

Reduksi Pemborosan pada Produksi Dus Kemasan di CV. Kreasi Aulia Sejahtera Menggunakan Pendekatan *Lean Manufacturing*

Anisa Dian Deswanty^{*}, Endang Prasetyaningsih, Reni Amaranti

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*anisadian.deswanty@gmail.com, endangpras@gmail.com, reniamaranti2709@yahoo.com

Abstract. CV. Kreasi Aulia Sejahtera is a printing company. Companies in production always do overproduction of the number of requests for each product. Overproduction done it is an anticipation step for the addition of the number of orders, as well as anticipating a shortage of products to fulfill orders due to defective products. This is one type of waste that can harm the company because it can hinder the smooth running of a production process. This study aims to identify the types of waste and the causes of waste, as well as make suggestions for appropriate improvements to reduce waste that occurs on the production floor. In this study, waste is overproduction minimized with approach lean manufacturing using several tools. Based on the results of data processing using tools in lean manufacturing namely the 7 questionnaire, it is known that there are three wastes with the highest score, namely overproduction, transportation, and waiting. Furthermore, identification is carried out in more detail using tools VALSAT. Then the proposed improvement is analyzed using the 5W+1H approach and given a proposal according to the waste with the highest score. One of the proposed improvements is re-planning the procurement of raw materials, re-layout, and making SOP visually.

Keywords: Lean Manufacturing, 7 waste questionnaire, VALSAT, 5W + 1H.

Abstrak. CV. Kreasi Aulia Sejahtera merupakan perusahaan percetakan. Perusahaan dalam memproduksi selalu melakukan overproduction dari jumlah permintaan pada setiap produknya. Overproduction dilakukan sebagai langkah antisipasi terjadinya penambahan jumlah pesanan, serta antisipasi kekurangan jumlah produk untuk memenuhi pesanan akibat adanya produk cacat. Hal tersebut merupakan salah satu jenis pemborosan yang dapat merugikan perusahaan karena dapat menghambat lancarnya suatu proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis pemborosan dan penyebab pemborosan, serta membuat usulan perbaikan yang sesuai untuk mengurangi pemborosan yang terjadi pada rantai produksi. Pada penelitian ini, pemborosan overproduction diminimalkan dengan pendekatan lean manufacturing menggunakan beberapa tools. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan tools dalam lean manufacturing yaitu kuesioner 7 waste diketahui terdapat tiga pemborosan dengan score tertinggi yaitu overproduction, transportation, dan waiting. Selanjutnya dilakukan identifikasi secara lebih rinci dengan menggunakan tools VALSAT. Kemudian usulan perbaikan di analisis menggunakan pendekatan 5W+1H dan diberikan usulan sesuai dengan pemborosan dengan score tertinggi. Salah satu usulan perbaikan yang diberikan yaitu perencanaan ulang pengadaan bahan baku, melakukan re-layout, serta pembuatan SOP secara visual.

Kata Kunci: Lean Manufacturing, Kuesioner 7 waste, VALSAT, 5W + 1H.

1. Pendahuluan

CV. Kreasi Aulia Sejahtera merupakan suatu perusahaan percetakan. CV. Kreasi Aulia Sejahtera ini menerapkan strategi merespon permintaan *make to order*, yaitu proses produksi dimulai setelah pesanan pelanggan diterima. Aliran produksi di CV. Kreasi Aulia Sejahtera menggunakan aliran produksi *flow shop*, namun memiliki urutan proses produksi yang berbeda – beda, karena disesuaikan dengan spesifikasi permintaan pelanggan. Produk CV. Kreasi Aulia Sejahtera adalah buku, stiker, brosur, surat undangan, dus kemasan, dan lain–lain.

Setiap produk melewati lima tahapan proses produksi diantaranya pra cetak, cetak, pengeringan, finishing, kemudian packing. Setiap tahapan proses produksi memiliki urutan proses yang berbeda - beda. Kondisi saat ini perusahaan dalam meningkatkan produksi selalu berusaha memenuhi permintaan pelanggan, namun di rantai produksi CV. Kreasi Aulia Sejahtera sering terjadi pemborosan berupa *overproduction* dari jumlah permintaan pada setiap produknya. *Overproduction* dilakukan sebagai antisipasi terjadinya penambahan jumlah pesanan, serta antisipasi kekurangan jumlah produk untuk memenuhi pesanan akibat adanya produk cacat.

Berdasarkan antisipasi yang dilakukan, perusahaan harus mengeluarkan biaya tambahan untuk melakukan *overproduction*, penggunaan sumber daya, biaya simpan dan biaya - biaya lainnya. Biaya tambahan yang dikeluarkan oleh perusahaan diperoleh dengan menaikkan harga produk dari harga jual. Suatu proses produksi dapat berjalan apabila perusahaan dapat memenuhi kebutuhan produk yang diinginkan pelanggan. Kebutuhan produk yang diinginkan pelanggan menjadi sebuah tolak ukur perusahaan dalam menjalankan sebuah produksi, sehingga dapat tercapai target produksinya.

Tercapainya suatu target produksi dapat meningkatkan kualitas suatu perusahaan dalam memproduksi suatu produk, sehingga perusahaan dapat mengundang banyak pelanggan di masa yang akan datang. Diketahui produk yang memiliki persentase permintaan yang paling sering dipesan oleh pelanggan yaitu produk dus kemasan dibandingkan produk lainnya dengan persentase permintaan sebesar 69,78%, produk buku sebesar 9,72%, produk brosur sebesar 8,78%, produk stiker sebesar 4,09%, dan untuk produk surat undangan sebesar 7,68%. Persentase permintaan tersebut menggambarkan seberapa bagian dari total keseluruhan jumlah permintaan. Berdasarkan hal tersebut, maka produk dus kemasan terpilih menjadi fokus pada penelitian yang akan dilakukan.

