

Bab 5

Analisis

5.1 Analisis *Current State Value Stream Mapping* (CSVSM)

Berdasarkan pemetaan suatu aliran informasi dan aliran bahan pada suatu produk yang didapatkan dari CSVSM pada gambar 4.12 didapatkan bahwa pemetaan yang dilakukan adalah pada produk *plate fuel pump* yang merupakan komponen *spare part* pesanan PT. AXX. Produk yang dipesan dilaksanakan sesuai dengan perjanjian dan negosiasi oleh kedua belah pihak, untuk mengetahui lebih detail berikut ini merupakan detail analisis hasil pemetaan CSVSM yang bisa dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Analisis CSVSM

| No | Kategori Performansi | Proses | Analisis |
|----|----------------------|--|--|
| 1 | Cycle time | Pemeriksaan bahan baku dengan waktu 600" | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses ini adalah langkah awal untuk memulai proses produksi <i>plate fuel pump</i> yang berada di STL2 ➤ Proses ini dilakukan oleh pekerja QC ➤ Proses ini melakukan kegiatan pemeriksaan bahan baku yang datang dari <i>supplier</i> sesuai dengan prosedur apakah bahan baku layak untuk bisa masuk dalam proses produksi ➤ Setelah melakukan proses ini, bahan baku akan dikirim ke STL 1 dengan waktu tempuh ± 30 menit |
| | | <i>Blanking, Bending – Mark – Emboss, dan Pierching</i> dengan waktu 1.33" | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pada proses ini dilakukan proses produksi <i>plate fuel pump</i> tahap awal yang berada di STL1 ➤ Proses ini sepenuhnya dilakukan oleh operator ➤ Proses ini menggunakan mesin yang terdapat dies (cetakan) yang dapat menggabungkan tiga proses yaitu pertama adalah <i>blanking</i>, kedua adalah <i>Bending – Mark – Emboss</i>, dan ketiga adalah <i>pierching</i> sehingga waktu prosesnya menjadi lebih cepat ➤ Setelah melakukan proses ini, barang setengah jadi (WIP) akan dikirim ke STL 3 dengan waktu tempuh ± 30 menit |
| | | <i>Spot Welding</i> dengan waktu 3.03" | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses ini adalah langkah kedua untuk proses produksi <i>plate fuel pump</i> yang berada di STL ➤ Proses ini sepenuhnya dilakukan oleh operator ➤ Setelah melakukan proses ini, <i>plate fuel pump</i> akan diteruskan ke proses selanjutnya yang masih berada di lantai produksi STL 3 |
| | | <i>Restrike</i> dengan waktu 2.40" | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses ini adalah langkah terakhir dalam pembuatan <i>plate fuel pump</i> yang berada di STL 3 ➤ Proses ini sepenuhnya dilakukan oleh operator ➤ Proses ini adalah untuk memastikan bahwa <i>plate fuel pump</i> sudah dalam keadaan lurus atau tidak membengkok |

Tabel 5.1 Analisis CSVSM (Lanjutan)

| No | Kategori Performansi | Proses | Analisis |
|----|----------------------------|--|---|
| | Cycle time | | Karena pada proses sebelumnya, hasil dari <i>spot welding</i> mengakibatkan <i>plate fuel pump</i> menjadi bengkok |
| | | <i>Final Inspection</i> dengan waktu 2.5" | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses ini adalah langkah untuk menentukan kualitas produk yang akan keluar atau dikirim ke konsumen. ➤ Proses ini dilakukan oleh pekerja QC ➤ Proses ini dilakukan dengan metode <i>visual</i> dan metode <i>jig</i> (manual) ➤ Produk yang diperiksa ± 12.000 unit untuk <i>plate fuel pump</i>, kemudian dibarengi dengan memeriksa QC akan mengategorikan produk yang akan termasuk cacat (NG), <i>repair</i>, produk yang sesuai dengan standar (FG) ➤ Produk yang termasuk kategori cacat (NG) dan <i>repair</i> akan dikategorikan menjadi 3 besar, karena produk tersebut harus segera ditindaklanjuti. |
| | | <i>Repair Spater</i> dengan waktu 5" | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses ini adalah perbaikan produk yang didapatkan dari hasil <i>final inspection</i> (QC outgoing) ➤ Proses ini dilakukan oleh operator ➤ Proses ini adalah kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah tetapi diperlukan |
| | | <i>Repair Plating</i> dengan waktu 5" | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses ini adalah perbaikan produk yang didapatkan dari hasil <i>final inspection</i> (QC outgoing) ➤ Proses ini dilakukan oleh operator ➤ Proses ini adalah kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah tetapi diperlukan |
| | | <i>Repair Jingjet</i> dengan waktu 3" | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses ini adalah perbaikan produk yang didapatkan dari hasil <i>final inspection</i> (QC outgoing) ➤ Proses ini dilakukan oleh operator ➤ Proses ini adalah kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah tetapi diperlukan |
| | | <i>Packaging</i> dengan waktu 204" | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses ini adalah mengemas produk <i>plate fuel pump</i> sesuai dengan isi dari setiap kemasan, pada produk <i>plate fuel pump</i> satu kemasan isi 100 unit. ➤ Proses ini dilakukan oleh operator |
| 2 | Efektifitas waktu | Total CT = 233.26" atau 0.07 hari Total LT = 36.49 hari | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Perbedaan waktu ini sangat jauh, karena pengiriman yang cukup lama dan bertahap untuk baja <i>coiler</i> dan juga sama untuk <i>bolt welding</i> memiliki waktu yang lama serta dilakukan secara bertahap ➤ Terdapat kegiatan-kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah sehingga mempengaruhi waktu <i>lead time</i>. |
| 3 | Aliran material dan proses | Kegiatan NVA dan NNVA | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pengiriman bahan baku baja <i>coiler</i> dari gudang bahan baku (STL 2) ke lantai produksi utama (STL 1) lalu pengiriman <i>bolt welding</i> dari STL 1 ke lantai produksi <i>finishing</i> (STL 3) memakan waktu ± 30 menit karena jarak yang ditempuh agak jauh dari setiap masing-masing lokasi ➤ Operator sering melakukan mencari kunci <i>dies</i> untuk memulai proses produksi, karena kunci <i>dies</i> ini sering dipinjam dan tidak dikembalikan ke tempatnya ➤ Pada saat akan memulai proses produksi, operator dibantu dengan kepala seksi atau kepala <i>shift</i> akan memasang baja <i>coiler</i> ke <i>feeder</i> menggunakan bantuan |

