



Penerapan Lean Manufacturing di CV. Wahana Karya

Arie Saputra^{*1}, Fitriadi^{*1}, Iing Pamungkas¹, Khairul Hadi¹, Muzakir¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar, Indonesia

ABSTRACT

CV. Wahana Karya is one of the companies engaged in the manufacture of ships under 30 GT. Several ship production activities in CV. Wahana Karya still relies on technical concepts related to production management which are still empirical. In addition, production management which is still traditional in nature often ignores the concept of production management which is more integrated with the principle of improvement at all stages of the production process. This research was conducted based on previous studies that used the concept of Lean Manufacturing as the basis for empirical calculations through stochastic analytic studies. The parameters carried out in the service are based on relevant research. The results obtained were some waste that was successfully repaired through inventory efficiency of 20.4%, overproduction of 12% and defective products of 15.7%. On the other hand, this service is also able to reduce the completion time of shipbuilding by 9.8%. There is still a deviation in general of an average of 25% from the results of analytical calculations with implementation results. This is due to the need for other supporting studies so that the concept of integration of the intended improvements can be further optimized.

ARTICLE HISTORY

Submitted : 04 Oktober 2021
Revised : 18 Oktober 2021
Accepted : 05 November 2021

KEYWORDS

Lean Manufacturing; Waste, Shipbuilding.

PENDAHULUAN

Konsep industrialisasi dalam pembuatan kapal (galangan kapal) yang ada Indonesia secara umum masih bersifat tradisional. Hal ini selaras dengan kapasitas dari proses produksi yang masih termasuk kecil yakni dibawah 30 GT (*Gross Tonnage*). Implikasi lain bisa dilihat dari manajemen proses produksi yang belum berorientasi kepada efisiensi dan dan efektifitas dalam untuk mencapai margin dan profesionalitas yang tinggi dan baik. Sebaliknya, proses produksi kapal justru menuntut ketelitian dan keterampilan serta manajemen yang andal sehingga bisa menghasilkan produk yang sesuai dengan ekspektasi konsumen (Storch *et al.*, 1995).

Kompleksitas pembuatan kapal yang cukup tinggi dengan penyelesaian item pekerjaan yang runtu dan runtun membuat fokus standar kualitas proses produksi menjadi salah satu prioritas yang penting untuk diperhatikan (Storch *et al.* 1995). Manajemen yang mampu memperbaiki efisiensi rantai manajemen proses produksi secara baik akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perbaikan standar kualitas produk. Pengabdian ini ditujukan untuk menerapkan prinsip *lean manufacturing* dalam manajemen produksi kapal agar menjadi lebih efektif dan efisien dalam peningkatan standar kualitas produk atau unit kapal. Menurut Wahab *et al* (2013) konsep *lean manufacturing* bekerja dengan merumuskan sistem pengambilan keputusan melalui strategi yang berlandaskan pada perbaikan pemborosan dan inefisiensi dalam alur proses produksi yang disebut sebagai *waste*.

Pengabdian ini dilakukan bersumber dari hasil penelitian Fitriadi *et al* (2021) yang berhasil mengidentifikasi 3 (tiga) sumber pemborosan yang signifikan mempengaruhi alur proses produksi kapal. Pemborosan itu adalah inventori sebesar 27.20%, produksi berlebih 20.24% dan produk cacat 20.04%. Aktifitas yang dominan menghasilkan produksi

HOW TO CITE (APA 6th Edition):

Last Name, First Name. (Year). Title. Jurnal Pengabdian Agro and Marine Industry. Volume(Issue), page.

*CORRESPONDANCE AUTHOR: arie.saputra@utu.ac.id, fitriadi@utu.ac.id | DOI:



© 2021 The Author(s). Published by Fakultas Ekonomi Universitas Teuku Umar

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License

(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

berlebih adalah pengadaan komponen produk setengah jadi dalam jumlah yang banyak. Implikasinya terjadi peningkatan jumlah inventori yang signifikan sehingga menimbulkan biaya berlebih. Sementara produk cacat adalah pemborosan yang terjadi akibat aktifitas penggunaan bahan baku yang tidak baik dan perakitan yang tidak memenuhi standar mutu kualitas. Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah *Waste Assessment Model (WAM)*. Implementasi dari identifikasi ini dimulai dengan tahapan simulasi pro model agar kerangka konsep ide yang dirumuskan melalui WAM dapat diuji secara akademik sebelum praktik.

