. Practical Reliability Engineering, Fourth Edition, Jonh Wiley & Sons Ltd. England