

MINIMASI WASTE PADA AKTIVITAS PROSES PRODUKSI DENGAN KONSEP *LEAN MANUFACTURING* (Studi Kasus di PT. Sport Glove Indonesia)

Trismi Ristyowati, Ahmad Muhsin, dan Putri Puji Nurani

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
Jl. Babarsari 2 Tambakbayan, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 485363 Fak : (0274) 486256 email : jur_tiu@upn.ac.id

ABSTRAK

PT Sport Glove Indonesia merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi sarung tangan yang beralamat di Krandon Pendowoharjo, Sleman, Yogyakarta memiliki karakteristik make to order dalam proses produksinya. Dalam pemenuhan order harian, perusahaan sering tidak dapat mencapai target produksi, dikarenakan adanya pemborosan dalam proses produksi yang berupa cacat dan delay, sehingga dalam pemenuhan target produksi harian memerlukan waktu yang panjang, yang akhirnya melewati batas waktu dan target belum tercapai. Untuk itu penelitian ini bertujuan meminimasi waste aktivitas proses produksi agar target pemenuhan order dapat tercapai.

Dalam upaya pemenuhan order tersebut, perlu adanya perbaikan pada proses produksi, salah satu pendekatan yang digunakan untuk perbaikan ini adalah meminimasi sumber-sumber waste yang ada. Lean manufacturing merupakan pendekatan untuk mengefisiensi sistem dengan meminimasi pemborosan (waste). Pendekatan ini dilakukan dengan cara memahami aliran informasi dan fisik pada lantai produksi yang dibuat dalam bentuk visual dalam bentuk value stream mapping.

Usulan perbaikan yang diberikan untuk meminimasi adanya waste cacat dan waiting pada proses produksi sarung tangan golf di PT Sport Glove Indonesia adalah penambahan pekerja pada proses jahit, kegiatan maintenance dalam bentuk preventive maintenance, melakukan pengawasan dan pengarahan kepada pekerja, dan memberi pelatihan kepada pekerja untuk meningkatkan dan menyetarakan ketrampilan dan standar kerja.

Kata kunci: *Lean manufacturing, Value stream mapping, waste, fishbone diagram..*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri sangatlah pesat, dalam dunia industri para pelaku bisnis haruslah memberi perhatian penuh pada produknya. Produk berkualitas dengan harga terjangkau dan ketepatan waktu sesuai dengan waktu permintaan mutlak harus dipenuhi ketika perusahaan menginginkan untuk tetap *survive* dalam persaingan pasar. Aktifitas pada perusahaan manufaktur yang tidak memiliki nilai tambah (*non value added*) akan mengakibatkan pemakaian sumber daya yang tidak efisien dan menimbulkan aktifitas *waste*. Perusahaan manufaktur kerap kali menerapkan *lean manufacturing* untuk mengoptimasi performansi sistem pada proses produksi akibat aktifitas-aktifitas waste yang timbul.

PT Sport Glove Indonesia dalam kegiatannya selalu berusaha mempertahankan dan meningkatkan kualitas. Dari latar belakang diatas, perumusan masalah yang harus diselesaikan

serta kapasitas produksi, akan tetapi dalam setiap usaha untuk mencapai hal tersebut perusahaan sering dihadapkan dengan berbagai macam kendala. Kendala yang dihadapi perusahaan adalah sering mengalami tidak tercapainya target produksi harian terbukti dari data bahwa rata-rata target produksi harian yang ditetapkan perusahaan untuk diproduksi sebesar 13.000 pcs/hari akan tetapi aktualnya perusahaan hanya dapat memproduksi rata-rata 11.000 pcs/harinya. Hal tersebut terjadi karena adanya perbedaan waktu pengerjaan tiap prosesnya, serta dalam proses produksi terdapat produk yang perlu di-*repair* (sekitar 10% dari total yang diproduksi) karena tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan. Sehingga dalam pemenuhan target produksi harian dibutuhkan waktu yang panjang. yaitu tindakan apa yang perlu dilakukan untuk meminimasi *waste* dalam perbaikan

proses pembuatan sarung tangan golf dengan konsep *lean manufacturing*. Batasan-batasan masalah yang digunakan prioritas paling utama dilakukan perbaikan pada pemborosan (*waste*) yang paling dominan dan dalam tindakan perbaikan yang diberikan belum diperhitungkan aspek biaya. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah memberi usulan atau tindakan perbaikan untuk meminimasi *waste* pada proses pembuatan sarung tangan golf dengan konsep *lean manufacturing*. Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini antara lain, perusahaan dapat mengetahui pemborosan (*waste*) yang ada di lantai produksi sehingga perusahaan dapat mengantisipasi terjadinya *waste* pada lantai produksi. Selain itu perusahaan akan dapat masukan untuk lebih efektif dan efisien dalam menggunakan sumber daya dengan meminimalis *waste* yang ada di perusahaan.

Lean Manufacturing merupakan suatu konsep yang awalnya dikembangkan oleh Toyota, kemudian dikenal sebagai *Just – In – Time Manufacturing*. Konsep *Lean Manufacturing* bertujuan untuk mengubah suatu organisasi di perusahaan menjadi lebih efisien dan kompetitif. Aplikasi dari konsep *Lean Manufacturing* yaitu mengurangi *lead time* dan meningkatkan *output* dengan menghilangkan pemborosan yang terjadi di sebuah perusahaan. Dari permasalahan diatas, penelitian ini menggunakan *value stream mapping* (VSM) yang merupakan salah satu *tools* dari *Lean Manufacturing* untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Dari penggunaan VSM diharapkan dapat mengoptimalkan performansi dan meminimasi atau mengeliminasi pemborosan (*waste*) pada lantai produksi serta memberikan usulan tindakan perbaikan agar proses lebih efisien.