Tabel 5.1 Analisis CSVSM (Lanjutan)

| No | Kategori Performansi | Proses | Analisis |
|----|----------------------|--------|--|
| | | | <p><i>forklift</i>. Pada saat kegiatan ini memakan waktu lama karena <i>forklift</i> sering tidak terdapat pada tempatnya. Kemudian juga akan mempengaruhi <i>changeover times</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sebelum memulai kegiatan ini, barang setengah jadi (WIP) akan digabungkan dengan <i>bolt welding</i> 6 mm, ini dilakukan oleh operator yang sedang tidak melakukan pekerjaannya dan bisa mengganggu aktivitas operator tersebut. Kegiatan ini masih dilakukan secara <i>manual</i> ➤ Pekerja QC pada saat <i>final inspection</i> (QC <i>outgoing</i>) sering menemukan produk yang masuk kedalam kategori cacat (NG) dan <i>repair</i>. Hal ini mengakibatkan produk tersebut harus dibuang apabila NG dan diperbaiki segera apabila harus di <i>repair</i>. |

5.2 Analisis Pada Stasiun Kerja dan Usulan Perbaikan

Berdasarkan pengolahan yang telah dilakukan pada setiap stasiun kerja pada produk *plate fuel pump* di PT. Sinar Terang Logamjaya, langkah berikutnya adalah memberikan usulan perbaikan untuk meminimasi pemborosan yang sering terjadi sesuai dengan tujuan pada penelitian ini. Usulan diberikan hanya sebagai perancangan saja, karena untuk dapat melakukan implementasi diperlukan penelitian yang lebih lanjut, kemudian persetujuan dengan para manajer dan ini tentu membutuhkan waktu yang lebih lama. Sebelum memberikan usulan berikut ini adalah uraian kegiatan yang telah dikategorikan berdasarkan pemborosan dan aktivitas didalamnya, tujuannya agar mudah untuk dilakukan analisis. Berikut ini uraian kegiatannya yang bisa dilihat pada tabel 5.2

Tabel 5.2 Uraian Kegiatan Proses Produksi *Plate Fuel Pump*

| Stasiun Kerja | Kegiatan | Pemborosan | | | | | | | Aktivitas | | |
|---|--|------------|---|---|---|---|---|---|-----------|-----|------|
| | | O | I | D | M | T | P | W | VA | NVA | NNVA |
| Pengecekan Bahan Baku di Gudang Bahan Baku stallion 2 | Pengecekan bahan baku (baja <i>coiler</i>) | | | | | | | √ | | | √ |
| | Prosedur proses produksi bahan baku (baja <i>coiler</i>) | | | | | | | √ | | | √ |
| | Mengambil bahan baku ke mobil angkut L 300 menggunakan <i>forklift</i> TCM | | | | √ | | | | | | √ |

Tabel 5.2 Uraian Kegiatan Proses Produksi *Plate Fuel Pump* (Lanjutan)

| Stasiun Kerja | Kegiatan | Pemborosan | | | | | | | Aktivitas | | |
|---|--|------------|---|---|---|---|---|---|-----------|-----|------|
| | | O | I | D | M | T | P | W | VA | NVA | NNVA |
| | Mengirim bahan baku (baja <i>coiler</i>) dari STL 2 menuju ke STL 1 | | | | | √ | | | | | √ |
| Pengecekan Bahan Baku di Gudang Bahan Baku stallion 1 | Pengecekan bahan baku (bolt <i>welding</i>) | | | | | | | √ | | | √ |
| | Prosedur proses produksi bahan baku (bolt <i>welding</i>) | | | | | | | √ | | | √ |
| | Mengambil bahan baku ke mobil angkut L 300 menggunakan tenaga manusia | | | | √ | | | | | | √ |
| | Mengirim bahan baku (bolt <i>welding</i>) dari STL 1 menuju ke STL 3 | | | | | √ | | | | | √ |
| <i>Blanking, Bending - Mark - Emboss, dan Pierching</i> di stallion 1 | Mengambil bahan baku dari mobil angkut dan disimpan ke <i>area raw material plate fuel pump</i> menggunakan <i>forklift D25S</i> | | | | | √ | | | | | √ |
| | Mempersiapkan mesin <i>feeder uncoiler</i> dan <i>straightener feeder</i> untuk memulai proses produksi <i>plate fuel pump</i> | | | | | | | √ | | | √ |
| | Mencari kunci <i>dies</i> mesin press 1500 | | | | √ | | | | | √ | |
| | Mempersiapkan mesin press 1500 untuk memulai proses produksi <i>plate fuel pump</i> | | | | | | | √ | | | √ |
| | Menunggu giliran menggunakan <i>forklift D25S</i> untuk membantu memasukkan bahan baku | | | | | | | √ | | √ | |
| | Memasang bahan baku pada “garpu” <i>forklift D25S</i> | | | | | | | √ | | | √ |

