

Bidang: Teknik Industri Agro

Topik: Rekayasa Industri

PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* PADA PROSES PRODUKSI PRODUK TIANG PANCANG BULAT (STUDI KASUS: PT. WIJAYA KARYA BETON TBK PABRIK PRODUK BETON SULAWESI SELATAN)

Nur Khaerani Busri¹, Haruddin², Erika Berliany Patintingane³

^{1,2,3} Politeknik ATI Makassar

khaeranibusri@atim.ac.id¹, haruddin@atim.ac.id², patintingane@gmail.com³

ABSTRAK

PT. Wijaya Karya Beton Tbk Pabrik Produk Beton Sulawesi Selatan atau disingkat PT. WIKABeton merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang perindustrian dan perdagangan beton pracetak. Salah satu produk yang favorite di pesan oleh customer adalah tiang pancang bulat. Di dalam memenuhi kebutuhan konsumennya, PT. WIKABeton seringkali mengalami keterlambatan dalam penyelesaian produk. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi waste dan faktor-faktor penyebab terjadinya waste pada proses produksi produk tiang pancang bulat. Metode yang digunakan yaitu Lean Manufacturing. Total waktu baku proses produksi produk Tiang Pancang Bulat untuk sekali produksi adalah 502,30 menit, sedangkan rata-rata total waktu berdasarkan hasil pengukuran peneliti yaitu 518,72 menit. Terjadi pemborosan waktu selama 16,42 menit. Melalui metode Lean Manufacturing, ditemukan pula ada 5 jenis waste yang terjadi yaitu defect (cacat), waiting (menunggu), inappropriate processing (proses yang tidak tepat), unnecessary motion (gerakan yang tidak perlu) dan transportation (transportasi). Faktor-faktor penyebab terjadinya waste diidentifikasi menggunakan Fishbone Diagram. Diperoleh penyebabnya dikarenakan oleh faktor dari mesin, manusia, proses, lingkungan hingga material.

Kata kunci: PT. WIKABeton, *waste*, *lean manufacturing*.

ABSTRACT

PT. Wijaya Karya Beton Tbk Concrete Product Factory of South Sulawesi or abbreviated as PT. WIKABeton is a company engaged in the precast concrete industry and trading. One of the favorite products ordered by customers is round piles. In meeting the needs of its customers, PT. WIKABeton often experiences delays in product completion. For this reason, this study aims to identify waste and the factors that cause waste in the production process of round pile products. The method used is Lean Manufacturing. The total standard time for the production of Round Pile for a single production is 502,30 minutes, while the average total time based on the results of the researchers' measurements is 518,72 minutes. There was a waste of time for 16,42 minutes. Through Lean Manufacturing's method, it is found that there are 5 types of waste that occur, namely defect, waiting, inappropriate processing, unnecessary motion and transportation. The factors that causes waste are identified using the Fishbone Diagram. The cause is obtained due to factors from machines, man powers, processes, mother natures to materials.

Keywords: PT. WIKABeton, *waste*, *lean manufacturing*.

PENDAHULUAN

Dalam menghadapi persaingan industri, tiap perusahaan manufaktur berusaha meningkatkan daya saingnya dengan memberikan produk yang berkualitas, yang mana memiliki harga terjangkau, mutu yang baik dan penyelesaiannya sesuai dengan waktu yang disepakati dengan konsumen. Terkadang, perusahaan harus kehilangan konsumennya dikarenakan banyaknya terjadi pemborosan selama proses produksi. Akibatnya, perusahaan mengeluarkan biaya yang lebih besar dan mengakibatkan menurunnya produktivitas. Salah satu upaya yang bisa dilakukan oleh perusahaan agar tetap mempertahankan citranya di mata konsumen adalah dengan menerapkan *Lean Manufacturing*.