Gaspersz (2006) dalam *Lean Six Sigma* menyatakan terdapat lima prinsip dasar dari *lean*, yaitu:

1. Mengidentifikasi nilai produk (barang dan/atau jasa) berdasarkan perspektif pelanggan, dimana pelanggan menginginkan produk (barang dan/atau jasa) berkualitas

superior, dengan harga yang kompetitif pada penyerahan yang tepat waktu.

2. Mengidentifikasi *value stream process mapping* (pemetaan proses pada *value stream*) untuk setiap produk (barang dan/atau jasa).
3. Menghilangkan pemborosan yang tidak bernilai tambah dari semua aktivitas sepanjang proses *value stream* itu.
4. Mengorganisasikan agar material, informasi, dan produk itu mengalir secara lancar dan efisien sepanjang proses *value stream* menggunakan sistem tarik (*pull system*).
5. Mencari terus-menerus berbagai teknik dan alat-alat peningkatan (*improvement tools and techniques*) untuk mencapai keunggulan (*excellence*) dan peningkatan terus-menerus (*continous improvement*).

Lean bermakna “pabrikasi tanpa pemborosan”. Pemborosan adalah sebuah kegiatan yang menyerap atau memboroskan sumber daya seperti pengeluaran biaya ataupun waktu tambahan tetapi tidak menambahkan nilai apapun dalam kegiatan tersebut. Ada tujuh jenis pemborosan yaitu pemborosan dari produksi berlebih, pemborosan waktu tunggu, pemborosan transportasi, pemborosan inventori, pemborosan pada proses, gerakan yang berlebihan dan produk cacat. Kebanyakan terjadi perusahaan memboroskan 70-90 persen sumber daya yang tersedia. Bahkan pabrik *lean* yang terbaik kemungkinan memboroskan kurang lebih 30 persen. Dengan kondisi tersebut perusahaan harus menemukan caranya sendiri untuk menerapkan *lean* tersebut.

Dari penerapan *Lean*, terdapat tiga hasil yang diharapkan yaitu sebagai berikut:

- a. Proses yang lebih baik

Yaitu memberikan nilai yang lebih banyak kepada pelanggan dan melakukannya dengan lebih efisien. Efisien yang dimaksud adalah mampu mengurangi biaya, pemborosan, dan tindakan yang paling sedikit).

- b. Kondisi Kerja yang lebih baik
Yaitu meliputi aliran kerja yang lebih jelas, pembagian nilai dan tujuan kerja, kemampuan yang lebih besar melaksanakan pekerjaan, kemampuan lebih besar untuk tetap meningkatkan dan memperbaiki segala sesuatu, pekerja merupakan bagian dari pelayanan.
- c. Memenuhi kebutuhan dan tujuan organisasi, yang dapat meliputi keuntungan, pertumbuhan, nilai, dan pengaruh.

Lean Manufacturing merupakan suatu konsep yang awalnya dikembangkan oleh Toyota, kemudian dikenal sebagai *Just-In-Time Manufacturing*. Konsep *Lean Manufacturing* bertujuan untuk mengubah suatu organisasi di perusahaan menjadi lebih

efisien dan kompetitif. Aplikasi dari konsep *Lean Manufacturing* yaitu mengurangi *lead time* dan meningkatkan *output* dengan menghilangkan pemborosan yang terjadi di sebuah perusahaan. *Lean manufacturing* mendorong terciptanya fleksibilitas pada sistem produksi yang mampu beradaptasi secara cepat terhadap perubahan kebutuhan pelanggan dengan sistem produksi yang ramping dengan persediaan yang rendah. Selain itu, pendekatan ini dapat mengurangi *unnecessary inventory*, menambah pengetahuan mengenai proses produksi, menghemat biaya, pengurangan cacat sehingga kualitas meningkat, mengurangi *lead time* produksi dan mengurangi pemborosan.

Prinsip Dasar *Lean Manufacturing*

Lean manufacturing memiliki 3 prinsip dasar yang diterapkan dalam produksi untuk mencapai tujuan operasional bisnis antara lain:

1. Prinsip Mendefinisikan Nilai Produk (*Define Value*)
Pendefinisian nilai produk dilakukan dengan mengacu kepada pandangan dan pendapat pelanggan (*Voice of Customer*) melalui kerangka QCDS dan PME (*Productivity, Motivation* dan *Environment*). Pendefinisian nilai produk dimulai dengan membuat pemetaan aliran nilai (*Value Stream Mapping*). Tujuannya adalah mengidentifikasi *value* yang ada pada seluruh aliran proses, mulai dari pemasok hingga pelanggan. Hasil identifikasi tersebut adalah pengetahuan mengenai titik-titik pada proses yang tidak memberikan nilai tambah kepada pelanggan.
2. Prinsip Menghilangkan Pemborosan (*Waste Elimination*)
Pemborosan atau *waste* dalam konsep *Lean Manufacturing* adalah segala aktifitas yang tidak memberi nilai tambah kepada produk yang dapat menyebabkan kepuasan pelanggan. Jadi, segala aktifitas dianggap sebagai *waste* jika tidak memberikan kontribusi untuk

peningkatan nilai produk di mata pelanggan.

3. Prinsip Mengutamakan Karyawan (*Support the Employee*)

Penerapan *Lean Manufacturing* harus dilakukan oleh karyawan di semua level dalam organisasi. Karena itulah, perusahaan harus mendukung karyawan dengan memberikan pendidikan dan pelatihan yang memadai untuk memahami *Lean Manufacturing*, dari metode hingga perkakasnya. Operasional harian untuk proyek-proyek *Lean Manufacturing* di perusahaan sepenuhnya berada ditangan karyawan oleh karena itu diperlukan pengetahuan yang memadai untuk menjalankannya dengan benar.