Tabel 5.2 Uraian Kegiatan Proses Produksi *Plate Fuel Pump* (Lanjutan)

| Stasiun Kerja | Kegiatan | Pemborosan | | | | | | | Aktivitas | | |
|----------------------------|---|------------|---|---|---|---|---|---|-----------|-----|------|
| | | O | I | D | M | T | P | W | VA | NVA | NNVA |
| Spot Welding di stallion 3 | Mengambil dan menyimpan <i>batch</i> berisi <i>plate fuel pump</i> WIP kedalam <i>area WIP before</i> untuk dipasang <i>bolt welding</i> 6 mm | | | | | √ | | | | | √ |
| | Memasang <i>bolt welding</i> 6 mm ke <i>plate fuel pump</i> WIP oleh <i>helper</i> | | | | | | √ | | | | √ |
| | Mempersiapkan mesin <i>spot welding</i> untuk melanjutkan proses produksi <i>plate fuel pump</i> | | | | | | | √ | | | √ |
| | Mengambil dan menyimpan <i>batch plate fuel pump</i> yang sudah dipasang <i>bolt welding</i> 6 mm ke <i>area mesin spot welding</i> | | | | | | √ | | | | √ |
| | Memproses <i>spot welding plate fuel pump</i> pada mesin <i>spot welding</i> oleh operator dan langsung masuk kedalam <i>batch</i> | | | | | | √ | | √ | | |
| | <i>Quality Inprocess</i> pada <i>plate fuel pump</i> hasil <i>spot welding</i> dilakukan selama 3 tahap | | | | | | | √ | | | √ |
| | Menunggu penuh <i>plate fuel pump</i> hasil proses <i>spot welding</i> masuk kedalam <i>batch</i> | | | | | | | √ | | √ | |
| Restrike di stallion 3 | Mempersiapkan mesin <i>presspneumatic</i> untuk melanjutkan proses produksi <i>plate fuel pump</i> | | | | | | | √ | | | √ |

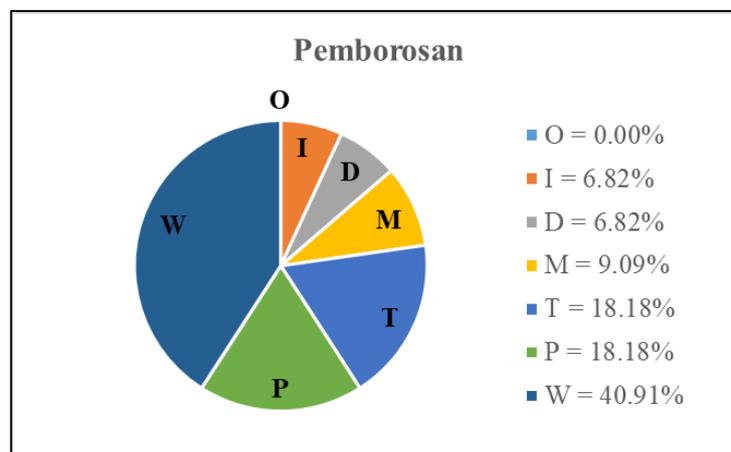
Tabel 5.2 Uraian Kegiatan Proses Produksi *Plate Fuel Pump* (Lanjutan)

| Stasiun Kerja | Kegiatan | Pemborosan | | | | | | | Aktivitas | | |
|------------------------------------|--|------------|---|---|---|---|---|---|-----------|-----|------|
| | | O | I | D | M | T | P | W | VA | NVA | NNVA |
| <i>Restrike di stallion 3</i> | Mengambil dan menyimpan <i>batch plate fuel pump</i> hasil dari proses <i>spot welding</i> ke area mesin <i>restrike</i> | | | | | √ | | | | | √ |
| | Memproses <i>restrike plate fuel pump</i> pada mesin <i>presspneumatic 45</i> oleh operator dan langsung masuk kedalam <i>batch</i> | | | | | | √ | | √ | | |
| | <i>Quality Inprocess</i> pada <i>plate fuel pump</i> hasil <i>restrike</i> dilakukan selama 3 tahap | | | | | | | √ | | | √ |
| | Menunggu penuh <i>plate fuel pump</i> hasil proses <i>restrike</i> masuk kedalam <i>batch</i> | | | | | | | √ | | √ | |
| | Mengambil dan menyimpan <i>batch plate fuel pump</i> hasil dari proses <i>restrike</i> ke area <i>WIP after</i> | | √ | | | | | | | | √ |
| <i>Final Inspection stallion 3</i> | Mengambil <i>batch plate fuel pump</i> dan memproses pengadaan barang di area <i>PPC</i> serta langsung diantar ke area <i>QC outgoing</i> | | | | | | | √ | | | √ |
| | Memproses pengecekan kualitas akhir menggunakan metode visual atau menggunakan alat <i>jig</i> oleh pekerja <i>QC</i> dan mengkategorikan produk <i>repair</i> | | | | | | √ | | √ | | |
| | Mempersiapkan alat untuk memperbaiki produk kategori <i>repair</i> | | | | | | √ | | | | √ |

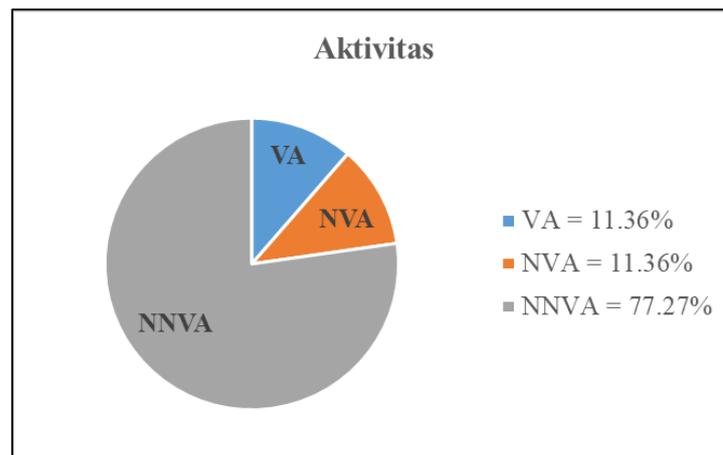
Tabel 5.2 Uraian Kegiatan Proses Produksi *Plate Fuel Pump* (Lanjutan)