Berdasarkan kondisi yang terjadi di perusahaan bahwa produk yang memiliki pesanan paling banyak adalah produk dus kemasan. Produk dus kemasan juga memiliki berbagai jenis produk yang berbeda - beda seperti dus kemasan bolu, dus kemasan martabak, dus kemasan parfum dan lain-lain. Berbagai jenis produk tersebut memiliki persentase profit margin yang berbeda – beda seperti untuk jenis dus kemasan bolu memiliki profit margin sebesar 30%-50% dari harga jual, dus kemasan martabak memiliki profit margin sebesar 5% dari harga jual, dus kemasan parfum memiliki profit margin sebesar 10% dari harga jual, dan untuk jenis dus kemasan lain – lain memiliki profit margin sebesar 10%-30% dari harga jual. Berdasarkan persentase profit margin, maka penelitian ini berfokus pada salah satu jenis produk yang diproduksi yaitu dus kemasan bolu karena memiliki persentase profit margin tertinggi dari harga jual. Berdasarkan kondisi yang terjadi maka perlu dilakukan tindakan perbaikan dalam rangka mengurangi pemborosan yang tidak memberikan nilai tambah yang berdampak pada pengurangan keuntungan, penggunaan sumber daya berlebih, serta meningkatnya waktu produksi di perusahaan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penelitian ini akan merumuskan “apa saja jenis pemborosan dan apa penyebab pemborosan yang terjadi pada rantai produksi CV. Kreasi Aulia Sejahtera?”. Kemudian penelitian ini juga memiliki tujuan untuk mengidentifikasi serta menganalisis jenis pemborosan dan penyebab pemborosan yang terjadi pada rantai produksi menggunakan pendekatan *Lean Manufacturing*.

Pendekatan *Lean Manufacturing* untuk mengidentifikasi dan menganalisis pemborosan telah banyak dilakukan, antara lain oleh [1], [2] dan [3]. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan *Lean Manufacturing* yang digunakan pada penelitian ini, diharapkan dapat mengurangi pemborosan yang terjadi di perusahaan.

2. Metodologi

Pendekatan Lean manufacturing adalah salah satu upaya dengan melakukan perbaikan secara berkelanjutan guna meningkatkan nilai tambah dari suatu produk dengan cara menghilangkan pemborosan (waste) sehingga diharapkan mampu memberikan nilai tambah kepada pelanggan (customer value) [4]. Waste merupakan suatu pemborosan yang dapat merugikan perusahaan maka dari itu lean bertujuan untuk menghilangkan pemborosan dengan perbaikan secara berkelanjutan [5]. Adapun terdapat 7 macam pemborosan diantaranya overproduction, unnecessary inventory, transportation, inappropriate processing, reject, waiting, dan unnecessary motions.

Tahapan yang dilakukan dalam upaya mengurangi pemborosan adalah dengan melakukan identifikasi aliran proses melalui tools value stream mapping. Value stream mapping merupakan pemetaan alur proses produksi suatu produk dari pelanggan hingga ke pemasok [6]. Pemetaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi nilai tambah maupun sumber pemborosan yang ada disepanjang aliran produksi serta memberikan solusi langkah perbaikan sebagai upaya untuk meminimasi pemborosan tersebut. Adapun tahapan dalam membuat value stream mapping diantaranya identifikasi family produk, identifikasi kebutuhan pelanggan, melihat semua proses, data box, dan segitiga inventory, menampilkan keseluruhan aliran material, melihat aliran informasi serta arah panah, lengkapi current state map dengan lead time serta data value added time.

Tahapan selanjutnya adalah dengan melakukan pemetaan aliran nilai secara lebih rinci melalui value stream analysis tool. Value stream analysis tool adalah suatu alat yang dipakai sebagai alat bantu yang berguna dalam melakukan pemetaan aliran nilai (value stream) secara lebih rinci dan hanya berfokus pada value adding process [7]. Terdapat 7 jenis detail mapping tools yang sering kali digunakan dalam melakukan pemetaan aliran, yaitu physical structure, decision point analysis, demand amplification mapping, quality filter mapping, production variety funnel, supply chain response matrix, process activity mapping.

Berdasarkan value stream analysis tool yang telah dilakukan maka dapat diketahui detail mapping tools yang memiliki score tertinggi, sehingga dapat diketahui pemborosan yang terjadi secara lebih detail. Diketahui detail mapping tools yang memiliki score tertinggi adalah process activity mapping dan supply chain response matrix. Identifikasi menggunakan process activity mapping memiliki beberapa jenis penggolongan aktivitas [7]. Aktivitas pada process activity mapping terbagi menjadi lima jenis yaitu operasi (O), transportasi (T), inspeksi (I), delay (D), storage (S). Salah satu tools ini berasal dari kompresi waktu serta pergerakan logistik [7]. Pada tools supply chain response matrix terbagi menjadi tiga area yaitu, area penyimpanan bahan baku, work in process area, serta area penyimpanan produk jadi (finish goods), sehingga terjadinya peningkatan maupun penurunan lead time serta jumlah persediaan pada setiap aliran rantai pasok dapat dipantau secara detail.

Pengujian kecukupan data ini digunakan dalam rangka membuktikan bahwa data yang dikumpulkan sudah cukup secara faktual untuk ditampilkan dalam laporan pengukuran [8]. Apabila $N' \leq N$ dapat dinyatakan bahwa data masuk dalam kategori cukup, namun apabila $N' > N$ maka data tidak masuk dalam kategori cukup dan perlu dilakukan pengambilan data kembali sampai data tersebut cukup.