Lean Manufacturing merupakan konsep dari Toyota Production System dengan tujuan untuk meningkatkan nilai tambah kerja dengan menghilangkan *waste* dan mengurangi pekerjaan yang tidak perlu, biaya yang lebih rendah, kualitas yang lebih tinggi dan lead time yang lebih pendek [1]. Terdapat lima prinsip dasar dari lean, yaitu mengidentifikasi nilai produk (barang dan/atau jasa) berdasarkan perspektif pelanggan, mengidentifikasi *value stream* proses mapping untuk setiap produk, menghilangkan pemborosan yang tidak bernilai tambah dari semua aktivitas sepanjang proses *value stream*, mengorganisasikan agar material, informasi, dan produk itu mengalir secara lancar dan efisien sepanjang proses *value stream* menggunakan sistem tarik (pull system), mencari terus-menerus berbagai teknik dan alat-alat peningkatan untuk mencapai keunggulan dan peningkatan terus-menerus [2].

PT. Wijaya Karya Beton Tbk Pabrik Produk Beton Sulawesi Selatan merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang perindustrian dan perdagangan beton pracetak. Produk yang dihasilkan oleh perusahaan ini terdiri dari produk sistem putar dan produk sistem non putar. Produk sistem putar yaitu Tiang Beton, Tiang Pancang Bulat dan Pipa Beton. Sedangkan, produk sistem non putar yaitu Tiang Pancang (Segiempat Masif dan Segitiga), Balok Jembatan, Bantalan Jalan Rel, Dinding Penahan Tanah, Produk Beton Maritim dan Produk Beton Bangunan Gedung. Produk yang menjadi favorite pemesanan adalah produk Tiang Pancang Bulat dan Tiang Listrik.

Di dalam memenuhi kebutuhan konsumennya, perusahaan ini seringkali mengalami keterlambatan dalam penyelesaian produk hingga ke tangan konsumen. Akibatnya, perusahaan mengalami kerugian karena mengeluarkan biaya yang lebih untuk pemenuhan permintaan konsumen. Faktor keterlambatan penyelesaian produk bisa menjadi pemicu akan terjadinya penurunan permintaan di masa yang akan datang. Oleh karena itu, penulis akan mengidentifikasi terjadinya *waste* selama proses produksi beton salah satunya yaitu untuk produk Tiang Pancang Bulat dengan menggunakan metode Lean Manufacturing, serta mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya *waste* dengan menggunakan *Fishbone Diagram*.

Analisis Fishbone adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukan suatu analisis lebih terperinci dalam menemukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang ada [3]. Diagram sebab-akibat (cause-effect diagram) adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan diantara sebab-akibat. Berkaitan dengan pengendalian proses statistikal, diagram sebab-akibat dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu. Diagram sebab-akibat ini sering disebut sebagai diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) karena bentuknya seperti kerangka tulang ikan, atau diagram ishikawa (Ishikawa's diagram) karena pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Kaoru Ishikawa dari Universitas Tokyo pada tahun 1953 [4].

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PT. Wijaya Karya Beton Tbk Pabrik Produk Beton Sulawesi Selatan yang terletak di Jl. Kima II Kav. S/4-5-6, Kawasan Industri Makassar, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian observatif dan wawancara, dimana peneliti melakukan pengumpulan data melalui pengamatan langsung di lokasi penelitian dan proses *tanya jawab dengan pihak perusahaan*. *Data-data yang telah diperoleh dari hasil penelitian, dianalisa menggunakan metode Lean Manufacturing dan Fishbone Diagram*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

1. Data Proses Produksi Produk Tiang Pancang Bulat

Berikut ini merupakan data waktu baku dan data waktu hasil observasi proses produksi produk Tiang Pancang Bulat pada PT. Wijaya Karya Beton Sulawesi Selatan.