TINJAUAN PUSTAKA

Optimasi adalah suatu disiplin ilmu dalam matematika yang fokus untuk mendapatkan nilai minimum atau maksimum secara sistematis dari suatu fungsi, peluang maupun pencarian nilai lainnya dalam berbagai kasus (Sugioko, 2013). Teknik optimasi merupakan suatu cara yang dilakukan untuk memberikan hasil yang terbaik yang diinginkan dengan memperbaiki suatu hal yang sudah ada, ataupun merancang kembali dan membuat sesuatu agar mencapai hasil yang lebih efektif dan efisien. Prinsip optimasi diaktifkan dengan perencanaan sistem yang baik. Menurut Nafiudin (2019), Sistem merupakan suatu komponen atau elemen yang saling terkait satu sama lain dimana dalam sebuah sistem untuk mencapai tujuan yang diharapkan dan atau seperangkat elemen yang digabungkan satu dengan lainnya untuk satu tujuan yang sama.

Lean Manufacturing merupakan konsep ilmu yang menggabungkan prinsip manajemen pengelolaan sistem yang lebih baik agar optimasi bisa dilakukan pada setiap rangkaian proses produksi dapat dilakukan. *Lean manufacturing* dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (*non-value-adding activities*) melalui peningkatan terus-menerus secara radikal (*radical continous inprovement*) dengan cara mengalirkan produk (*material, work-in-process, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan (Gaspersz, 2011). Untuk melakukan penerapan lean pada suatu sistem produksi, hal pertama yang harus dilakukan adalah melakukan pengukuran metrik lean. Pengukuran metrik lean ini akan memberikan gambaran awal mengenai kondisi perusahaan sebelum diterapkan lean dan bila lean telah diterapkan maka akan terlihat perubahan pada nilai yang baik pada metrik-metrik ini. Salah satu metrik lean yang perlu diukur antara lain Efisiensi Siklus Proses (*Process Cycle Efficiency*) (Batubara, 2016).

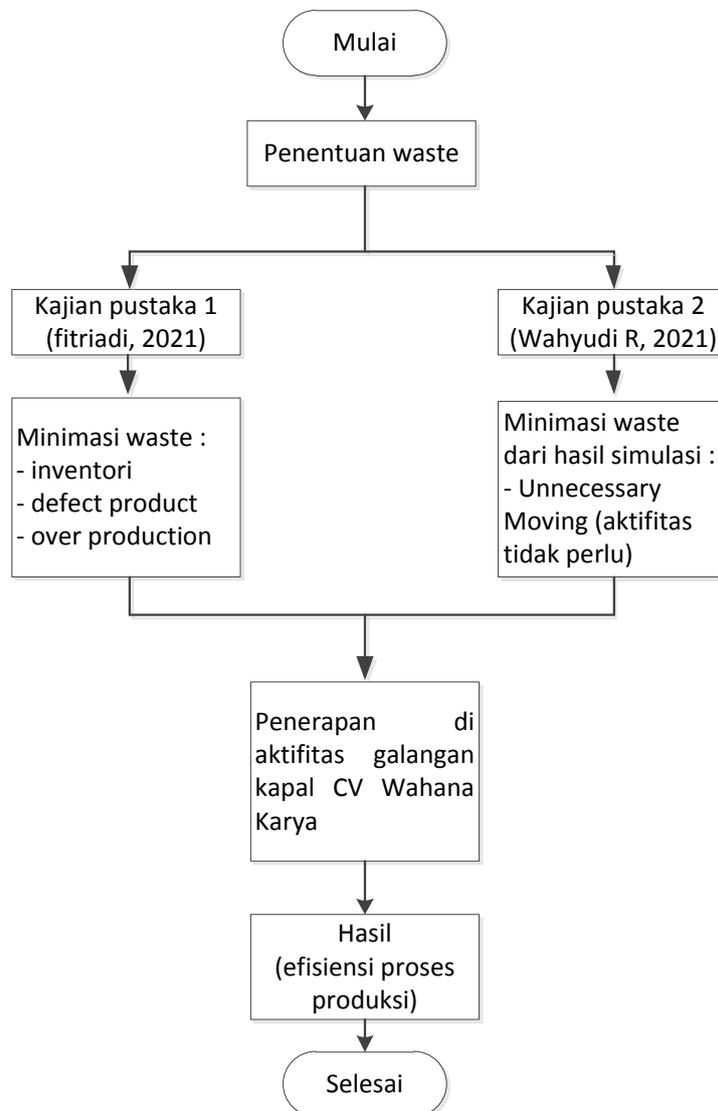
Salah satu metode yang sering digunakan para pakar dalam menguji hasil kajian akademik adalah simulasi sebelum mencapai tahap implementasi. Simulasi adalah upaya untuk menirukan implementasi dari karakter serta variabel sebuah objek kajian pada sebuah sistem (Jerry *et al*, 2001).