Pengujian keseragaman data ini digunakan dalam rangka membuktikan bahwa data yang telah terkumpul bersumber dari sumber yang sama, maka dari itu perlu dilakukan pengujian keseragaman data. Terdapat beberapa langkah dalam menghitung keseragaman data diantaranya menghitung harga rata – rata dalam subgrup, menghitung rata – rata dari rata- rata subgrup, menghitung standar deviasi, menghitung standar deviasi dari subgrup, menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah [8].

Terdapat empat faktor yang dianggap sesuai dengan kewajaran atau tidak wajar dalam bekerja pada metode westinghouse system's rating untuk menentukan faktor penyesuaian [8]. Empat faktor tersebut adalah usaha, keterampilan, konsistensi serta kondisi kerja, faktor tersebut terbagi kedalam kelasnya dengan nilai masing-masing. Faktor kelonggaran diperlukan ketika waktu normal telah didapatkan. Kelonggaran yang dibutuhkan oleh pekerja terdiri dari faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Tujuan root cause analysis adalah menentukan akar dari masalah yang telah mendasar sebelumnya [9]. Terdapat enam langkah dasar dalam memproses sebuah penyelesaian dengan menggunakan root cause analysis, yaitu identify the problem, define the problem, understand the problem, identify the root cause, corrective action, monitor the action [10]. Terdapat tools yang sering kali dipakai dalam Root Cause Analysis (RCA) yaitu Fishbone Diagram [9]. Fishbone Diagram hanya berfokus pada penyebab masalah dan mengatur segala macam ide-ide untuk analisis tahap selanjutnya serta memiliki fungsi sebagai peta yang menggambarkan kemungkinan hubungan sebab akibatnya.

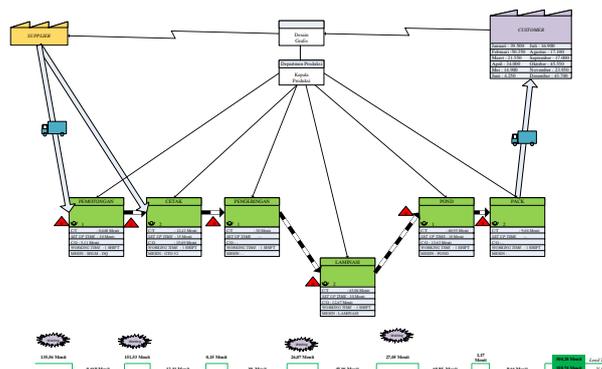
Terdapat metode untuk menganalisis hasil dari inti penyebab masalah yang telah dilakukan dengan menggunakan metode analisis 5W+ 1H [11]. Pada 5W + 1H terdiri dari enam kata pertanyaan dasar untuk mendapatkan informasi, yaitu what (apa) untuk mengetahui pemborosan apa yang terjadi, where (dimana) untuk mengetahui dimana sumber terjadinya pemborosan, when (kapan) untuk mengetahui kapan waktu pemborosan terjadi, why (kenapa) untuk mengetahui alasan terjadinya pemborosan, who (siapa) untuk mengetahui penanggung jawab, dan how (bagaimana) untuk memberikan saran perbaikan yang sesuai.

3. Pembahasan dan Diskusi

Tahapan yang dilakukan dalam pengolahan data ini meliputi identifikasi aliran proses produksi dengan melakukan *value stream mapping current state*, melakukan identifikasi jenis pemborosan dengan menggunakan kuesioner *7 waste*, melakukan analisis dengan menggunakan metode VALSAT (*value stream analysis tools*), serta menganalisis inti penyebab masalah pemborosan dengan menggunakan metode *root cause analysis* melalui *tools fishbone diagram*. Lalu langkah selanjutnya diberikan usulan perbaikan dengan pendekatan 5W + 1H sesuai dengan permasalahan yang telah dianalisis sebelumnya sehingga perbaikan yang diberikan telah sesuai dengan inti masalah.

1. Identifikasi aliran proses produksi

Identifikasi aliran proses produksi merupakan suatu upaya dalam identifikasi pemborosan yang terjadi dengan melakukan *value stream mapping current state*. Identifikasi aliran proses produksi yang dilakukan memiliki tujuan untuk mengetahui informasi secara lebih *detail* mengenai seberapa besar aktivitas yang memberikan nilai tambah dan tidak memberikan nilai tambah pada aliran produksi dus kemasan bolu di perusahaan.



Gambar 1. Value Stream Mapping Current State Map Produk Dus Kemasan

Berdasarkan Gambar 1 gambaran *current state map* yang telah dilengkapi *lead time* dan *value added time* dapat diketahui bahwa total waktu yang dibutuhkan dalam satu kali produksi adalah sebesar 500,28 menit, dan waktu proses yang memberikan nilai tambah (VA) adalah sebesar 158,74 menit. Maka dapat dihitung nilai PCE, berdasarkan perhitungan PCE diperoleh efektifitas produksi sebesar 31,73 %, hal tersebut membuktikan bahwa perusahaan masih dapat dikatakan *lean* karena nilai PCE > 30%.

2. Identifikasi sumber pemborosan dengan menggunakan kuesioner *7 waste*

Identifikasi sumber pemborosan ini dilakukan dengan penyebaran kuesioner *7 waste* kepada empat orang responden terpilih yang bertujuan untuk mengetahui jenis pemborosan yang

terjadi pada rantai produksi berdasarkan sudut pandang keempat orang responden terpilih yang dianggap mengerti aliran produksi.

Empat orang responden terpilih tersebut meliputi beberapa pemangku kepentingan di perusahaan serta pekerja seperti kepala perusahaan (responden A), *supervisor* (responden B), kepala bagian produksi (responden C), serta pekerja bagian produksi (responden D). Setiap responden sebelumnya diminta untuk memilih *score* berdasarkan jenis pemborosan yang dianggap mewakili kondisi yang terjadi pada rantai produksi CV. Kreasi Aulia Sejahtera. Setelah itu diperoleh *score* dari setiap pertanyaan - pertanyaan dalam kuesioner 7 *waste* berdasarkan jawaban dari responden. Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner Tabel 1 memperlihatkan bahwa pemborosan yang memiliki *score* tertinggi adalah *overproduction*, *transportation*, dan *waiting*.