| Stasiun Kerja | Kegiatan | Pemborosan | | | | | | | Aktivitas | | |
|-----------------------------|--|------------|---|---|---|---|---|----|-----------|-----|------|
| | | O | I | D | M | T | P | W | VA | NVA | NNVA |
| Final Inspection stallion 3 | Memproses <i>repair spater</i> pada <i>plate fuel pump</i> (tentatif) | | | √ | | | | | | | √ |
| | Memproses <i>repair plating</i> pada <i>plate fuel pump</i> (tentatif) | | | √ | | | | | | | √ |
| | Memproses <i>repair jingjet</i> pada <i>plate fuel pump</i> (tentatif) | | | √ | | | | | | | √ |
| Packaging stallion 3 | Mengambil <i>plate fuel pump</i> yang sudah dicek kualitas, proses <i>repair</i> dan langsung diproses <i>packaging</i> oleh pekerja | | | | | | √ | | √ | | |
| | Mengambil dan menyimpan <i>plate fuel pump</i> yang sudah di <i>packaging</i> di area <i>marketing</i> | | | | | √ | | | | | √ |
| | Mengambil dan menyimpan <i>plate fuel pump</i> di <i>truck</i> angkut menggunakan tenaga manusia serta siap untuk dikirm | | | | | √ | | | | | |
| Jumlah | | 0 | 3 | 3 | 4 | 8 | 8 | 18 | 5 | 5 | 34 |

Berdasarkan uraian kegiatan pada tabel 5.2 didapatkan jumlah kegiatan keseluruhan yang berjumlah 44 kegiatan, kemudian dihitung persentase dari setiap kategori pemborosan dan aktivitas yang bisa dilihat pada gambar 5.1 dan 5.2.



Gambar 5.1 Persentase Pemborosan



Gambar 5.3 Persentase Aktivitas

Keterangan:

Pemborosan:

- O adalah *oveproduction*
- I adalah *inventory*
- D adalah *defect*
- M adalah *motion*
- P adalah *process*
- T adalah *transportation*
- W adalah *waiting*

Aktivitas:

- VA adalah *value added*
- NVA adalah *non value added*
- NNVA adalah *necessary non value added*

Setelah diketahui persentase dari setiap kategori pemborosan dan aktivitas maka langkah selanjutnya adalah memberikan usulan perbaikan pada setiap stasiun kerja, adapun penjelasannya adalah sebagai berikut.

1. Pemeriksaan bahan baku baja *coiler (supplier)*

Pada bagian ini proses yang dilakukan adalah memeriksa bahan baku sesuai pesanan dan kuantitas yang dilakukan oleh pihak *supplier*, pihak perusahaan sudah sepakat bahwa kualitas yang akan dikirim sudah terjamin, walaupun begitu perusahaan tetap akan melakukan pengecekan ulang saat bahan baku baja *coiler* sudah sampai di STL 2. Apabila terdapat bahan baku *reject* maka bahan baku tersebut akan dikembalikan segera mungkin.

2. Pengiriman bahan baku baja *coiler* (*supplier*)

Pengiriman bahan baku ini berasal dari *supplier* PT. TXX yang merupakan menjadi *supplier* utama perusahaan ini, Waktu pengiriman telah disepakati oleh kedua belah pihak sesuai dengan negosiasi kemudian jarak perjalanan yang ditempuh dari *supplier* menuju STL 2 adalah ± 137 km (dilihat menggunakan *Google Maps*)

3. Pemeriksaan bahan baku *bolt welding* (*supplier*)

Pada bagian ini proses yang dilakukan adalah memeriksa bahan baku sesuai pesanan dan kuantitas yang dilakukan oleh pihak *supplier*, pihak perusahaan sudah sepakat bahwa kualitas yang akan dikirim sudah terjamin, walaupun begitu perusahaan tetap akan melakukan pengecekan ulang saat bahan baku *bolt welding* sudah sampai di STL 2. Apabila terdapat bahan baku *reject* maka bahan baku tersebut akan dikembalikan segera mungkin.

4. Pengiriman bahan baku *bolt welding* (*supplier*)

Pengiriman bahan baku ini berasal dari *supplier* PT. AXX yang telah lama menjadi *supplier* perusahaan ini, Waktu pengiriman telah disepakati oleh kedua belah pihak sesuai dengan negosiasi kemudian jarak perjalanan yang ditempuh dari *supplier* menuju STL 2 adalah ± 116 km (dilihat menggunakan *Google Maps*).

5. Pemeriksaan bahan baku baja *coiler*

Pada stasiun kerja ini setelah bahan baku diterima dari *supplier*, pekerja QC akan memeriksa bahan baku tersebut sesuai dengan prosedur QC. Setelah dilakukan pemeriksaan kemudian dilakukan prosedur untuk melakukan proses produksi bahan baku baja *coiler* yang dimana ini memakan waktu yang cukup lama. Kemudian apabila prosedur tersebut sudah terpenuhi bahan baku tersebut diangkut ke mobil *box* L 300 menggunakan *forklift* TCM dan terakhir bahan baku tersebut dikirim dari *stallion* 2 (gudang bahan baku) menuju ke *stallion* 1 (area produksi utama).