METODE PELAKSANA

Pengabdian ini dilaksanakan berbasis riset yang sudah pernah dilakukan sebelumnya (Fitriadi, 2021) sebagai dasar kebijakan ilmiah agar implementasi dari aktifitas dari kegiatan yang dilakukan selaras dengan prinsip nilai ilmiah. Ide permasalahan disadur dari temuan manajemen alur proses produksi yang belum efisien sehingga perlu dilakukan perbaikan yang lebih sistematis dan komprehensif dalam upaya menghasilkan nilai tambah (*value added*) bagi pelaku usaha galangan kapal. Risiko yang mungkin ditimbulkan akibat deviasi kalkulasi identifikasi pemborosan (*waste*) berikut aktifitas yang menyertainya diminimalisir. Simulasi yang digunakan diambil dari penelitian Wahyudi R (2021) yang menghasilkan beberapa rekomendasi aktifitas yang perlu diperbaiki yakni aktifitas non value added seperti

aktivitas pemasangan gading-gading dasar, pemasangan papan lambung, pemasangan baut papan lambung dan yang terbesar terdapat pada aktivitas pemasangan gading-gading tajak. Dari hasil simulasi tersebut didapatkan efisiensi waktu yang lebih baik dalam proses produksi kapal yang sebelumnya 66.97% menjadi 78.37%.

Untuk 3 (tiga) kategori pemborosan (*waste*) dari penelitian Fitriadi (2021) tindakan yang dilakukan secara langsung mengurangi jumlah inventori, sortasi produk penggunaan bahan baku yang cacat dan produksi berlebih sesuai dengan temuan penelitian tersebut. Berikut diagram alir pengabdian yang akan dilaksanakan:



Gambar 1. Diagram Alir Pengabdian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inventarisasi *waste* yang sudah dilaksanakan penelitian sebelumnya dijadikan dasar dalam menentukan jalur produksi yang baru (*line up production*) atau LUP. LUP ini akan menentukan skedul penjadwalan produksi dari pembuatan kapal. Langkah-langkah pelaksanaan dimulai dengan tahapan sebagai berikut :

1. Eliminasi jumlah pembuatan gading-gading dan papan lambung kapal sebesar 20 % dari total penggunaan bahan baku setengah jadi (*work in process*) atau WIP.
Proses ini dilaksanakan bertujuan untuk membuktikan efektifitas pembuatan satu unit kapal dengan mengedepankan efisiensi penggunaan bahan baku setengah jadi (WIP). Angka 20 % di konversikan untuk setiap unit WIP yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 (satu) unit kapal. 2 (dua) buah komponen WIP yang disebutkan diatas menjadi bahagian dari implementasi pelaksanaan manajemen *waste* yang pertama yaitu (*over production*)
2. Eliminasi jumlah inventori WIP kapal
Inventori yang dimaksud disini adalah komponen WIP dan bukan komponen bahan baku seperti kayu. Ada lebih kurang 18 material WIP yang terdapat dalam inventori dimana didalamnya juga tersimpan gading-gading dan lambung kapal. Pengurangan angka produksi WIP sebesar yang dimaksudn pada langkah pertama akan dikonversikan kembali terhadap penguranga jumlah total inventori keseluruhan WIP yang ada di inventori.
3. Penjadwalan ulang pemeriksaan (*Inspection*) terkait produk cacat (*Defect Product*) atau DP.
DP yang dimaksud disini adalah pada saat cacat pada saat perakitan papan lambung kapal. Inspeksi dilakukan sebanyak 3 kali yang pada awalnya hanya satu kali.
 - a. Inpeksi pertama dilakukan pada saat akan perakitan. Hal ini bertukuan untuk memastikan ulang tingkat presisi WIP papan lambung dengan setiap sisi lambung kapal yang akan dibangun
 - b. Inspeksi ke 2 dilakukan pada saat perakitan sudah selesai dilakukan. Inspeksi ini dilakukan untuk setiap bagian dari setiap tahapan pemasangan lambung kapal. Tujuannya untuk memastikan agar akurasi dari pemasangan papan lambung kapal sudah baik sehingga kekhawatiran terjadinya kebocoran bisa dihindari.
 - c. Inspeksi ke 3 dilaksanakan pada saat kapal sudah selesai dan dilepas ke perairan. Ini adalah inspeksi final untuk terkahir kali memastikan kalkulasi tingkat kebocoran yang sudah ditentukan sebelumnya sesuai dengan implementasi akhir.
4. Eliminasi aktifitas yang tidak punya nilai tambah (*value added*)
Kegiatan ini dilakukan dengan mengeliminasi kegiatan yang tidak punya nilai tambah terhadap pembuatan kapal (wahyudi R, 2021). Adapun kegiatan yang dieliminasi tersebut adalah:

Tabel 1. Aktifitas *non value added* pembuatan kapal (CV. Wahana Karya)

No.	Aktifitas	Keterangan
1	Pemasangan gading gading dasar	Pemasangan gading gading dasar karena pembuatan yang lama tidak memiliki nilai tambah tidak bisa dieliminasi tetapi bisa diminimasi dengan pembagian kerja operator 1 pengukuran kayu operator 2 pemotongan operator 3 pemasangan.
2	Pemasangan gading-gading tajak	Pemasangan gading-gading tajak tidak memiliki nilai tambah karena pemasangan hanya dilakukan sebagian gading-gading tajak saja tidak sampai selesai jadi pengerjaan dilakukan berulang-ulang, untuk itu operator pembuatan kapal mengerjakan sampai selesai pemasangan gading-gading tajak.
3	Pemasangan papan lambung (lanjutan)	Pemasangan papan lambung tidak memiliki nilai tambah dan juga tidak bisa dihilangkan terdapat kecacatan pada papan tetapi bisa di meminimasi dengan pengukuran yang efektif dan detail.
4	Pemasangan gading-	Pemasangan gading-gading lanjutan tidak memiliki nilai tambah bisa

gading tajuk (lanjutan) dieliminasi karena pemasangan gading-gading tajuk bisa diselesaikan
pada saat pemasangan awal gading-gading tajuk

Sumber : Wahyudi R, 2021

Aktifitas dieliminasi bertujuan agar efisiensi pembuatan kapal dapat ditingkatkan. Keempat tahapan yang dilaksanakan diatas diperoleh beberapa perbaikan yang cukup signifikan dalam pembuatan kapal yaitu :