Tabel 1. Identifikasi Sumber Pemborosan

| Jenis Waste | Jawaban Responden | | | | Jumlah | Persentase Bobot Waste (%) |
|---------------------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|--------|----------------------------|
| | Responden A | Responden B | Responden C | Responden D | | |
| <i>Overproduction</i> | 1 | 4 | 3 | 5 | 13 | 22 |
| <i>Waiting</i> | 1 | 3 | 2 | 5 | 11 | 18,6 |
| <i>Excessive Transportation</i> | 1 | 4 | 2 | 5 | 12 | 20,3 |
| <i>Inappropriate Processing</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3,4 |
| <i>Unnecessary Inventory</i> | 1 | 2 | 2 | 4 | 9 | 15,3 |
| <i>Unnecessary Motion</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3,4 |
| <i>Defect</i> | 1 | 3 | 2 | 4 | 10 | 16,9 |
| Total | | | | | 59 | |

3. Identifikasi *detail mapping tools* dengan menggunakan Matriks VALSAT

Konversi matriks VALSAT bertujuan untuk mengetahui *detail mapping tools* yang akan digunakan dalam melakukan identifikasi sumber pemborosan. Konversi matriks VALSAT yang dilakukan ini didasarkan pada hasil pembobotan pemborosan yang berisi *score*. *Score* yang telah didapatkan ini disesuaikan dengan kondisi rantai produksi di perusahaan. Berdasarkan hasil pembobotan yang dilakukan Tabel 2 memperlihatkan bahwa *detail mapping tools* yang memiliki total *score* tertinggi adalah *process activity mapping* dengan bobot *score* 496,1 dan *supply chain response matrix* dengan bobot *score* 374,5. Dua *mapping tools* yang terpilih akan memudahkan dalam melakukan perbaikan sesuai dengan pemborosan yang ada di aliran nilai (*value stream*).

Tabel 2. Konversi Matriks VALSAT

| Waste | Process Activity Mapping | Supply Chain Response Matrix | Product Variety Funnel | Quality Filter Mapping | Demand Amplification Mapping | Decision Point Analysis | Physical Structure |
|------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------|
| <i>Overproduction</i> | 22 x 1 22 | 22 x 3 66 | | 22 x 1 22 | 22 x 3 66 | 22 x 3 66 | |
| <i>Waiting</i> | 18,6 x 9 167,4 | 18,6 x 9 167,4 | 18,6 x 1 18,6 | | 18,6 x 3 55,8 | 18,6 x 3 55,8 | |
| <i>Transport</i> | 20,3 x 9 182,7 | | | | | | 20,3 x 1 20,3 |
| <i>Innapropriate Process</i> | 3,4 x 9 30,6 | | 3,4 x 3 10,2 | 3,4 x 1 3,4 | | 3,4 x 1 3,4 | |
| <i>Inventory</i> | 15,3 x 3 45,9 | 15,3 x 9 137,7 | 15,3 x 3 45,9 | | 15,3 x 9 137,7 | 15,3 x 3 45,9 | 15,3 x 1 15,3 |
| <i>Unnecessary Motion</i> | 3,4 x 9 30,6 | 3,4 x 1 3,4 | | | | | |
| <i>Defect</i> | 16,9 x 1 16,9 | | | 16,9 x 9 152,1 | | | |
| TOTAL | 496,1 | 374,5 | 74,7 | 177,5 | 259,5 | 171,1 | 35,6 |

Detail mapping tools ditentukan berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan matriks VALSAT yang dapat dilihat pada Tabel 2. Pemborosan dengan bobot *score* tertinggi adalah pemborosan *overproduction*, kemudian diikuti oleh pemborosan *transportation* dan juga pemborosan *waiting*. Penelitian ini hanya berfokus pada pemborosan berupa *overproduction*, *transportation*, dan *waiting* karena memiliki *score* tertinggi yang artinya *waste* yang terjadi cukup signifikan untuk membuat proses produksi berjalan kurang efisien sehingga akan digunakan *process activity mapping* dan *supply chain response matrix*.

- **Process Activity Mapping**
Process activity mapping merupakan salah satu *detail mapping tools* dalam *value stream analysis* yang bertujuan untuk mengetahui setiap kegiatan dalam rantai

produksi secara lebih rinci. Pada *process activity mapping* terdiri dari 5 kategori aktivitas yaitu operasi (O), transportasi (T), inspeksi (I), *storage* (S), serta *delay* (D). Adapun Tabel 3 menunjukkan *process activity mapping* yang terjadi pada lantai produksi CV. Kreasi Aulia Sejahtera.