Tabel 1. Data waktu baku dan data waktu hasil observasi proses produksi tiang pancang bulat

| No | Pekerjaan | Durasi (menit) | | | |
|----------|--|----------------|--------|--------|--------|
| | | Waktu Baku | Obs. 1 | Obs. 2 | Obs. 3 |
| A | Pembersihan Cetakan | | | | |
| 1 | Mobilisasi cetakan dari trolley ke trostle | 1.50 | 1.20 | 1.30 | 1.22 |
| 2 | Pembersihan cetakan | 4.50 | 2.30 | 2.20 | 2.50 |
| 3 | Pelumasan | | 0.50 | 0.60 | 0.55 |
| B | Persiapan Tulangan | | | | |

| | | | | | |
|----------------------------|--|--------|-------|--------|-------|
| 1 | Mobilisasi tulangan dari stok ke dalam cetakan | 5 | 4.46 | 4.30 | 4.63 |
| 2 | Pengesetan | 0.50 | 0.50 | 0.47 | 0.52 |
| C Cor | | | | | |
| 1 | Mobilisasi cetakan dari trostle ke trolley cor | | 1.17 | 1.20 | 1.50 |
| 2 | Pemasangan dek | 2 | 0.33 | 0.29 | 0.25 |
| 3 | Pengecoran | 5 | 10.35 | 9.80 | 10.17 |
| D Penutupan Cetakan | | | | | |
| 1 | Mobilisasi dari pengecoran ke penutupan | 0.90 | 0.55 | 0.5 | 0.55 |
| 2 | Merapikan beton & membersihkan bibir | 2.30 | 0.30 | 0.35 | 0.43 |
| 3 | Mobilisasi tutup cetakan | 0.60 | 7.47 | 0.77 | 0.63 |
| 4 | Menutup cetakan | 0.30 | 0.30 | 0.66 | 0.80 |
| E Stressing | | | | | |
| 1 | Proses impact & pemasangan alat stressing | 3 | 0.50 | 1.08 | 1.13 |
| 2 | Proses stressing | 0.50 | 1.13 | 1 | 1.08 |
| F Spinning | | | | | |
| 1 | Mobilisasi cetakan ke area spinning | 0.50 | 0.28 | 0.30 | 0.30 |
| 2 | Mobilisasi dari trolley ke mesin spinning | 0.70 | 3.07 | 1.4 | 1.52 |
| 3 | Proses Spinning | 12 | 12 | 12 | 12 |
| G Perawatan | | | | | |
| 1 | Pembuangan limbah | | 3.45 | 1.50 | 1.40 |
| 2 | Mobilisasi ke bak perawatan | 2 | 0.75 | 0.75 | 1 |
| 3 | Proses perawatan (tanpa uap) | 450 | 480 | 450 | 450 |
| H Buka Cetakan | | | | | |
| 1 | Mobilisasi dari bak uap ke trolley release | 2 | 2.08 | 1.89 | 2 |
| 2 | Release | 1.50 | 0.56 | 1.50 | 1.20 |
| 3 | Buka cetakan | 4 | 12.35 | 5 | 4.80 |
| 4 | Pelogoan | 1.50 | 3.03 | 1.77 | 1.50 |
| 5 | Mengeluarkan produk dari cetakan | | 0.80 | 0.83 | 1 |
| 6 | Memindahkan produk ke stockyard | 2 | 0.73 | 0.75 | 1.10 |
| Total Waktu (menit) | | 502.30 | | 518.72 | |

Berdasarkan Tabel 1. diatas, total waktu baku yang diperoleh dalam satu kali proses produksi produk Tiang Pancang Bulat yaitu 502,30 menit. Sedangkan, total waktu rata-rata dari hasil observasi peneliti yang dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali yaitu 518,72 menit.

2. Current State Map

Current State Map berikut ini merupakan data hasil pengukuran peneliti.