Dari hasil analisis 5 *Why* pada gambar 4.23. teridentifikasi bahwa terdapat pemborosan jenis *transportation* hal ini dikarenakan banyak pemindahan

bahan baku baja *coiler* dikarenakan bahan baku harus ditempatkan ke tempat yang berbeda dan kurangnya lahan untuk bisa ditempatkan disatu tempat. Maka rancangan usulan yang diberikan adalah

a. Melakukan perencanaan area *multifloor*

Usulan ini diberikan dilihat dari permasalahannya bahwa area produksi dengan area bahan baku ditempatkan di daerah yang berbeda, pemborosan jenis transportasi biasanya akan memakan biaya yang lebih dan juga memungkinkan terjadinya kerusakan bahan baku, barang setengah jadi (WIP), dan barang jadi yang diakibatkan oleh alat angkut itu sendiri. Karena permasalahannya adalah kurangnya lahan, maka dari itu rancangan usulan yang diberikan adalah merancang area produksi dan bahan baku ditempatkan disatu lokasi yang sama (*multifloor* atau *multilevel*) dimana usulan ini sangat efektif untuk bisa diterapkan. Berikut ini adalah gambar rancangan usulan yang bisa dilihat pada gambar 5.3.



Gambar 5.3 Rancangan Usulan *Multifloor*

6. Pemeriksaan bahan baku *bolt welding*

Setelah bahan baku diterima dari *supplier* pekerja QC akan memeriksa bahan baku tersebut sesuai dengan prosedur QC. Lalu dilakukan pemeriksaan kemudian dilakukan prosedur untuk melakukan proses produksi bahan baku *bolt welding*. Kemudian apabila prosedur tersebut sudah terpenuhi bahan baku tersebut diangkut ke mobil *box* L 300 menggunakan *forklift* D25S dan terakhir bahan baku tersebut dikirim dari *stallion* 1 (area produksi utama) menuju ke *stallion* 3 (area produksi *finishing*).

Dari hasil analisis 5 *Why* pada gambar 4.26. teridentifikasi bahwa terdapat pemborosan jenis *transportation* hal ini dikarenakan banyak pemindahan bahan baku *bolt welding* dikarenakan bahan baku harus ditempatkan ke tempat yang berbeda, kurangnya lahan untuk bisa ditempatkan disatu tempat dan kekhawatiran terjadi pencurian bahan baku dikarenakan bahan baku ini memiliki ukuran yang kecil. Maka rancangan usulan yang diberikan adalah.

a. Melakukan perencanaan area *multifloor*

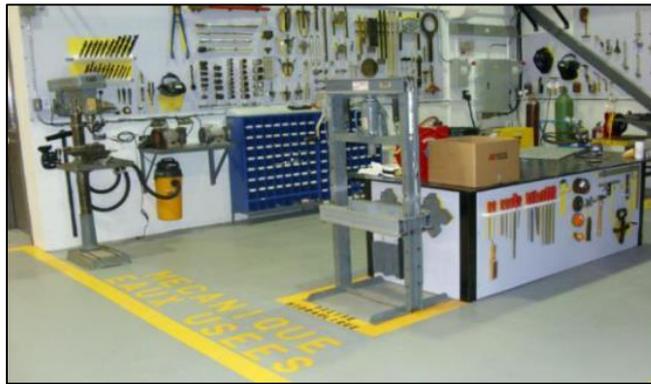
Usulan ini diberikan dilihat dari permasalahannya bahwa area produksi dengan area bahan baku ditempatkan di daerah yang berbeda, pemborosan jenis transportasi biasanya akan memakan biaya yang lebih dan juga memungkinkan terjadinya kerusakan bahan baku, barang setengah jadi (WIP), dan barang jadi yang diakibatkan oleh alat angkut itu sendiri. Karena permasalahannya adalah kurangnya lahan, maka dari itu rancangan usulan yang diberikan adalah merancang area produksi dan bahan baku ditempatkan disatu lokasi yang sama (*multifloor* atau *multilevel*) dimana usulan ini sangat efektif untuk bisa diterapkan. rancangan usulan yang diberikan sama dengan point sebelumnya pada proses pemeriksaan bahan baku baja *coiler* dan gambaran rancangan usulan yang diberikan dapat dilihat pada gambar 5.3.

7. Proses *blanking*, *bending – mark – emboss*, dan *pierching*

Bahan baku baja *coiler* yang telah diterima di *stallion* 1 kemudian akan memasuki proses produksi, tetapi untuk memulai proses produksi terdapat kegiatan-kegiatan lainnya untuk bisa dimulai. Yaitu melakukan *blanking*, lalu *bending – mark – emboss*, dan terakhir *pierching*. Ini merupakan langkah awal proses produksi *plate fuel pump* yang nantinya akan menjadi WIP. Dari hasil analisis 5 *Why* pada gambar 4.29, 4.30, dan 4.31 teridentifikasi bahwa terdapat pemborosan jenis *motion*, *waiting*, dan *transportation*. Hal ini dikarenakan operator atau kepala produksi suka mencari kunci *dies*, lalu pemasangan bahan baku baja *coiler* ke mesin *uncoiler feeder* dan pengiriman WIP yang terlalu jauh. Maka rancangan usulan yang diberikan adalah.

a. Merancang tempat penyimpanan kunci-kunci (gambar 4.29)

Rancangan usulan ini diberikan karena kunci *dies* yang akan digunakan untuk melakukan persiapan dan *maintenance* mesin *press* 1500 sering tidak berada pada tempatnya. Maka dari itu rancangan usulan yang diberikan adalah membuat sebuah tempat penyimpanan kunci-kunci yang tertata dengan rapih atau *set in order* yang merupakan bagian dari pengaplikasian dari metode 5S. *Set in order* ini merupakan bagian 5S yaitu *Seiton* (Rapih), *seiton* sendiri merupakan mengatur, mengurangi pencarian yang tidak perlu Dimitrescu et al [18] dimana segala sesuatu baik bahan baku, barang setengah jadi (WIP), barang jadi, kunci dan lain sebagainya disimpan dalam suatu tempat yang rapih dan mudah dicari. Adapun *set in order* yang dimaksud dapat dilihat pada gambar 5.4.