Tabel 3. Process Activity Mapping

| Proses | No. | Uraian proses | Waktu (Menit) | Jumlah Operatur | Aktivitas | | | | | Kategori | Jenis Pemborosan |
|-------------|-----|--|---------------|-----------------|-----------|---|---|---|---|----------|--------------------|
| | | | | | O | T | I | S | D | | |
| Pemotongan | 1 | Menunggu kedatangan bahan baku kertas dari supplier | 120 | - | | | | | | SNVA | Waiting |
| | 2 | Pemindahan bahan baku kertas ke SK potong | 0,45 | 1 | | | | | | NNVA | Transportation |
| | 3 | Set up mesin dan menyiapkan bahan baku untuk di potong | 10 | | | | | | | NNVA | Unnecessary Motion |
| | 4 | Bahan baku kertas menunggu untuk di potong | 0,58 | | | | | | | NNVA | Waiting |
| | 5 | Set up awal memasukkan kertas ke meja potong | 0,65 | | | | | | | NNVA | Unnecessary Motion |
| | 6 | Meratakan kertas | 0,75 | | | | | | | NNVA | Unnecessary Motion |
| | 7 | Set up ukuran kertas | 0,80 | | | | | | | NNVA | Unnecessary Motion |
| | 8 | Mengunci kertas | 0,38 | | | | | | | NNVA | Unnecessary Motion |
| | 9 | Memotong kertas | 0,668 | | | | | | | VA | |
| | 10 | Set up akhir kertas dibasuh menjadi tumpukan | 1,50 | 1 | | | | | | NNVA | Unnecessary Motion |
| | 11 | Membuka potong kertas pada mesin | 0,67 | | | | | | | NNVA | Unnecessary Motion |
| Cetak | 12 | Pemindahan tumpukan kertas yang telah dipotong ke SK Cetak | 0,39 | 1 | | | | | | NNVA | Transportation |
| | 13 | Menunggu plate datang dari supplier | 120 | - | | | | | | SNVA | Waiting |
| | 14 | Pemindahan bahan baku plate ke SK cetak | 0,45 | 1 | | | | | | NNVA | Transportation |
| | 15 | Set up mesin cetak | 15 | | | | | | | NNVA | Unnecessary Motion |
| Pengerangan | 16 | Bahan baku kertas menunggu untuk di cetak | 15,69 | 2 | | | | | | NNVA | Waiting |
| | 17 | Proses cetak | 12,41 | | | | | | | VA | |
| | 18 | Pemindahan hasil cetakan ke SK Pengerangan | 0,15 | | | | | | | NNVA | Transportation |
| | 19 | Proses pengerangan hasil kertas yang telah cetak | 30 | - | | | | | | VA | |
| | 20 | Hasil cetak yang telah kering dikirim ke SK laminasi | 3 | - | | | | | | NNVA | Transportation |
| Laminasi | 21 | Memindahkan hasil cetak yang telah kering ke area mesin laminasi | 0,40 | 1 | | | | | | NNVA | Transportation |
| | 22 | Set up mesin laminasi | 10 | | | | | | | NNVA | Unnecessary Motion |
| | 23 | Hasil cetak menunggu untuk di laminasi | 12,67 | 2 | | | | | | NNVA | Waiting |
| | 24 | Proses Laminasi | 45,06 | | | | | | | VA | |
| Pond | 25 | Hasil cetak yang telah di laminasi dikirim ke SK pond | 3 | - | | | | | | NNVA | Transportation |
| | 26 | Memindahkan hasil laminasi ke area mesin pond | 0,42 | | | | | | | NNVA | Transportation |
| | 27 | Set up mesin pond | 10 | | | | | | | NNVA | Unnecessary Motion |
| | 28 | Hasil kertas yang telah di laminasi menunggu untuk di pond | 13,63 | 1 | | | | | | NNVA | Waiting |
| | 29 | Proses Pond | 60,95 | | | | | | | VA | |
| Pack | 30 | Pemindahan tumpukan hasil pond ke SK pack | 0,34 | | | | | | | NNVA | Transportation |
| | 31 | Menyiapkan dan memencai bahan untuk pack (Kertas dan tali) | 0,83 | | | | | | | NNVA | Unnecessary Motion |
| | 32 | Proses Pack | 9,66 | 1 | | | | | | VA | |

Proses pada pembuatan dus kemasan bolu dikelompokkan menjadi 5 macam kategori dengan tujuan untuk mengetahui *detail* setiap aktivitas yang dikategorikan menjadi 5 kategori tersebut. Diketahui 5 macam kategori tersebut yaitu operasi (O) dengan 15 aktivitas memiliki total waktu 206,98 menit, transportasi (T) dengan 9 aktivitas memiliki total waktu 8,60 menit, inspeksi (I) dengan 1 aktivitas memiliki total waktu 0,83 menit, *storage* (S) dengan 1 aktivitas memiliki total waktu 1,50 menit, serta *delay* (D) dengan 6 aktivitas memiliki total waktu 28,2 menit. Adapun Tabel 4 memperlihatkan 5 macam aktivitas yang dikelompokkan berdasarkan 5 kategori dalam *process activity mapping*.

Tabel 4. Kategori Process Activity Mapping

| | Aktivitas | | | | | Total |
|--------|-----------|--------------|----------|---------|--------|--------|
| | Operasi | Transportasi | Inspeksi | Storage | Delay | |
| Jumlah | 15 | 9 | 1 | 1 | 6 | 32 |
| Waktu | 206,98 | 8,60 | 0,83 | 1,50 | 28,2 | 500,28 |
| | Aktivitas | | | | Total | |
| | VA | NNVA | NVA | | | |
| Jumlah | 6 | 20 | 6 | | 32 | |
| Waktu | 158,748 | 59,16 | 282,37 | | 500,28 | |
| % | 31,73 | 11,83 | 56,44 | | | |

Berdasarkan setiap uraian proses yang telah dikategorikan ke dalam 5 kategori pada Tabel 4, maka pada Tabel 4 juga dapat diketahui dari 32 aktivitas terdapat 6 aktivitas bernilai tambah (VA) dengan persentase sebesar 31,73%. Dari 32 aktivitas terdapat 20 aktivitas tidak bernilai tambah namun tetap diperlukan (NNVA) dengan persentase sebesar 11,83%. Dari 32 aktivitas terdapat 6 aktivitas tidak bernilai tambah (NVA) dengan persentase sebesar 56,44%.