Dalam perkembangannya *lean* dianggap sebagai pendekatan sistemik maupun sistematis yang berfungsi untuk identifikasi untuk menghilangkan semua pemborosan biaya produksi maupun semua aktivitas yang tidak bermanfaat. Dalam konsep ini maka akan dilakukan cara mengalirkan produk maupun informasi yang menggunakan sistem tarik dari pelanggan internal maupun pelanggan eksternal untuk

mendapatkan keunggulan dan kesempurnaan

produk yang dihasilkan perusahaan

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di lantai produksi PT Sport Glove Indonesia pada bagian awal hingga produk akhir, mulai datangnya material hingga produk dikirim ke konsumen. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

- Informasi kondisi nyata dari sistem kerja dari objek yang diteliti. Informasi

tersebut didapatkan dari wawancara dengan karyawan yang berwenang.

- Data waktu proses produksi
- Kuesioner yang berisikan tentang aktivitas yang mewakili kondisi di lantai produksi yang diisi oleh karyawan yang berwenang dalam proses produksi.
- Data proses produksi

Dalam pengolahan data diawali dari pengumpulan data seperti pada Tabel 1 sampai Tabel 5 sebagai berikut :

3. PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS HASIL

3.1 Pengumpulan Data

Tabel 1. Data waktu proses pemolaan

| Pengamatan ke- | Waktu pengamatan data (menit) | Pengamatan ke- | Waktu pengamatan data (menit) | Pengamatan ke- | Waktu pengamatan data (menit) |
|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|
| 1 | 0.42 | 11 | 0.422 | 21 | 0.423 |
| 2 | 0.419 | 12 | 0.424 | 22 | 0.421 |
| 3 | 0.41 | 13 | 0.421 | 23 | 0.423 |
| 4 | 0.417 | 14 | 0.42 | 24 | 0.421 |
| 5 | 0.409 | 15 | 0.414 | 25 | 0.419 |
| 6 | 0.41 | 16 | 0.413 | 26 | 0.412 |
| 7 | 0.411 | 17 | 0.42 | 27 | 0.422 |
| 8 | 0.422 | 18 | 0.422 | 28 | 0.42 |
| 9 | 0.417 | 19 | 0.423 | 29 | 0.422 |
| 10 | 0.411 | 20 | 0.421 | 30 | 0.418 |

Tabel 2. Data waktu proses pemotongan

| Pengamatan ke- | Waktu pengamatan data (menit) | Pengamatan ke- | Waktu pengamatan data (menit) | Pengamatan ke- | Waktu pengamatan data (menit) |
|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|
| 1 | 0.619 | 11 | 0.622 | 21 | 0.621 |
| 2 | 0.618 | 12 | 0.617 | 22 | 0.618 |
| 3 | 0.616 | 13 | 0.623 | 23 | 0.622 |
| 4 | 0.617 | 14 | 0.621 | 24 | 0.619 |
| 5 | 0.621 | 15 | 0.625 | 25 | 0.625 |
| 6 | 0.622 | 16 | 0.623 | 26 | 0.623 |
| 7 | 0.62 | 17 | 0.624 | 27 | 0.625 |
| 8 | 0.616 | 18 | 0.624 | 28 | 0.62 |
| 9 | 0.617 | 19 | 0.622 | 29 | 0.618 |
| 10 | 0.617 | 20 | 0.619 | 30 | 0.618 |

Tabel 3. Data waktu proses jahit

| Pengamatan ke- | Waktu pengamatan data Proses 1 (menit) | Waktu pengamatan data Proses 2 (menit) | Pengamatan ke- | Waktu pengamatan data Proses 1 (menit) | Waktu pengamatan data Proses 2 (menit) |
|----------------|--|--|----------------|--|--|
| 1 | 5.01 | 4.392 | 16 | 4.99 | 4.631 |
| 2 | 4.98 | 4.574 | 17 | 5.02 | 4.522 |
| 3 | 5.03 | 4.243 | 18 | 5.02 | 4.533 |
| 4 | 4.99 | 4.236 | 19 | 5.04 | 4.412 |
| 5 | 4.98 | 4.569 | 20 | 5.01 | 4.252 |
| 6 | 4.97 | 4.624 | 21 | 5.02 | 4.442 |
| 7 | 5.01 | 4.628 | 22 | 5.02 | 4.636 |
| 8 | 5.03 | 4.654 | 23 | 5.01 | 4.541 |
| 9 | 5.01 | 4.354 | 24 | 4.98 | 4.802 |
| 10 | 4.99 | 4.568 | 25 | 5.01 | 4.741 |
| 11 | 4.89 | 4.552 | 26 | 4.99 | 4.652 |
| 12 | 5 | 4.432 | 27 | 5 | 4.793 |
| 13 | 5.02 | 4.341 | 28 | 5 | 4.766 |
| 14 | 5.01 | 4.405 | 29 | 4.99 | 4.76 |
| 15 | 5.01 | 4.621 | 30 | 4.98 | 4.663 |

Tabel 4. Data waktu proses *finising*

| Pengamatan ke- | Waktu pengamatan data (menit) | Pengamatan ke- | Waktu pengamatan data (menit) | Pengamatan ke- | Waktu pengamatan data (menit) |
|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|
| 1 | 1.244 | 11 | 1.322 | 21 | 1.288 |
| 2 | 1.262 | 12 | 1.231 | 22 | 1.232 |
| 3 | 1.239 | 13 | 1.301 | 23 | 1.357 |
| 4 | 1.222 | 14 | 1.319 | 24 | 1.314 |
| 5 | 1.212 | 15 | 1.223 | 25 | 1.289 |
| 6 | 1.254 | 16 | 1.354 | 26 | 1.254 |
| 7 | 1.231 | 17 | 1.224 | 27 | 1.365 |
| 8 | 1.287 | 18 | 1.235 | 28 | 1.336 |
| 9 | 1.203 | 19 | 1.238 | 29 | 1.32 |
| 10 | 1.241 | 20 | 1.224 | 30 | 1.253 |