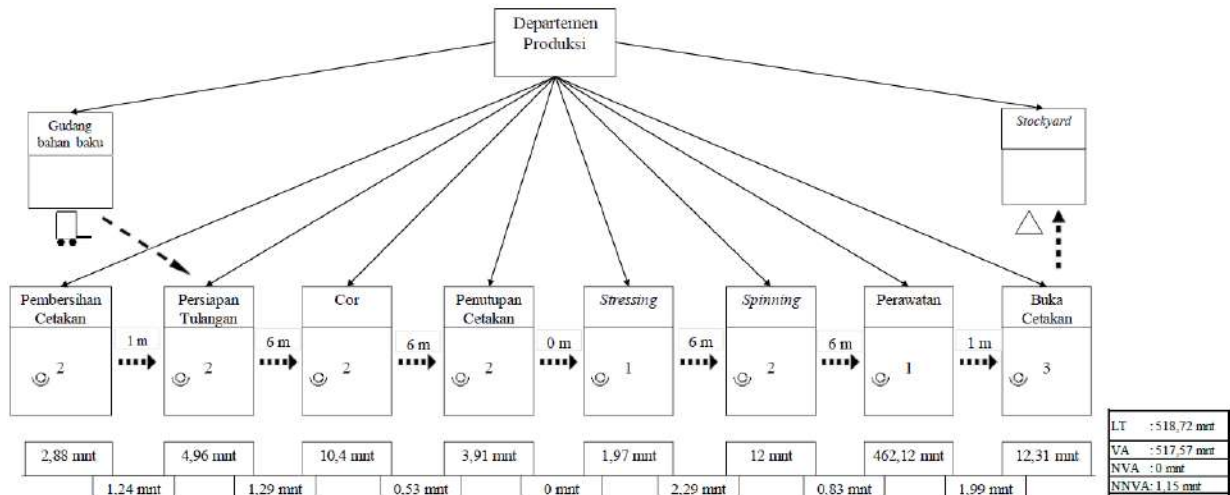
Pembahasan

1. Identifikasi Pemborosan / Waste dan Analisa Faktor Penyebabnya

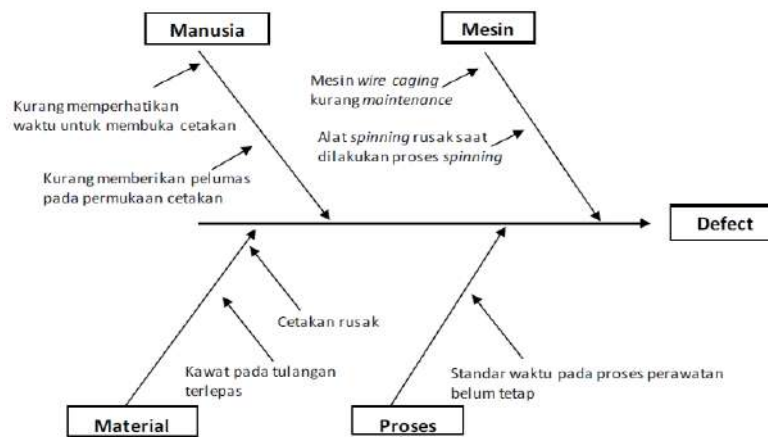
Adapun identifikasi pemborosan / waste secara manual dan analisa faktor penyebab waste dengan melihat hasil observasi lapangan dan melihat data yang telah diolah pada *current state map* yaitu sebagai berikut :

a. Defect (cacat)

Terdapat *waste defect* (cacat) yang teridentifikasi pada proses produksi produk Tiang Pancang Bulat, yaitu lepasnya besi spiral yang melekat pada PC Wire (bagian tulangan), sehingga dilakukan pengerjaan ulang.



Gambar 1. Current state map produksi tiang pancang bulat



Gambar 2. Diagram fishbone defect

b. *Waiting* (menunggu)

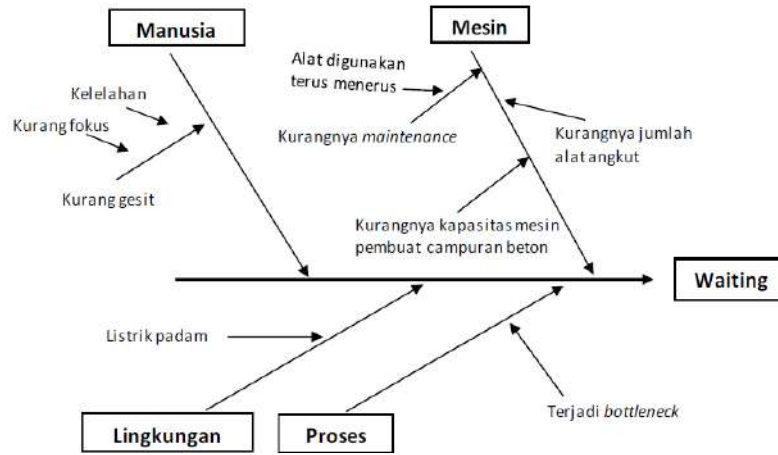
Terdapat *waste waiting* (menunggu) yang teridentifikasi pada proses produksi produk Tiang Pancang Bulat, yaitu tulangan pada cetakan yang siap untuk di cor harus menunggu sementara waktu hingga campuran beton selesai dibuat, terjadi kerusakan pada mesin spinning dan gantry crane sehingga cetakan harus menunggu hingga mesin/aat tersebut selesai diperbaiki, operator pada divisi pembukaan cetakan memiliki waktu tunggu dikarenakan produk harus melewati tahap perawatan selama 7,5 jam baru bisa dibuka dan operator menunggu alat angkut yang sama yang digunakan oleh operator pada divisi lain