Berdasarkan hasil identifikasi *process activity mapping*, diketahui bahwa pemborosan yang terjadi pada lantai produksi adalah *waiting*, *unnecessary motion*, serta *transportation*. Diketahui pemborosan *waiting* memiliki total waktu paling tinggi dibandingkan dengan dua pemborosan yang lainnya, hal ini terjadi karena terdapat aktivitas menunggu di setiap proses produksi sehingga waktu menunggu pada saat proses produksi berlangsung menjadi tinggi. Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa hasil identifikasi *process activity mapping* berbeda dengan hasil identifikasi pemborosan menggunakan kuesioner 7 *waste*. Hal tersebut dikarenakan bahwa hasil kuesioner 7 *waste* didasari berdasarkan asumsi para pemangku kepentingan, dan hasil *process activity mapping* merupakan hasil pemetaan aktivitas proses secara lebih *detail* dengan melihat kategori proses dari setiap aktivitas yang telah dilakukan, serta pemborosan yang muncul pada lantai produksi.

Berdasarkan hasil kuesioner 7 *waste* dapat diketahui, pemborosan *overproduction*

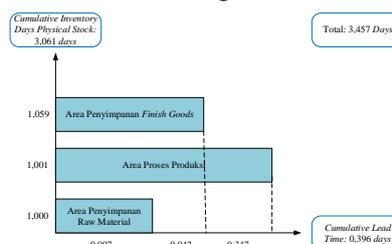
menduduki skor tertinggi daripada pemborosan yang lainnya. Hal tersebut terjadi disebabkan karena perusahaan melakukan antisipasi terhadap kondisi yang akan terjadi dalam memproduksi setiap produk sehingga perusahaan melakukan *overproduction*, namun dengan melakukan *overproduction* akan berdampak terhadap pemborosan yang lainnya. Dampak dari pemborosan *overproduction* yang ditimbulkan dapat dilihat dari hasil *process activity mapping*.

- Supply Chain Response Matrix

Supply chain response matrix (SCRM) terdiri dari dua sumbu yaitu sumbu vertikal yang menunjukkan *cumulative inventory days physical stock* sedangkan sumbu horisontal yang menunjukkan *cumulative lead time*. Terdapat beberapa data yang digunakan dalam membuat SCRM diantaranya data penerimaan raw material yang berupa kertas setiap harinya, data input raw material kertas untuk diproses setiap harinya, data output produksi yang berupa dus kemasan jadi setiap harinya, serta data pengiriman produk jadi yang berupa dus kemasan setiap harinya.

Berdasarkan data yang diperoleh dari CV. Kreasi Aulia Sejahtera, maka dapat dibuat SCRM untuk proses produksi dus kemasan bolu. Adapun tahapan SCRM terbagi menjadi 3 area:

- Pada area penyimpanan bahan baku (*raw material*), rata-rata *lead time* penyimpanan bahan baku adalah selama 0,173 jam atau 0,007 hari. Rata-rata jumlah *stock* bahan baku yang diterima adalah sebesar 218 lembar/hari. Untuk *stock* bahan baku yang diproses atau keluar adalah sebesar 218 lembar/hari. Satuan yang digunakan di area penyimpanan bahan baku adalah lembar dikarenakan bahan baku kertas masih berukuran A0, maka *days physical stock* yang terjadi adalah selama 1 hari.
- Pada area *work in process* (WIP), total *lead time* untuk proses adalah sebesar 500,28 menit atau 0,347 hari. *Lead time* proses yang terjadi pada area *work in process* didapatkan dari total waktu keseluruhan selama proses produksi berlangsung dari mulai tahap awal sampai tahap akhir produksi. Rata – rata per hari jumlah bahan baku yang masuk atau ingin diproses adalah sebesar 1.190 *pieces*/hari. Rata – rata per hari jumlah bahan baku yang keluar dari area *work in process* adalah sebesar 1.189 *pieces*/hari. Satuan yang digunakan di area *work in process* telah dikonversikan ke dalam satuan *pieces* dikarenakan bahan baku kertas telah dipotong sesuai dengan ukuran yang diinginkan oleh pelanggan, maka *days physical stock* yang terjadi adalah 1,001 hari.
- Pada area penyimpanan produk jadi (*Finish Goods*), rata-rata *lead time* penyimpanan dus kemasan sebelum didistribusikan kepada pelanggan adalah selama 1 jam atau 0,042 hari. Waktu *lead time* penyimpanan pada area *finish good* diperoleh dari rata - rata waktu lamanya produk jadi tersimpan di area *finish good* sampai produk tersebut akan dikirim kepada pelanggan. Rata–rata per hari produk jadi yang masuk atau diterima adalah sebesar 1.189 *pieces*/hari. Untuk rata – rata per hari jumlah produk jadi yang keluar adalah sebesar 1.122 *pieces*/hari. Satuan yang digunakan di area *finish goods* adalah *pieces* dikarenakan bahan baku kertas telah terpotong sesuai dengan ukuran yang diinginkan oleh pelanggan maka *days physical stock* yang terjadi adalah 1,059 hari. Adapun Gambar 2 menggambarkan hasil *supply chain response matrix* dalam bentuk grafik.



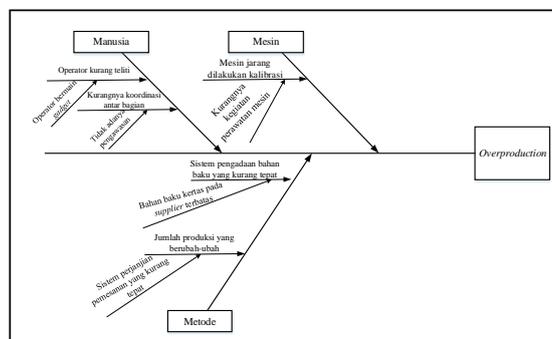
Gambar 2. Supply Chain Response Matrix

4. Analisis akar penyebab pemborosan dengan *tools fishbone diagram*

Berdasarkan hasil identifikasi sumber pemborosan yang dilakukan dengan kuesioner 7 *waste* yang disebarkan dan juga *tools process activity mapping* serta *supply chain response matrix*, maka identifikasi penyebab pemborosan yang dilakukan pada penelitian ini berfokus pada tiga pemborosan, karena pemborosan yang paling dominan terjadi pada rantai produksi adalah *overproduction*, *transportation*, dan *waiting*.