Gambar 5.4 Rancangan Usulan *Set in Order*
Dimitrescu et al [18]

b. Melakukan penjadwalan pada penggunaan *forklift* (gambar 4.30)

Rancangan usulan ini diberikan karena sering terjadi *bottleneck* pada bahan baku baja *coiler* yang terhambat untuk mulai di produksi menggunakan mesin *press* 1500, karena bahan baku tersebut berbentuk *coiler* atau gulungan maka dibutuhkan *feeder* seperti gambar 5.5 untuk sebagai pegangan dalam memulai kegiatan *blanking*, *bending – mark – emboos*, dan *pierching*.



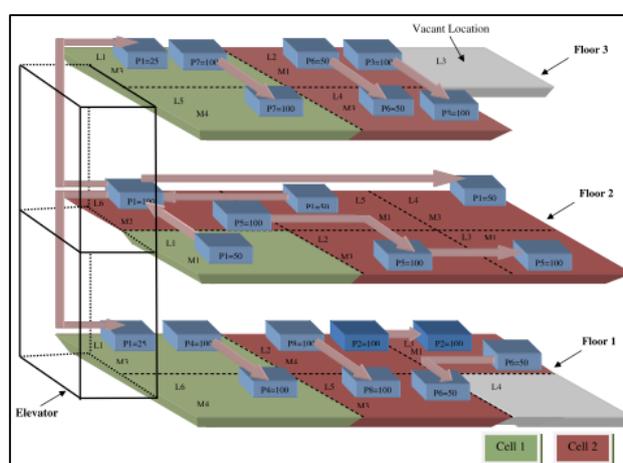
Gambar 5.5 Baja Coiler dan Feeder

Pemasangan bahan baku ke *feeder* tersebut membutuhkan alat angkut *forklift* karena garpu dari *forklift* itu sendiri digunakan sebagai alat bantu untuk memasang bahan baku tersebut. Tetapi dikarenakan *forklift* tersebut sering digunakan untuk mengangkat yang lain maka pemasangan sering terhambat dan juga *forklift* pada penggunaan ini dimaksudkan untuk mengangkat bahan baku saja bukan untuk memasang baja *coiler*. Maka, adapun rancangan usulan yang diberikan adalah melakukan penjadwalan pada penggunaan *forklift* tersebut. Banyak sekali metode yang dapat diterapkan untuk menjadwalkan alat angkut, salah satunya adalah metode heuristik. Didalam penelitian Anwar [19], penelitian yang dilakukan adalah menjadwalkan alat angkut menggunakan metode *critical path concept* dan *transportation integrated problem scheduling algorithm* (TIPS A). Masih banyak metode yang dapat dipakai untuk menjadwalkan alat angkut, maka dari itu diperlukan penelitian lebih lanjut agar rancangan usulan ini bisa terlaksana.

c. Merancang *multifloor* dan *cellular manufacturing* (gambar 4.31)

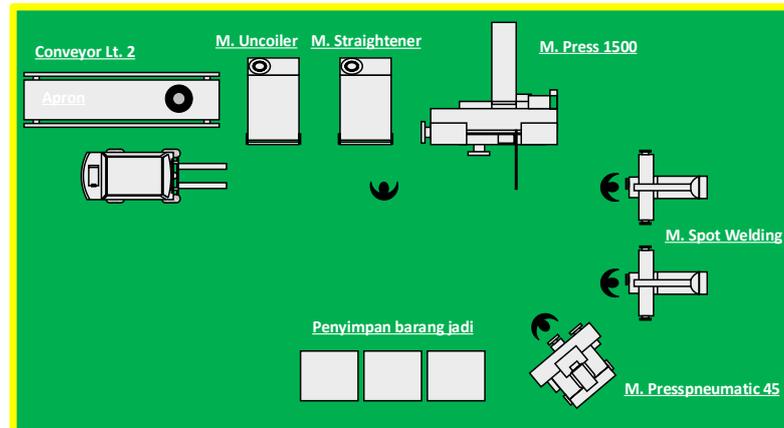
Rancangan usulan ini diberikan karena terdapat pengiriman barang setengah jadi (WIP) yang menuju tempat berbeda (STL 3 – *finishing*) dan ini termasuk kedalam pemborosan *transportation* karena jaraknya yang agak jauh. Maka adapun rancangan usulan yang diberikan adalah mengubah area produksi menjadi *multifloor* atau *multilevel* seperti pada point satu dan dua sebelumnya, kemudian mengubah sistem produksi menjadi *cellular*

manufacturing. *Cellular manufacturing* (CM) merupakan strategi inovatif yang berasal dari kelompok konsep teknologi, CM adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk meningkatkan fleksibilitas dan efisiensi di lingkungan manufaktur seperti *flexible manufacturing system* (FME) dan *Just in Time* (JIT), Khaksar-Haghani [20]. Adapun contoh dari CM berdasarkan penelitian Khaksar-Haghani pada tahun 2011 dapat dilihat pada gambar 5.6.



Gambar 5.6 Rancangan Usulan *Multifloor Cellular Manufacturing* Khaksar-Haghani [20]

Penelitian yang dilakukan oleh Khaksar-Haghani ini adalah memodelkan dan mensimulasikan CM dalam area pabrik yang memiliki dua rantai produksi atau lebih, hal ini menjadi selaras dikarenakan pada usulan sebelumnya peneliti mengajukan usulan berupa penggabungan area produksi dan tempat penyimpanan menjadi satu lokasi, disebut sebagai *multifloor* atau *multilevel*. Untuk membuat CM ini dibuat menggunakan algoritma-algoritma agar bisa saling terintegrasi, untuk membuat ini dibutuhkan penelitian yang lebih lanjut. Maka, adapun CM yang diajukan sebagai rancangan usulan pada proses produksi *plate fuel pump* ini peneliti akan membuat gambaran sederhana mengenai rancangan *layout* CM yang dibuat peneliti, rancangan tersebut dapat dilihat pada gambar 5.7.