c. *Unnecessary inventory* (persediaan yang tidak perlu)

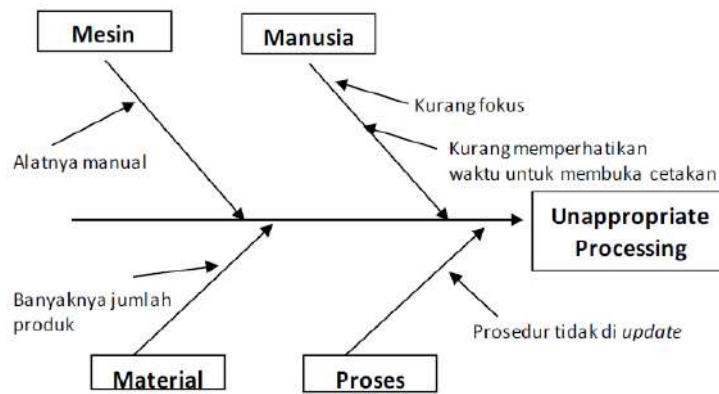
Dalam proses produksi produk Tiang Pancang Bulat tidak teridentifikasi persediaan yang tidak diperlukan, baik berupa bahan baku maupun produk jadi. Bahan baku yang diorder dari supplier sesuai dengan kebutuhan bahan baku yang diperlukan untuk memproduksi produk Tiang Pancang Bulat.

d. *Unappropriate processing* (proses yang tidak tepat)

Terdapat *waste unappropriate processing* (proses yang tidak tepat) yang teridentifikasi pada proses produksi produk Tiang Pancang Bulat, yaitu produk yang berada pada bak perawatan biasanya tidak mencapai atau bahkan lebih dari standar waktu yang ditetapkan yaitu 7,5 jam (minimal 7 jam cetakan baru bisa dibuka).



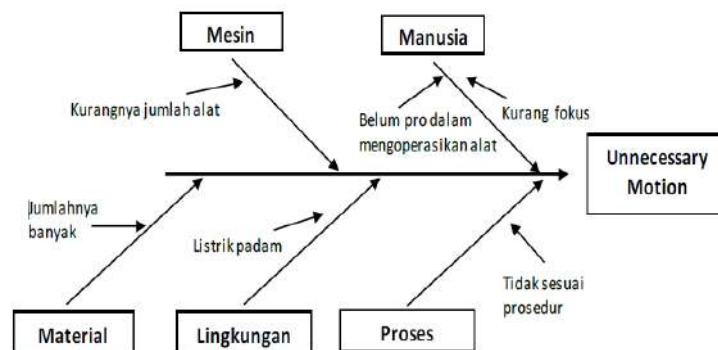
Gambar 3. Diagram fishbone waiting



Gambar 4. Diagram fishbone unappropriate processing

e. *Unnecessary motion* (gerakan yang tidak perlu)