- Overproduction

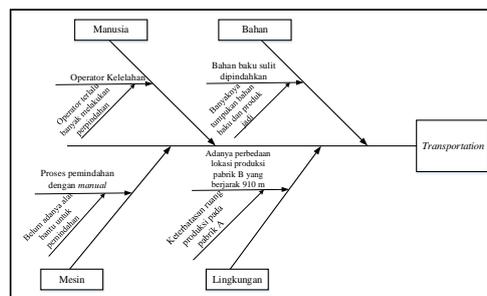
Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat 3 faktor potensial yang paling berpengaruh terhadap pemborosan yang terjadi yaitu manusia, mesin, serta metode. Faktor manusia disebabkan karena saat bekerja operator bermain *gadget*, sehingga menyebabkan operator menjadi kurang teliti dalam bekerja, faktor mesin disebabkan karena kurangnya kegiatan perawatan mesin, sehingga menyebabkan mesin jarang di kalibrasi, faktor metode disebabkan karena bahan baku kertas pada *supplier* terbatas, sehingga menyebabkan sistem pengadaan bahan baku kurang tepat, selain itu disebabkan karena sistem perjanjian pemesanan yang kurang tepat, sehingga menyebabkan jumlah produksi berubah - ubah.



Gambar 3. Fishbone Diagram Overproduction

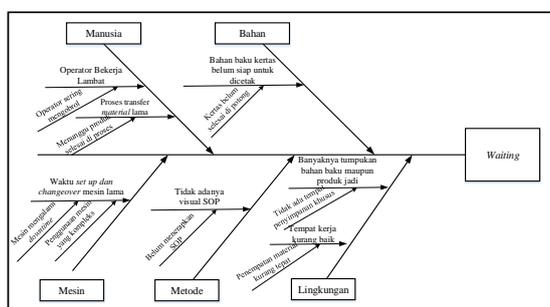
- Transportation

Gambar 4 menunjukkan bahwa terdapat 4 faktor potensial yang berpengaruh terhadap pemborosan yang terjadi yaitu manusia, mesin, bahan, serta lingkungan. Faktor manusia disebabkan karena saat bekerja operator terlalu banyak melakukan perpindahan, sehingga operator mengalami kelelahan, faktor mesin disebabkan karena belum adanya alat bantu untuk proses pemindahan, sehingga dalam proses pemindahan saat produksi berlangsung dengan cara manual, faktor bahan disebabkan karena banyaknya tumpukan bahan baku dan produk jadi, sehingga menyebabkan bahan baku sulit untuk dipindahkan, serta faktor lingkungan disebabkan karena keterbatasan ruang produksi pada pabrik A, sehingga menyebabkan adanya perbedaan lokasi produksi di pabrik B yang berjarak sekitar 910 m.



Gambar 4. Fishbone Diagram Transportation

- Waiting**
 Gambar 5 menunjukkan bahwa terdapat 5 faktor potensial yang berpengaruh terhadap pemborosan yang terjadi yaitu manusia, mesin, bahan, metode serta lingkungan. Faktor manusia disebabkan karena saat bekerja operator sering mengobrol, sehingga menyebabkan operator bekerja lambat dan operator menunggu produk selesai diproses, sehingga menyebabkan proses transfer material lama, faktor mesin disebabkan karena mesin mengalami downtime dan penggunaan mesin yang kompleks, sehingga menyebabkan waktu set up dan change over mesin lama, faktor bahan disebabkan karena bahan baku kertas belum selesai dipotong, sehingga menyebabkan bahan baku kertas belum siap untuk dipotong, faktor metode disebabkan karena perusahaan belum menerapkan SOP, sehingga menyebabkan tidak adanya visual SOP pada lantai produksi, serta faktor lingkungan disebabkan karena tidak adanya tempat penyimpanan khusus, sehingga menyebabkan banyaknya tumpukan bahan baku maupun produk jadi, dan penempatan material yang kurang tepat, sehingga menyebabkan tempat kerja operator kurang baik.



Gambar 5. Fishbone Diagram Waiting

5. Usulan Perbaikan

Upaya yang dilakukan dalam mereduksi pemborosan yang paling dominan terjadi di perusahaan adalah dengan memberikan usulan-usulan perbaikan dengan metode 5W + 1H, sehingga akan tergambar secara *detail* penyebab permasalahannya. Adapun Tabel 5 merupakan rekapitulasi hasil usulan perbaikan yang telah disesuaikan berdasarkan metode 5W + 1H.

Tabel 5. Rekapitulasi Usulan Perbaikan

| Pemborosan | Faktor Pemborosan | Usulan Perbaikan |
|--------------------------|---|--|
| Overproduction | Manusia | Peningkatan pengawasan kerja |
| | Metode | Melakukan perencanaan ulang pengadaan bahan baku |
| | | Pembuatan Kesepakatan (MOU) |
| Mesin | Menerapkan metode <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) | |
| Transportation | Manusia | Menerapkan sistem aliran <i>continue</i> |
| | Lingkungan | Melakukan <i>Relayout</i> |
| | Bahan | Menyediakan tempat penyimpanan khusus |
| Waiting | Mesin | Menyediakan <i>trolley</i> |
| | Manusia | Peningkatan pengawasan kerja |
| | | Menerapkan sistem aliran <i>continue</i> |
| | Bahan | Pembuatan SOP secara <i>visual</i> |
| | Lingkungan | Pemilahan dan menyediakan tempat penyimpanan khusus untuk bahan baku dan produk jadi |
| | | Penataan <i>material</i> dan alat kerja dengan 5S |
| | Metode | Pembuatan SOP secara <i>visual</i> |
| Melakukan penerapan SMED | | |
| Mesin | Pembuatan langkah Penggunaan mesin secara <i>visual</i> | |