Gambar 5.7 Rancangan Usulan CM Proses Produksi *Plate Fuel Pump*

8. Proses *spot welding*

Barang setengah jadi (WIP) yang telah dikirim dari STL 1 menuju STL 3 selanjutnya akan mengalami proses produksi, proses yang dimaksud adalah melakukan titik pengelasan (*spot welding*) pada WIP. Dari hasil analisis *5 Why* pada gambar 4.34 teridentifikasi bahwa terdapat pemborosan jenis *waiting*. Hal ini dikarenakan terdapat pemasangan bahan baku *bolt welding* 6 mm dengan WIP yang masih dilakukan secara *manual* artinya menggunakan tenaga manusia, kemudian untuk melakukan aktivitas tersebut dibutuhkan operator yang sedang tidak melakukan kegiatan. Maka rancangan usulan yang diberikan pada proses ini adalah membeli *feeder* khusus untuk pemasangan *bolt welding* 6 mm yang bisa dilihat pada gambar 5.8.



Gambar 5.8 Rancangan Usulan Membeli *Feeder Bolt Welding* 6 mm

Feeder ini digunakan untuk memasang *bolt welding* 6 mm secara otomatis, *feeder* ini mampu mengeluarkan *bolt* sebanyak 30 *bolts*/menit, *feeder* ini sangat efektif sebagai rancangan usulan yang diberikan karena perusahaan tidak perlu menggunakan operator lain untuk memasang *bolt welding* secara *manual*.

9. Proses *restrike*

Kemudian apabila sudah melakukan proses *spot welding* maka langkah selanjutnya adalah melakukan proses *restrike*, proses ini adalah memastikan bahwa *plate fuel pump* WIP telah sesuai dimensi, Pada proses ini WIP akan disimpan pada *dies* yang telah disesuaikan, kemudian akan ditekan menggunakan mesin *presspneumatic* 45. Dilihat dari pengolahan data bahwa pada proses ini tidak terdapat permasalahan.

10. Proses *final inspection*

Pada tahap ini proses produksi *plate fuel pump* sudah selesai, sebelum produk diterima oleh konsumen. *Spare part* ini akan mengalami pemeriksaan akhir yang dimana produk tersebut akan diperiksa dengan pengawasan yang ketat yaitu dengan memeriksa produk dengan menggunakan metode *visual* yang artinya melihat secara langsung produk yang diperiksa apakah terdapat kecacatan, dan menggunakan metode *jig* yaitu produk akan disesuaikan dengan *jig* hasil dari rancangan yang telah disesuaikan oleh perusahaan.

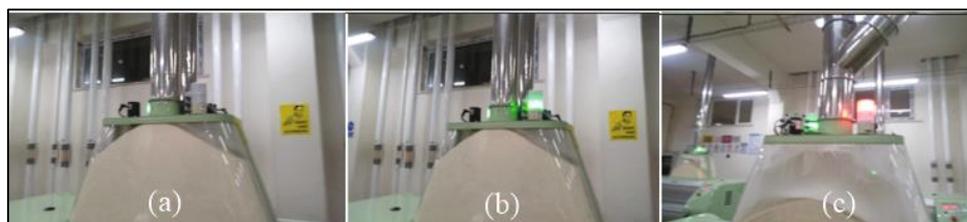
Dari hasil analisis 5 *Why* pada gambar 4.39 teridentifikasi bahwa terdapat pemborosan jenis *defect*. Hal ini dikarenakan pekerja QC sering menemukan kecacatan pada produk yang telah melalui tahap *final inspection*. Maka rancangan usulan yang diberikan adalah.

a. Terdapat pengawasan QC *inprocess* pada setiap stasiun kerja dan Jidoka

Rancangan usulan yang diberikan adalah menempatkan pekerja QC pada setiap stasiun kerja, hal ini dikarenakan pekerja kerap kali pada saat melakukan pengawasan QC *inprocess* hanya melakukan pemeriksaan pada produk yang sedang diproses, pekerja QC akan memeriksa produk dengan tiga tahap; tahap pertama adalah melakukan pemeriksaan dimensi menggunakan *jig* dengan sampel yang diambil adalah 1-7 produk saja,

sedangkan tahap kedua dan ketiga hanya memeriksa secara *visual* bahwa produk sudah sesuai ketentuan. Artinya pekerja QC akan berada pada stasiun kerja hanya untuk memeriksa saja. Maka dari itu usulan yang diberikan adalah menempatkan pekerja QC pada setiap lantai kerja, hal ini dilakukan sebagai pendukung sistem produksi *cellular manufacturing* (CM)

Kemudian rancangan usulan yang diberikan adalah menggunakan metode Jidoka, dikutip dari Tekin [21] Jidoka sendiri merupakan sebuah sistem yang memungkinkan mesin atau operator secara otomatis mendeteksi situasi abnormal dan kesalahan, Jidoka akan mendeteksi secara otomatisasi (*automation*). Jidoka berbentuk seperti lampu (andon), warna lampu akan mendeteksi bahwa terdapat situasi normal dan abnormal. Maka dari itu berikut rancangan usulan yang diberikan dapat dilihat pada gambar 5.9.



Gambar 5.9 Rancangan Usulan Aplikasi Jidoka
Tekin [21]

Dalam contoh kasus ini, keterangan pada gambar (a) lampu tidak mendeteksi keadaan apapun, pada lampu (b) isi tabung penuh, dan lampu (c) isi tabung kurang. Kemudian setelah melakukan rancangan usulan memasang *display*, *display* disini yang dimaksud adalah memberikan informasi yang dibutuhkan. Seperti yang ditunjukkan oleh Tezel [22], memaparkan fungsi dari pemasangan *display* (*visual management*) dan juga Tezel mengutip beberapa sumber sebagai informasi pendukung. Penjelasan tersebut dapat dilihat pada gambar 5.10.