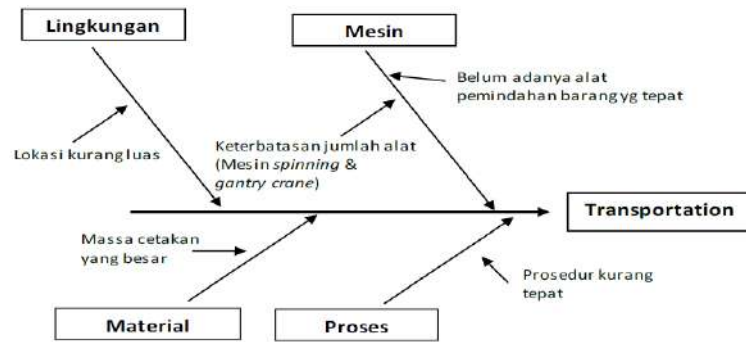
Terdapat waste unnecessary motion (gerakan yang tidak perlu) yang teridentifikasi pada proses produksi produk Tiang Pancang Bulat, yaitu operator pada bagian persiapan tulangan mengangkat tulangan ke dalam cetakan dan melakukan gerakan bolak-balik saat memberi logo pada produk.



Gambar 5. Diagram fishbone unnecessary motion

f. *Transportation* (transportasi)

Terdapat waste jenis transportasi yang teridentifikasi pada proses produksi produk Tiang Pancang Bulat, yaitu terjadi dua kali mobilisasi pada divisi spinning.

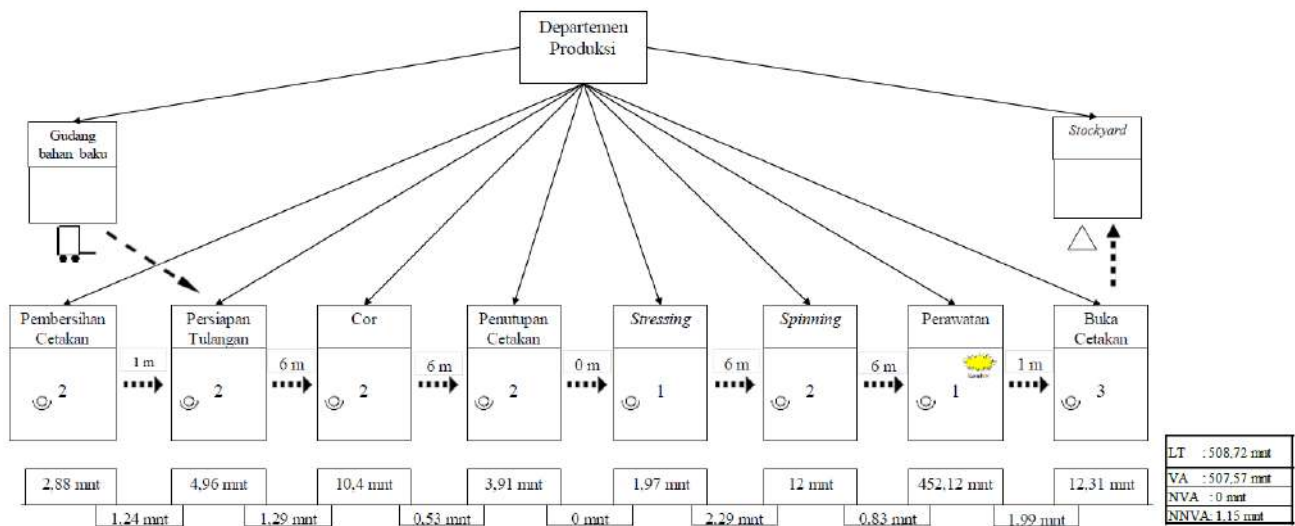


Gambar 6. Diagram fishbone transportation

g. *Overproduction* (kelebihan produksi)

Tidak teridentifikasi produk yang berlebih. Produk yang diproduksi jumlahnya sesuai dengan permintaan *customer* karena sistem produksi yang dipakai yaitu *make to order*.