Tabel 5. Data waktu proses *packing*

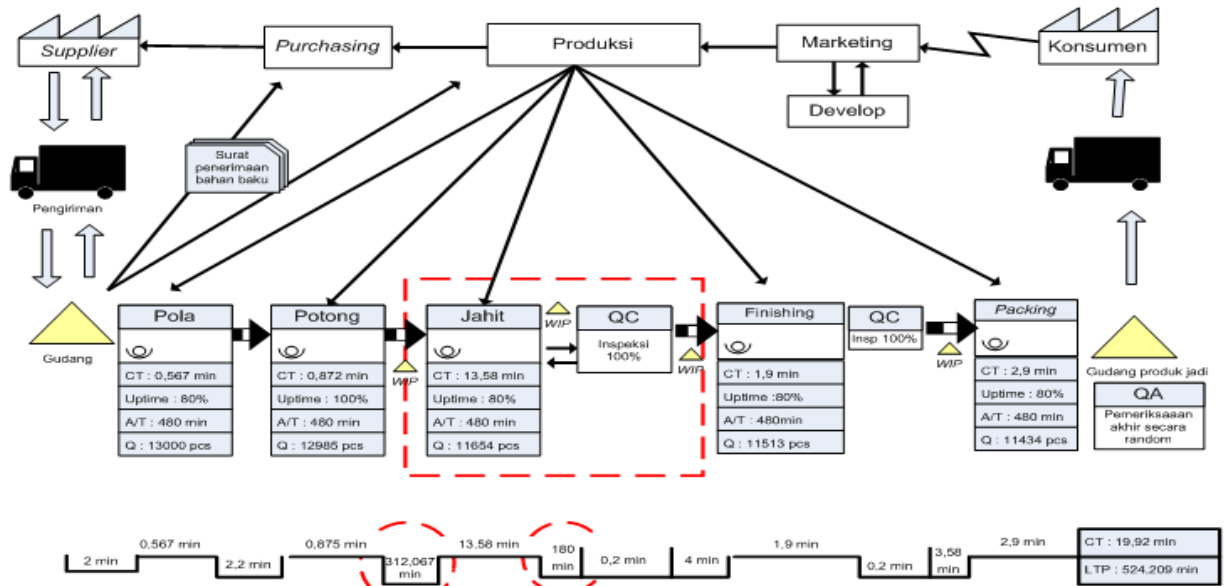
| Pengamatan ke- | Waktu pengamatan data (menit) | Pengamatan ke- | Waktu pengamatan data (menit) | Pengamatan ke- | Waktu pengamatan data (menit) |
|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|
| 1 | 1.34 | 11 | 1.3 | 21 | 1.33 |
| 2 | 1.27 | 12 | 1.32 | 22 | 1.3 |
| 3 | 1.33 | 13 | 1.31 | 23 | 1.31 |
| 4 | 1.36 | 14 | 1.33 | 24 | 1.34 |
| 5 | 1.29 | 15 | 1.38 | 25 | 1.34 |
| 6 | 1.37 | 16 | 1.33 | 26 | 1.32 |
| 7 | 1.39 | 17 | 1.32 | 27 | 1.31 |
| 8 | 1.26 | 18 | 1.29 | 28 | 1.35 |
| 9 | 1.26 | 19 | 1.36 | 29 | 1.33 |
| 10 | 1.32 | 20 | 1.35 | 30 | 1.28 |

3.2 Pengolahan Data

3.2.1 Current State Mapping

Current State Map merupakan sebuah visualisasi aliran material dan informasi dalam proses produksi. Pada Gambar 1 merupakan visualisasi yang berfungsi untuk menggambarkan hubungan

antara *value added time* (dipresentasikan sebagai *cycle time* dari semua proses dalam *value Stream*). Dengan pemetaan proses produksi ini, akan dapat dengan mudah mengidentifikasi pemborosan (*waste*) dalam proses yang ada.



Gambar 1. Current State Mapping

3.2.2 Identifikasi Waste

Identifikasi waste menggunakan Waste Relationship Matrix (WRM), seperti pada Tabel 6 :

Tabel 6. Waste Relationship Matrix (WRM)

| F/T | O | I | D | M | T | P | W | Skor | % |
|-------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|------|--------|
| O | 10 | 6 | 6 | 6 | 4 | 0 | 8 | 40 | 15.385 |
| I | 2 | 10 | 10 | 4 | 6 | 0 | 6 | 36 | 13.846 |
| D | 8 | 6 | 10 | 8 | 6 | 0 | 8 | 46 | 17.692 |
| M | 0 | 4 | 8 | 10 | 0 | 6 | 8 | 36 | 13.846 |
| T | 2 | 8 | 2 | 2 | 10 | 0 | 6 | 30 | 11.538 |
| P | 2 | 6 | 6 | 10 | 0 | 10 | 10 | 44 | 16.923 |
| W | 4 | 8 | 6 | 0 | 0 | 0 | 10 | 28 | 10.769 |
| Skor | 28 | 48 | 48 | 40 | 24 | 16 | 56 | 260 | 100 |
| % | 10.769 | 18.462 | 18.462 | 15.385 | 9.231 | 6.154 | 21.212 | 100 | |

Nilai waste yang didapat dari WRM selanjutnya digunakan untuk penilaian awal WAQ berdasarkan jenis pertanyaan. Pengukuran waste mengikuti 8 langkah sebagai berikut, dan hasil perhitungannya pada Tabel 7 :

1. Pengelompokan dan perhitungan jumlah pertanyaan kuisioner berdasarkan catatan "From" dan "To" pada pertanyaan.
2. Memberi bobot untuk setiap pertanyaan kuisioner berdasarkan waste relationship matrix.
3. Menghilangkan efek dari variasi jumlah pertanyaan untuk tiap jenis pertanyaan, dengan membagi setiap bobot dalam satu

baris dengan jumlah pertanyaan yang dikelompokkan (N_i).