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada penelitian ini, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil identifikasi dan analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan hasil kuesioner 7 waste, tools value stream mapping, serta VALSAT, diketahui bahwa pada penelitian ini pemborosan yang paling sering terjadi pada lantai produksi yaitu overproduction, transportation, dan waiting. Hal ini disebabkan karena pemborosan

overproduction, transportation, dan waiting merupakan pemborosan yang sangat berdampak untuk perusahaan dan saling berkaitan satu sama lain, sehingga tiga pemborosan tersebut menjadi penting untuk dikurangi.

2. Dari hasil identifikasi penyebab pemborosan dengan menggunakan root cause analysis dengan tools fishbone diagram, diketahui bahwa terdapat lima faktor potensial yang menjadi penyebab terjadinya pemborosan yaitu faktor manusia disebabkan karena operator bermain gadget, tidak adanya pengawasan, operator terlalu banyak melakukan perpindahan, operator sering mengobrol, serta operator menunggu produk selesai diproses; faktor bahan disebabkan karena banyaknya tumpukan bahan baku dan produk jadi, serta produk belum selesai di proses; faktor lingkungan disebabkan karena keterbatasan ruang produksi pada pabrik A, tidak ada tempat penyimpanan khusus, serta penempatan materials dan alat kerja yang kurang tepat; faktor metode disebabkan karena bahan baku kertas pada supplier terbatas, sistem perjanjian pemesanan yang kurang tepat, serta belum menerapkan visual SOP; dan faktor mesin disebabkan karena kurangnya kegiatan perawatan mesin, belum adanya alat bantu untuk proses pemindahan, mesin sering mengalami downtime, serta penggunaan mesin yang kompleks.
3. Hasil usulan perbaikan dengan menggunakan metode 5W+1H meliputi faktor manusia yaitu diberikan usulan peningkatan pengawasan kerja serta menerapkan sistem aliran continue; faktor bahan yaitu diberikan usulan pembuatan SOP secara visual serta menyediakan tempat penyimpanan khusus; faktor lingkungan yaitu diberikan usulan pemilahan dan menyediakan tempat penyimpanan khusus untuk bahan baku dan produk jadi, melakukan relayout, serta melakukan penataan material dan alat kerja dengan 5S; faktor metode yaitu melakukan perencanaan ulang pengadaan bahan baku, pembuatan kesepakatan (MOU), serta usulan pembuatan SOP secara visual, dan faktor mesin yaitu diberikan usulan menerapkan metode reliability centered maintenance (RCM), menyediakan trolley, melakukan penerapan SMED (Single Minute Exchange Dies) serta usulan pembuatan langkah penggunaan mesin secara visual.

Acknowledge

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sedalam - dalamnya disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Daftar Pustaka

- [1] T. Ristyowati, A. Muhsin dan d. P. P. Nurani, "Minimasi Waste Pada Aktivitas Proses Produksi Dengan Konsep Lean Manufacturing (Studi Kasus di PT. Sport Glove Indonesia)," *Jurnal OPSI : Jurnal Optimasi Sistem Industri*, vol. 10 No 1, h. 86-96, 2017.
- [2] Y. Karlinda, E. Prasetyaningsih dan C. Muhammad, "Waste Reduction Using Lean Manufacturing Approach To Improve Flow Of Production Line (Case Study At Pt. X).," dalam *Proceedings of the Asia Pasific Industrial Engineering & Management Systems Conference* , Yogyakarta, Indonesia 3-6 Desember 2017, 2017.
- [3] W. Mustikarini, M. Choiri dan L. Riawati, "Evaluasi Proses Produksi Sebagai Upaya Untuk Meminimasi Waste Dengan Pendekatan Lean Six Sigma," h. 730-739, 2013.
- [4] V. Gaspersz, *Lean Sigma for Manufacturing and service industries.*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama., 2007.
- [5] B. Carreira, *Lean Manufacturing That Works : Prowerful Tools For Dramatically reducing waste and maximizing profits*, United States Of America: American Management Association, 2005.
- [6] M. d. Shook. dan J. Rother, *Learning to See, Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda.*, Brooklyn: The Lean Enterprise Institute, 1999.
- [7] P. Hines dan R. Nick, "The Seven Value Stream Mapping Tools," *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 17 (1), h. 46-64, 1997.
- [8] I. Z. Sitalaksana, R. Anggawisastra dan J. H. Tjakraatmadja, *Teknik Perancangan Sistem Kerja*, Kedua ed., Bandung: ITB, 2006.

- [9] International Institute of Business Analysis, “Business Analysis Body of Knowledge (BABOK Guide) version 2.0,” Toronto, Ontario, Canada, International Institute of Business Analysis, 2009, h. 202.
- [10] G. Vorley, Mini Guide to Root Cause Analysis. [e-book] Guildford Surrey : Quality Management & Training Ltd., 2008.
- [11] D. Quan, “Minimizing Translation Mistakes In The Writing Process By Using The Question Making,” Journal Of Asian Critical Education, vol. 2, p. 16, 2013.
- [12] Syidik Mochamad Iqbal, Dzikron M, Bachtiar Iyan. (2021). Perbaikan Kualitas Produk Tas Kulit dengan Menggunakan Metode Teorija Rezhenija Izobretatelskih Zadach (TRIZ) pada CV. X – Bandung. Jurnal Riset Teknik Industri, 1(1), 43-48.