2. Future State Map



Gambar 7. Future state map produksi tiang pancang bulat

Dari gambar *future state map* diatas, diperoleh perubahan pada waktu total keseluruhan proses (LT). Pada lead time (LT) awal yaitu selama 518,72 menit, sedangkan lead time (LT) pada *future state map* yaitu 508,72 menit. Terjadi pengurangan waktu menjadi 450 menit yaitu pada proses perawatan. Hal ini dikarenakan pada proses perawatan beton disesuaikan dengan standar waktu bakunya agar operator tidak cepat atau bahkan lambat untuk melakukan proses selanjutnya yaitu pembukaan cetakan. Operator pun harus konsisten dalam menjalankan prosedur yang berlaku. Selain itu, dilakukan juga perbaikan berkelanjutan (*kaizen*) pada proses ini yang diharapkan dapat mengurangi waste yang sudah teridentifikasi, diantaranya:

- a. *Waste defect*, yaitu melakukan maintenance pada alat spinning dan juga pada *wire caging machine* secara berkala, pada alat spinning dapat dilakukan penggantian *spare part*, meningkatkan konsentrasi operator saat bekerja dengan memberikan toleransi waktu untuk istirahat saat fatigue, pengecekan pada material cetakan secara keseluruhan sebelum digunakan dan dilakukan perbaikan secara berkelanjutan pada proses perawatan produk Tiang Pancang Bulat agar ukuran waktu bakunya dapat diketahui secara pasti.
- b. *Waste waiting*, yaitu menyediakan genset agar saat listrik padam produk tidak terlalu lama berhenti berproses, meningkatkan konsentrasi operator saat bekerja dengan memberikan toleransi waktu untuk istirahat saat fatigue, menambah jumlah dan kapasitas dari *batching plant* atau *batching plant* digunakan secara bergantian agar proses produksi tetap terus berjalan, melakukan maintenance pada alat-alat untuk proses produksi atau dilakukan pergantian dari mesin yang lama ke yang baru agar proses produksi menjadi lancer dan waktu proses pada divisi perawatan sesuai dengan standar waktu bakunya agar operator tidak lama menunggu, yang mana hal tersebut dapat menyebabkan

proses pembukaan cetakan menjadi lebih lama.

- c. *Waste unappropriate processing*, yaitu meningkatkan konsentrasi operator saat bekerja dengan memberikan toleransi waktu untuk istirahat saat *fatigue*, membuat alarm khusus pada bagian perawatan guna menghindari ketidaksesuaian saat proses pengangkatan cetakan dari dalam bak untuk segera dilakukan pembukaan cetakan dan dilakukan perbaikan berkelanjutan pada proses perawatan produk Tiang Pancang Bulat agar ukuran waktu bakunya dapat diketahui secara pasti.
- d. *Waste unnecessary motion*, yaitu meningkatkan konsentrasi operator saat bekerja dengan memberikan toleransi waktu untuk istirahat saat *fatigue*, menambah jumlah alat (*gantry crane*) untuk proses mobilisasi produk, alat me-logo disatukan dalam wadah agar operator tidak bolak-balik mengambil alat dan mengadakan pelatihan mengoperasikan alat bagi karyawan baru.
- e. *Waste transportation*, yaitu menambah jumlah alat (*gantry crane*) untuk proses mobilisasi produk.

KESIMPULAN

Teridentifikasi 5 (lima) jenis waste pada proses produksi produk Tiang Pancang Bulat, yaitu *defect* (cacat), *waiting* (menunggu), *unappropriate processing* (proses yang tidak tepat), *unnecessary motion* (gerakan yang tidak perlu), dan *transportation* (transportasi). Faktor-faktor penyebab terjadinya *waste*, yaitu dikarenakan oleh faktor dari mesin, manusia, proses, lingkungan hingga material.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adrianto W, Kholil M. Analisis Penerapan Lean Production Process Untuk Mengurangi Lead Time Process
- [2] Perawatan Engine (Studi Kasus PT. GMF Aeroasia). Jurnal Optimasi Sistem Industri 14(2): 299-309. 2015.
- [3] Gaspersz V. Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries. Penerbit Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 2006.
- [4] Hamidy F. Pendekatan Analisis Fishbone Untuk Mengukur Kinerja Proses Bisnis Informasi E-Koperasi. Jurnal Teknoinfo 10(1): 1-3. 2016.
- [5] Lestari K, Susandi D. Penerapan Lean Manufacturing untuk Mengidentifikasi Waste pada Proses Produksi Kain Knitting di Lantai Produksi PT. XYZ. Jurnal Polban: 567-575. 2019.
- [6]