4. Menghitung jumlah skor dan frekuensi dari tiap kelompok jenis waste dengan mengabaikan nilai nol (0).
5. Memasukan hasil skor kuisioner (1, 0,5, atau 0) kedalam tiap bobot nilai di tabel dengan cara mengalikannya.
6. Menghitung total skor dan frekuensi untuk tiap nilai bobot pada kolom waste.
7. Menghitung indikator awal untuk tiap waste (Y_j).
8. Menghitung nilai final waste factory ($Y_{j\text{final}}$), dengan mengalikan indikator awal dengan faktor probabilitas pengaruh

antar jenis waste (P_j) berdasarkan total “From” dan “To” pada WRM.

Tabel 7. Hasil perhitungan Waste Assessment

| | O | I | D | M | T | P | W |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Skor (Y_i) | 0.254 | 0.212 | 0.189 | 0.2 | 0.202 | 0.161 | 0.245 |
| P_i factor | 165.68 | 251.748 | 321.678 | 209.79 | 104.895 | 102.564 | 228.44 |
| Hasil akhir (Y_i final) | 42.1305 | 53.2525 | 60.8915 | 42.0449 | 21.1819 | 16.4791 | 55.994 |
| Hasil akhir (%) | 14.43 | 18.24 | 20.86 | 14.40 | 7.25 | 5.64 | 19.18 |
| Ranking | 4 | 3 | 1 | 5 | 6 | 7 | 2 |

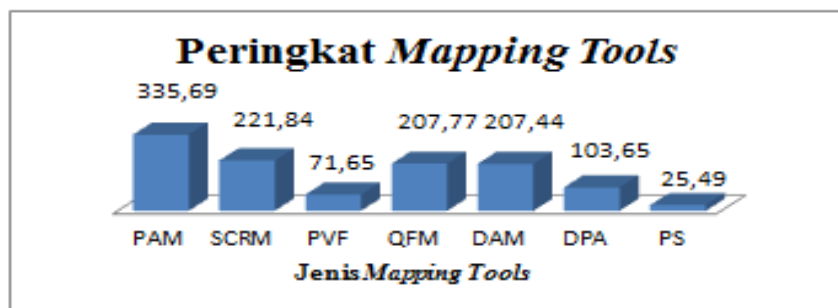
3.2.3 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Konsep value stream analysis tools (VALSAT) digunakan untuk pemilihan tools yang akan digunakan untuk menganalisis dan mengidentifikasi lebih lanjut dengan cara mengalikan hasil pembobotan waste dengan faktor pengendali yang ada pada tabel Value

Stream Analysis Tools (VALSAT). Hasil pembobotan ada pada Tabel 8. Berdasarkan hasil perhitungan VALSAT diatas maka dapat digambarkan grafik peringkat mapping tools pada Gambar 2.

Tabel 8. Hasil pembobotan VALSAT

| Waste/ Structures | Weight | Mapping Tools | | | | | | |
|--------------------------|--------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| | | Process Activity Mapping (PAM) | Supply Chain Response Matrix (SCRM) | Production Variety Funnel (PVF) | Quality Filter Mapping (QFM) | Demand Amplification Mapping (DAM) | Decision Point Analysis (DPA) | Physical Structure (PS) |
| Overproductions | 14.43 | 14.43 | 43.29 | 0.00 | 14.43 | 43.29 | 43.29 | 0.00 |
| Unnecessary Inventory | 18.24 | 54.72 | 164.15 | 54.72 | 0.00 | 164.15 | 54.72 | 18.24 |
| Product Defects | 20.86 | 20.86 | 0.00 | 0.00 | 187.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Unnecessary Motion | 14.40 | 129.60 | 14.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Transport | 7.25 | 65.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.25 |
| Inappropriate Processing | 5.64 | 50.80 | 0.00 | 16.93 | 5.64 | 0.00 | 5.64 | 0.00 |
| Time Waiting | 19.18 | 172.60 | 172.60 | 19.18 | 0.00 | 57.53 | 57.53 | 0.00 |
| Total | | 335.69 | 221.84 | 71.65 | 207.77 | 207.44 | 103.65 | 25.49 |



Gambar 2 Grafik peringkat mapping tools

3.2.4 Detail Mapping

Process Activity Mapping (PAM) digunakan untuk mengetahui proposal dari

kegiatan yang termasuk value added (VA), necessary but non-value adding activities (NNVA) dan non value added (NVA). Peta

ini mampu mengidentifikasi adanya pemborosan pada *value stream* dan mengoptimalkan proses agar lebih efisien dan efektif dengan cara simplifikasi, kombinasi ataupun eliminasi, seperti terlihat pada Tabel 9.

Quality filter mapping adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah kualitas pada area aliran rantai pasok perusahaan. Cacat yang akan digambarkan hanya cacat kualitas pada produk yang ditemukan selama proses produksi. Berikut Tabel 10 merupakan data *reject* pada proses pembuatan sarung tangan .