1. Jumlah inventori berhasil diminimalisir sebesar 20.4 %
Hasil perhitungan empirik diperoleh efisiensi inventori sebesar 27.2%, sementara setelah diimplementasikan secara langsung pada pelaksanaan didapatkan hasil 20.4 %. Deviasi ini wajar terjadi dikarenakan standar pekerjaan belum mempunyai *Standard Operational production* (SOP) yang baik. Hal ini berdampak terhadap antara analisa empirik dengan implementasi belum sempurna tepat sesuai yang diinginkan.
2. Jumlah pembuatan produk WIP berlebih berhasil diminimalisir 12.7 %
Hasil analisa empirik diperoleh jumlah produk berlebih (*over production*) sebesar 20.24%, sementara hasil implementasi sebesar 12.7%. Deviasi ini terjadi karena belum adanya penjadwalan pekerjaan yang baik berikut kebutuhan material dalam bentuk manajemen kuantitatif. Sebagai contoh diperlukan adanya salah satu metode yang bisa memprediksikan dengan akurat berapa kebutuhan material dan alur proses yang akan dilalui. Sehingga, untuk perbaikan lebih lanjut diperlukan *gant chart* dan peta proses operasi atau *Operation Proses Chart* (OPC) serta diagram *Line of balancing* (LOB) dari setiap proses pembuatan satu unit kapal.
3. Jumlah defect yang ditemukan berhasil direduksi sebesar 15.7 %
Terdapat deviasi sebesar 4.34 % dari hasil analisa empirik sebesar 20.04% dan hasil implementasi sebesar 15.7%. Hal ini wajar terjadi karena defect product ini sangat tergantung dari ketelitian pada saat melakukan inspeksi. Sangat jarang sekali industri yang bisa menekan *defect product* sampai 0%. Keberhasilan menekan jumlah defect product sebesar 15.7% menunjukkan proses manajemen inspeksi yang lebih baik dan tepat sasaran terbukti mampu mengefisiensikan proses produksi unit kapal.
4. Peningkatan efisiensi pembuatan kapal bisa dinaikkan menjadi 6.8 %
Hasil simulasi dari hasil perampingan aktifitas kegiatan pembuatan kapal sebesar 6.8 %. Jika dikonversi kedalam satuan waktu pembuatan kapal dimana dalam perencanaan adalah selama 35 hari maka, melalui perampingan aktifitas kegiatan diperoleh waktu penyelesaian pembuatan 1 (satu) unit kapal selama 33 hari 16,08 jam.) Implementasi diperoleh penyelesaian pembuatan kapal selama 34 hari 1 jam. Sehingga efisiensi *Cycle Time* (CT) yang diperoleh dari hasil implementasi sebesar 9.58% setelah dikonversikan dari waktu penyelesaian total selama 35 hari.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil implementasi dari hasil analisa dua kajian penelitian sebelumnya diperoleh peningkatan efisiensi CT sebesar 9.8%, *defect product* sebesar 15.7%, *over production* 12.7 % serta *over inventori* sebesar 20.4 %. Masih ada deviasi antara hitungan empiris dengan hasil implementasi, dimana hasil hitungan empiris secara rata-rata lebih baik 25 % peningkatannya (efisiensi) dibandingkan implementasi. Hal ini disebabkan masih banyak kajian kajian pendukung yang diperlukan untuk memperoleh perbaikan yang komprehensif dan menyeluruh dalam manajemen *lean manufacturing* pembuatan unit kapal. Diantaranya kajian mengenai standar baku mutu operasional pekerjaan yang belum terdokumentasi dengan baik dalam bentuk penerapan. Disamping itu, kajian *line of balancing* perlu dilakukan

juga agar jalur dan peta proses produksi bisa diperbaiki lagi. Lebih jauh, perlu juga dilakukan analisa terkait dengan pembuatan OPC agar setiap aktifitas dan efisiensi waktu yang digunakan bisa di gambarkan dengan dengan detail.

Perbaikan menyeluruh dan kajian kajian pendampaing dalam menyempurnakan konsep pelaksanaan *lean manufacturing* perlu dilakukan. Upaya ini akan berpengaruh signifikan terhadap pencapaian efisiensi pembuatan kapal lebih sempurna. Kesempurnaan salah satunya bisa diukur dengan menentukan deviasi antara hasil hitungan analitik dengan implementasi bisa diminimalisir.

REFERENSI

BPS Aceh, (2019). *Aceh Dalam Angka*, Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh.

Fitriadi et al, (2021). *Identification of Waste for Shipyard through Lean Manufacturing Approach*. AIP Proceeding.

Gaspersz V. and Fontana A, (2011). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries Jilid Pertama*. Bogor: Vinchristo Publication.

Jerry, B. (2001). Discrete-event system simulation. *Series in Industrial and Systems Engineering*.

Lubis, D. A., Pamungkas, I., & Irawan, H. T. (2020, December). Lean Manufacturing Approach to Minimize Waste in The Process of Sorting Palm Oil Using the Value Stream Mapping Method. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1003, No. 1, p. 012028). IOP Publishing.

Nafiudin, S. (2019). *Sistem informasi manajemen*. Penerbit Qiara Media.

Storch RL *et al.* (1995). The Society of Naval Architects and Marine Engineers. *Ship Production, Maryland*.

Sugioko, A. (2013). Perbandingan Algoritma Bee Colony dengan Algoritma Bee Colony Tabu List dalam Penjadwalan Flow Shop. *Jurnal Metris*, 14(2), 113-120.

Syahril, S., Saputra, A., Fitriadi, F., & Pamungkas, I. (2021). Peningkatan Kapasitas Teknologi Berbasis Android untuk Mitra Send Meulaboh. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Darma Bakti Teuku Umar*, 2(2), 267-277.

Wahab, A. N. A., Mukhtar, M., & Sulaiman, R. (2013). A conceptual model of lean manufacturing dimensions. *Procedia Technology*, 11, 1292-1298.