| Function | Definition | Alternative Practice |
|---------------------------|--|---|
| Transparency | The ability of a production process (or its parts) to communicate with people (Formoso et al., 2002). | Information held in people's minds and on the shelves. |
| Discipline | Making a habit of properly maintaining correct procedures (Hirano, 1995). | Warning, scolding, inflicting punishments, dismissing etc. |
| Continuous Improvement | An organisation-wide process of focused and sustained incremental innovation (Bessant and Francis, 1999). | Static organisations or big improvement leaps through considerable investment. |
| Job Facilitation | Conscious attempt to physically and/or mentally ease people's efforts on routine, already known tasks by offering various visual aids*. | Expecting people to perform well at their jobs without providing them any aids. |
| On-the-Job Training | Learning from experience (Mincer, 1962) or integrating working with learning (Sumner et al., 1999). | Conventional training practices or offering no training. |
| Creating Shared Ownership | A feeling of possessiveness and being psychologically tied to an object (material or immaterial) (Pierce et al., 2001). | Management dictation for change efforts, vision and culture creation. |
| Management by Facts | Use of facts and data based on statistics (Gunasekaran et al., 1998) | Management by subjective judgement or vague terms. |
| Simplification | Constant efforts on monitoring, processing, visualizing and distributing system wide information for individuals and teams*. | Expecting people to monitor, process and understand the complex system wide information on their own. |
| Unification | Partly removing the four main boundaries (vertical, horizontal, external and geographic) and creating empathy within an organisation through effective information sharing*. | Fragmentation or "this is not my job" behaviour |

* The definition made by the authors.

Gambar 5.10 Penjelasan Fungsi *Visual Management*

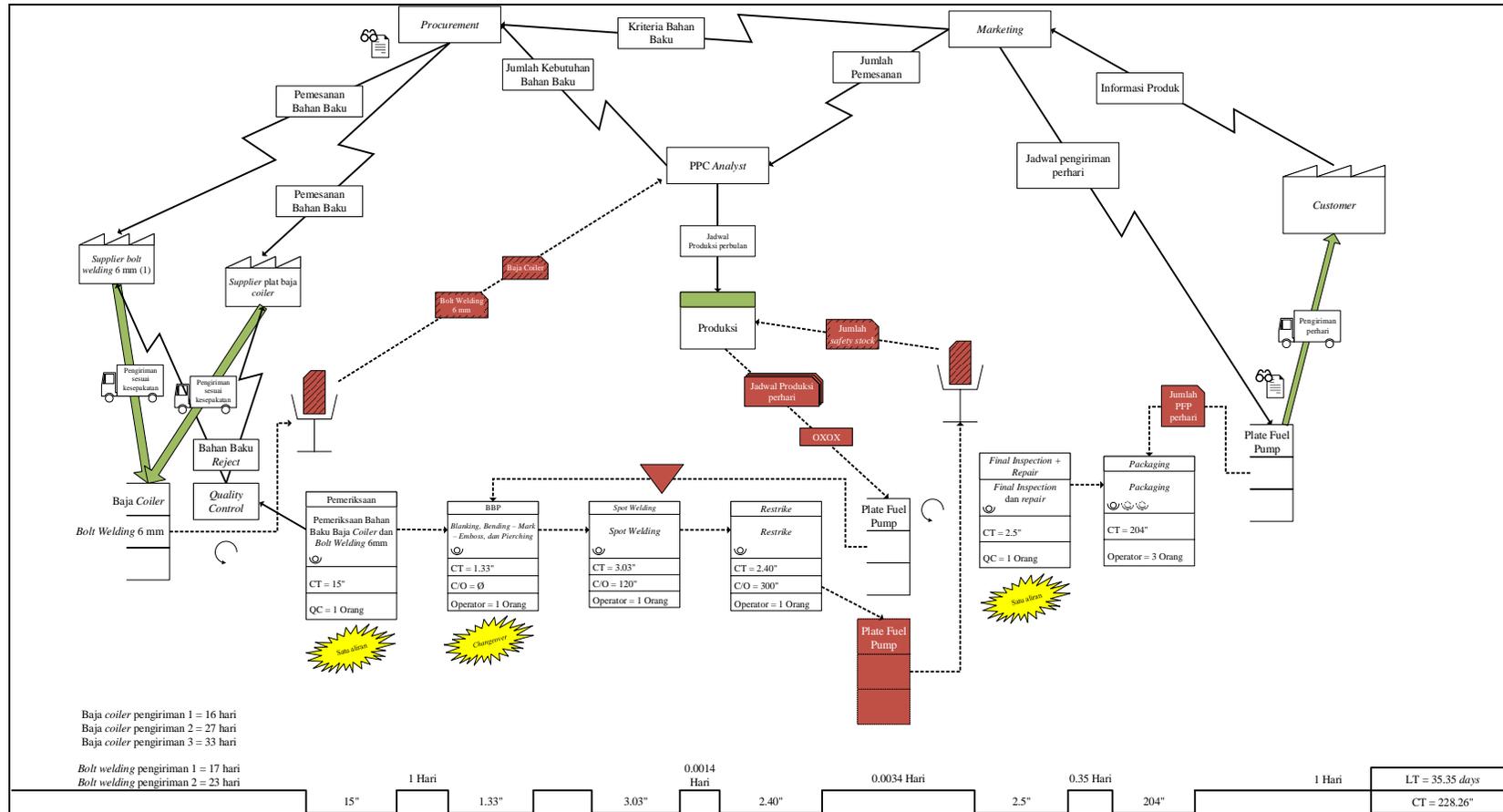
Tezel [22]

Kemudian rancangan usulan *display* yang diberikan dapat dilihat pada gambar 5.11



Gambar 5.11 Rancangan Usulan Pemasangan *Display*

Berikut ini merupakan *future state value stream mapping* (FSVSM) yang didapat berdasarkan dengan hasil analisis CSVSM, dan usulan perbaikan dari analisis 5 Why. FSVSM dapat dilihat pada gambar 5.12.



Gambar 5.12 *Future State Value Stream Mapping* Plate Fuel Pump