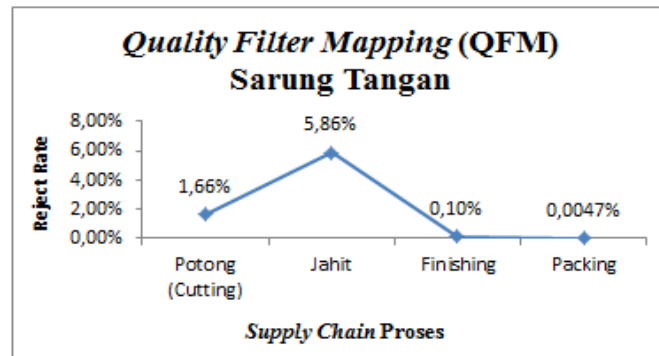
Tabel 9. *Process Activity Mapping (PAM)*

| Kode | Diskripsi Aktivitas | Masin / Alat Bantu | Jarak (m) | Waktu (menit) | Jumlah Pekerja | O | T | I | S | D | VA /NVA /NNVA |
|-----------------|---|----------------------|-----------|---------------|----------------|-----|---|---|---|---|---------------|
| A ₁ | Gudang bahan baku | | | | | O | T | I | S | D | NNVA |
| A ₂ | Mengantar bahan baku ke bagian pemolaan | Forklift | 5 | 2 | | O | T | I | S | D | NNVA |
| A ₃ | Pemolaan | Desain pola | | 0,567 | 82 | O | T | I | S | D | VA |
| A ₄ | Kirim keproses selanjutnya | Keranjang | 2 | 2 | | O | T | I | S | D | NNVA |
| A ₅ | Set up mesin | | | 0,067 | | O | T | I | S | D | NNVA |
| A ₆ | Pengerpressan | Mesin press | | 0,133 | 82 | O | T | I | S | D | NNVA |
| A ₇ | Proses Pemotongan | Pisau | | 0,872 | | O | T | I | S | D | VA |
| A ₈ | Mengantar ke bagian jahit | keranjang | 3 | 2 | | O | T | I | S | D | NNVA |
| A ₉ | Material kain menunggu untuk dijahit | | | 310 | | O | T | I | S | D | NVA |
| A ₁₀ | Set up Mesin | | | 0,067 | | O | T | I | S | D | NNVA |
| A ₁₁ | Proses penjahitan | Mesin jahit | | 13,68 | 183 | O | T | I | S | D | VA |
| A ₁₂ | Produk cacat menunggu di <i>repair</i> | | | 180 | | O | T | I | S | D | NVA |
| A ₁₃ | Pemeriksaan | | | 0,2 | | O | T | I | S | D | NNVA |
| A ₁₄ | Kirim kebagian selanjutnya | keranjang dan trolly | 5 | 4 | | O | T | I | S | D | NNVA |
| A ₁₅ | Pasang logo | Mesin embos | | 0,1 | | O | T | I | S | D | VA |
| A ₁₆ | Pasang kode | | | 0,483 | | O | T | I | S | D | VA |
| A ₁₇ | Pemeriksaan dan merapikan hasil | Gosokan robot | | 0,31 | 51 | O | T | I | S | D | NNVA |
| A ₁₈ | Penyetricikan | Mesin pemanas | | 0,867 | | O | T | I | S | D | VA |
| A ₁₉ | Proses <i>Trimming</i> | | | 0,183 | | O | T | I | S | D | VA |
| A ₂₀ | Pemeriksaan | Needle detector | | 0,2 | | O | T | I | S | D | NNVA |
| A ₂₁ | Kirim kebagian selanjutnya | keranjang | 4 | 3,58 | | O | T | I | S | D | NNVA |
| A ₂₂ | <i>Packing</i> | Plastik, hanger, box | | 2,9 | 55 | O | T | I | S | D | VA |
| A ₂₃ | Pemeriksaan akhir (QA) | | | | | O | T | I | S | D | NNVA |
| Total | | | | | | 9 | 5 | 4 | 1 | 4 | |
| | | | | | 524,209 | 453 | | | | | |

Tabel 10. Data *reject* dan rosentasi *Reject*

| Proses | <i>Reject rate</i> | Prosentase |
|---------------------------|--------------------|----------------|
| Potong (<i>Cutting</i>) | 1.66% | 21.79% |
| Jahit | 5.86% | 76.80% |
| <i>Finishing</i> | 0.10% | 1.35% |
| <i>Packing</i> | 0.0047% | 0.06% |
| Total | 7.63% | 100.00% |

Dari data diatas, dapat digambarkan *Quality Filter Mapping (QFM)* sarung tangan golf seperti Gambar 3 :



Gambar 3. Quality Filter Mapping (QFM)

Berdasarkan gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa *waste reject/defect* terbesar terdapat pada proses jahit dengan *reject rate* 5,86%.

3.2.5 Usulan Perbaikan 1. Waste Defect (Cacat)

Pemborosan (*waste*) berupa *defect* pada proses jahit yang timbul seperti tersebut diatas akan dijabarkan menggunakan metode

cause and effect seperti Gambar 4, yang nantinya akan dilihat faktor apa saja yang dapat mempengaruhi cacat (*Defect*) pada produk yang akan dihasilkan.

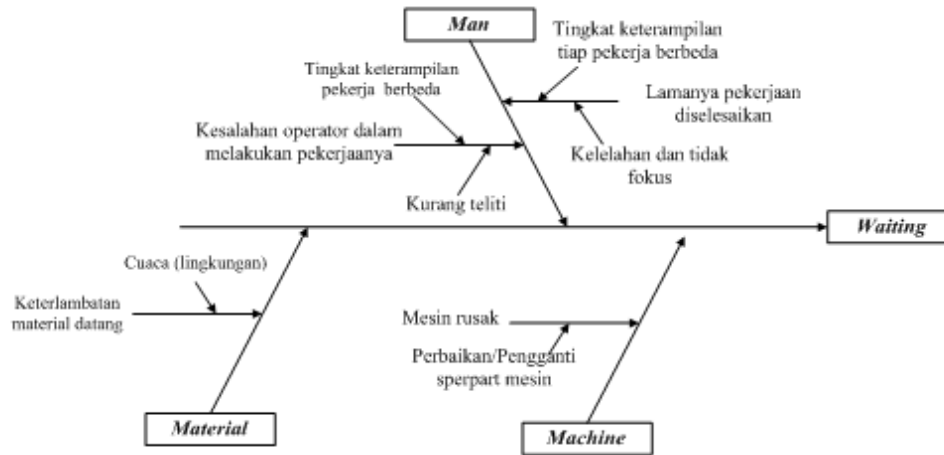


Gambar 4. Diagram fishbone cacat (*defect*)

Setelah diketahui penyebab dari pemborosan cacat (*defect*) yang terjadi, maka selanjutnya akan dilakukan upaya perbaikan untuk meminimasi *waste* berdasarkan analisis akar penyebab berdasarkan *fishbone* diagram diatas. Dari akar permasalahan diatas dapat dibuat usulan perbaikan yang nantinya dapat meminimasi *waste* berupa cacat (*defect*). Akar permasalahan menunjukkan tingkat keterampilan yang

dimiliki pekerja dan intensitas perawatan atau pengecekan mesin perlu diperbaiki. Usulan perbaikan yang memungkinkan dilakukan untuk meminimasi *waste* dalam bentuk cacat (*defect*) yaitu memberi pelatihan /pengetahuan untuk meningkatkan atau mensetarakan keterampilan pekerja, memberi arahan dan pengawasan terhadap pekerja dan melakukan pemeriksaan atau pengecekan mesin secara berkala.

2. Waste menunggu (waiting)



Gambar 5. Diagram *fishbone* menunggu (waiting)

Dari Gambar 5. diagram diatas dapat disimpulkan bahwa akar masalah dari terjadinya pemborosan waktu menunggu disebabkan karena perbedaan tingkat keterampilan pekerja, perbaikan atau penggantian bagian mesin yang rusak dan keterlambatan material datang yang biasanya terjadi, sehingga aliran proses produksi yang panjang yang membutuhkan waktu lama untuk mengerjakannya semakin membutuhkan banyak waktu. Sehingga untuk meminimasi pemborosan *waiting* perlu dilakukan perbaikan berkesinambungan. Tindakan yang kemungkinan bisa dilakukan untuk perbaikan dengan menambah operator/pekerja pada proses jahit, memberikan pelatihan kepada pekerja/operator untuk penyetaraan tingkatan keterampilan dan standar kerja agar lebih memahami dan mengetahui kegiatan proses yang benar dan dilakukan kegiatan *maintenance* berupa *preventive maintenance* (perawatan atau pergantian bagian mesin secara berkala) untuk memastikan kondisi mesin dalam keadaan baik untuk mencegah terjadinya *waste waiting* akibat perbaikan atau pergantian *spearpart*.

Analisis Hasil

Value stream mapping yang digambarkan adalah untuk proses produksi sarung tangan golf. Berdasarkan hasil

observasi dan wawancara, proses aliran informasi berjalan sudah cukup baik dan jelas. Perencanaan produksi dilakukan berdasarkan arahan dan koordinasi dari bagian PPIC. Aliran fisik pada *current state mapping* pembuatan sarung tangan golf terlihat pada Gambar 3.1 indikator performansi untuk *cycle time* produksi tertinggi terdapat pada proses jahit (*sewing*) dengan waktu pengerjaan selama 13,68 min. Pada *current state value stream mapping* (CSVSM) ini terdapat proses inspeksi pada awal (bahan baku datang ke gudang) dan akhir (produk akan di *packing*) dimana inspeksi awal dilakukan dengan pengecekan keseluruhan barang yang datang sedangkan inspeksi akhir dilakukan dengan cara *sampling*. Dari proses produksi pada *current state value stream mapping* dapat dilihat total *cycle time* 19,92 menit dan total *lead time* 524,209 menit. Cepat lambatnya suatu proses yang dilakukan pada aliran material berpengaruh terhadap terjadinya penumpukan *Work In Proses* yang disebabkan oleh adanya antrian material yang harus diproses sehingga menyebabkan kondisi *waiting*. Kondisi *waiting* menyebabkan semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah produk. Kondisi-kondisi tersebut terjadi karena perbedaan *cycle time* antar proses.

Proses identifikasi *waste* dilakukan dengan menggunakan metode *Waste Assessment model* untuk menyederhanakan pencarian permasalahan dan obyektifitas penelitian. Akurasi dan obyektifitas hasil *assessment* dari identifikasi *waste* ini tidak lepas dari keterlibatan 4 responden yang kompeten dari setiap proses produksi pembuatan sarung tangan golf. Hasil identifikasi *waste* yang bersifat *assessment* berupa peringkat pemborosan (*waste*) yang terdapat pada peringkat pertama yaitu cacat (*defect*) dan kemudian pada peringkat kedua yaitu *waiting* (dapat dilihat pada Tabel 3.2). Hasil identifikasi *waste* yang bersifat *assessment* diatas menunjukkan peringkat *waste* yang berpengaruh terhadap *waste* lain. Pembobotan peringkat *waste* ini yang nantinya akan digunakan pada metode VALSAT yang berfungsi untuk menentukan *tools* yang tepat digunakan untuk menganalisa *waste* secara lebih detail. Proses produksi pembuatan sarung tangan golf terdiri dari 23 langkah pengerjaan. Di langkah pengerjaan ada lima (5) jenis aktivitas *operation*, *transport*, *inspection*, *storage*, dan *delay*. Total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan produk adalah 524,209 menit (Secara detail keseluruhan proporsi waktu yang dibutuhkan setiap aktivitas dapat dilihat pada tabel 3.4).

Quality Filter Mapping (QFM) pada penelitian ini menggambarkan pemetaan terhadap masalah kualitas produk (cacat) yang terdapat pada saat operasi maupun inspeksi. Standar yang diterapkan perusahaan untuk cacat pada kualitas produk selama proses produksi ditetapkan maksimal 5% dari total produksi. Berdasarkan data aktual dari periode Februari-April 2015, maka dapat dibuat QFM yang menggambarkan kondisi *reject rate* sepanjang *supply chain*. Dapat dilihat Tabel 3.5 bahwa *reject rate* terbesar terjadi pada proses jahit (*sewing*) sebesar 5.86% dengan prosentase 76.80%.

Pemborosan yang terjadi dan yang telah diidentifikasi pada pengolahan data berupa pemborosan *defect* dan *waiting*. Pemborosan (*waste*) yang timbul akan dicari penyebabnya dengan menggunakan metode

cause and effect (diagram *fishbone*). Usulan tindakan perbaikan sebagai berikut :

- Menambah pekerja/operator pada proses jahit.
Penambahan pekerja/operator bisa dengan cara mengontrak pekerja selama kurun waktu tertentu (pekerja kontrak) atau penambahan pekerja tetap (pekerja tetap) disesuaikan dengan kebutuhan pemenuhan permintaan konsumen.
- Memberikan pelatihan atau pengetahuan kepada pekerja untuk penyeragaman keterampilan dan standar kerja (berlaku juga untuk pekerja tetap dengan ketrampilan standar).
- Melakukan pengarahan, dan pengawasan.
- Melakukan kegiatan *maintenance* dalam bentuk *preventive maintenance* (pemeriksaan atau perawatan pada mesin secara berkala) untuk menghindari kerusakan mesin yang tiba-tiba sehingga waktu yang diperlukan untuk produksi tidak panjang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil maka kesimpulan yang didapat pada penelitian ini yaitu pemborosan yang terjadi di lantai produksi dalam bentuk cacat (*defect*) terjadi pada proses jahit dengan prosentase 76,8% dari total jumlah cacat dan pemborosan (*waste*) *waiting* terjadi karena perbedaan *cycle time* pada proses jahit, sehingga usulan tindakan perbaikan dalam bentuk menambah pekerja pada proses jahit, melakukan *preventive maintenance*, melakukan pengarahan dan pengawasan kepada pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F., 2011, *Perancangan Lean Production System dengan Pendekatan Cost Integrated Value Stream Mapping*. Jurnal Skripsi Sarjana TI UI, Depok, <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/202193219-S1491-Perancangan%20lean.pdf>. diakses 26 Agustus 2014.

- Alwi, S., Hampson, K.D., dan Mohamed, S.A., 2002, *Factors Influencing Contractor Performance in Indonesia: A Study of Non Value-Adding Activities.*, *International Conference on Advancement in Design, Construction. Construction Management and Maintenance of Building Structure.* Bali
- Anonim., *Pengertian cause and effect diagram fishbone*, <http://ilmumanajemenindustri.com/pengertian-cause-and-effect-diagram-fishbone-diagram-cara-membuat-ce/>, diakses 11 April 2015
- Anonim., *Waktu baku standar time*, <http://www.epaminternational.com/artikel/artikel-dunia-kerja/67-waktu-baku-standard-time.html>, diakses 11 April 2015.
- Batubara, S dan Kudsiah, F., *Penetapan Konsep Lean Manufacturing untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi (Studi Kasus : Lantai Produksi PT Tata Bros Sejahtera.* Jurnal Teknik Industri Universitas Trisakti, http://blog.trisakti.ac.id/jurnal/files/2012/10/6_Penerapan-Konsep-Lean-Manufacturing_Sumiharni-B-dkk.pdf. Diakses 2 September 2015.
- Daonil., 2012, *Implementasi Lean Manufacturing Untuk Eliminasi Waste Pada Lini Produksi Machining Cast Wheel Dengan Menggunakan Metode Wam Dan Valsat.* Tesis Magister FTI Universitas Indonesia, Depok. <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20314567-T%2031216Implementasi%20leanfull%20text.pdf>.diakses 10 Oktober 2015.
- Gasperz, Vincent., 2007, *Lean Six Sigma For Manufacturing and Service Industries.* Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utamas
- Hines, P. and Rich, N., 1997, *The seven value stream mapping tools.* International Journal of Operations & Production Management, Vol. 17 No. 1, pp. 46-64.
- Liker, Jeffrey K. 2004. *The Toyota Way.* Jakarta: Penerbit Erlangga
- Mughni, Ahmad., *Penaksiran Waste pada Proses Produksi Sepatu dengan Waste Relationship Matrix.* Jurnal Teknik Industri Universitas Trunojoyo. Madura. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=134328&val=5637>. Diakses 26 oktober 2015.
- Ratnasari, Tri., 2014, *Studi Mengenai Construction Waste Pada Proyek Konstruksi Di Surakarta.* S1 Thesis, Uajy.
- Rawabdeh, I., 2005, *A model for the assessment of waste in job shop environments.* International Journal of Operations & Production Management, Vol. 25 No. 8, pp. 800-822.
- Resiandi., 2014, *Penerapan Kosep Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste pada Lantai Produksi .* Skripsi Sarjana FTI UPN “Veteran”. Yogyakarta
- Sutalaksana, Z., R. Anggawisastra & J.H. Tjakraatmadja., 2006, *Teknik Perancangan Sistem Kerja.* Bandung : ITB Press.
- Tapping, D., T. Luyster & T. Shuker., 2002, *Value Stream Management: Eight Steps to Planning, Mapping, and Sustaining Lean Improvement.* New York :Productivity Press.
- Wee, H.M and Simon Wu. 2009. *Lean supply chain and its effect on product cost and quality: a case study on Ford Motor Company,* Supply Chain Management: An International Journal 14/5 (2009) 335–341.
- Womack, J. and Jones, D., 2003, *Lean Thinking.* New York: Simon & Schuster.
- Wyandotte., 2004, *Symbols for Value Stream Mapping.* www.strategosinc.com. Diakses 10 Oktober 2015.