

Perancangan Usulan untuk Mereduksi Waste Produk TWD-DHT-K002 dengan *Value Stream Mapping* pada CV. Sinar Baja Electric

Ryo Reynardo^{1,2}, Nova Sepadyati²

Abstract: In a manufacturing company, a production process is one thing that is very concerned. In a production process, there are activities that are classified as activities that do not add value to the product. This is called a *non-value added* activity. Therefore, analysis and improvement can help to reduce waste contained in the production process of making TWD-DHT-K002 products. The method used to analyze the existence of *non-value added* activities is value stream mapping. This method can help to map the actual production flow and can help classify activities that are *value added* and *non-value added*. The result of this research is a time comparison of *value added*, *non-value added* from before and after the proposal. The results obtained can be seen from the difference in Manufacturing Cycle Efficiency (MCE). MCE before the proposal was 0.40% while after the proposal was 0.41%. Then for the results of the comparison of the percentage before and after the proposed *value added* and *non-value added* on the TWD line, the *value added* increased by 7.82%. *Non-value added* decreased by 6.63% while for necessary *non-value added* decreased by 1.19%. While on line A3 for *value added* it increases by 1.52% and necessary *non-value added* decreases by 1.52%.

Keywords: cycle time; value stream mapping; manufacturing cycle efficiency

Pendahuluan

CV. Sinar Baja Electric merupakan perusahaan yang memproduksi loudspeaker. Selain itu CV. Sinar Baja Electric juga melakukan *supply* berbagai macam jenis mobil seperti Honda dan Daihatsu dan Bentley. Untuk pemasaran pada konsumen perusahaan tidak mendistribusikan kepada lokal saja, melainkan ekspor ke negara lain seperti Jepang, Amerika Serikat, Eropa dan negara lainnya. CV. Sinar Baja Electric memiliki beberapa departemen produksi yaitu produksi 1, produksi 2, *machining*, *pre assemble*, dan *wood working assemble*. Pada penelitian saat ini berfokus pada tempat produksi 1. Dalam produksi 1 terdapat beberapa *line* yang masing-masing memproduksi berbagai tipe produk. Pada magang tugas akhir ini, peneliti akan berfokus pada *line* TWD (*tweeter dome*) dan *line* A3. Terdapat beberapa produk yang berhubungan antara *line*. Contohnya seperti *line* TWD dengan produk TWD-DHT-K001 dan TWD-DHT-K002. Pada produk tersebut proses awal akan dilakukan di *line* TWD dan proses akhir dilakukan pada *line* A3.

Permasalahan yang terjadi pada line TWD dan line A3 yaitu terdapat waste dan aktivitas yang masih tergolong *non-value added* pada proses produksi yang belum teridentifikasi itu, diharapkan dengan adanya penerapan teori dari *lean manufacturing* dapat membantu perusahaan untuk mengeliminasi dan mengimprovisasi *waste* dan aktivitas yang tergolong *non-value added* tersebut. *Lean manufacturing* sendiri merupakan metode yang digunakan dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dari suatu produksi dan berguna untuk meningkatkan nilai dari sebuah produk (Gaspersz dan Fontana [1]). Produk yang akan diambil untuk penelitian magang tugas akhir ini adalah produk TWD-DHT-K002. Produk tersebut merupakan produk gabungan dari *line* TWD dan A3 Pengambilan produk tersebut untuk penelitian tugas akhir dikarenakan produk tersebut merupakan produk dengan rata-rata *demand* terbanyak yaitu sekitar kurang lebih 38.000 pcs per bulan dan merupakan produk yang paling sering diproduksi. Produk TWD-DHT-K002 memiliki 60 hingga 70 % dari total produk yang diproduksi pada *line* TWD. Sedangkan pada *line* A3 produk TWD-DHT-K002 memiliki 30 hingga 40 % dari total produk yang diproduksi pada *line* A3.

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: ryoreynardo69@gmail.com, nova.s@petra.ac.id

Metode Penelitian

Pada bab ini akan dibahas dan dijelaskan mengenai metode penyelesaian permasalahan yang digunakan dalam penelitian ini. Terdapat beberapa tahapan dalam metode penelitian ini, hal ini dilakukan dengan tujuan agar penelitian tugas akhir ini dapat berjalan sesuai dengan alurnya. Selain itu dengan adanya tahapan-tahapan berikut maka dapat membantu dan mempermudah peneliti untuk menyelesaikan masalah yang terjadi di perusahaan.

Observasi Lapangan

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu melakukan observasi lapangan. Pada tahap ini peneliti akan langsung turun ke lantai produksi untuk melihat lebih detail proses apa saja yang dilakukan untuk membuat suatu produk. Dengan mengamati proses apa saja yang dilakukan, peneliti dapat lebih mudah untuk menganalisa apa saja yang sebenarnya terjadi pada lapangan kerja dan memiliki gambaran metode apa yang dapat digunakan dalam penelitian tugas akhir ini. Tahap ini dilakukan bertujuan agar peneliti dapat memiliki gambaran mengenai proses produksi yang terjadi pada CV. Sinar Baja Electric.

Identifikasi Permasalahan

Tahap kedua yang dilakukan setelah melakukan tahap observasi lapangan yaitu melakukan identifikasi permasalahan. Setelah melakukan observasi lapangan maka akan didapatkan permasalahan yang dapat dianalisa kedepannya. Setelah menentukan permasalahan yang ada, kemudian akan dilakukan presentasi kepada asisten direksi sebagai perwakilan dari perusahaan. Hal yang disampaikan adalah permasalahan yang didapatkan, metode yang akan digunakan, dan *improvement* yang akan dilakukan untuk kedepannya.

Studi Literatur

Tahap ketiga yang dilakukan setelah identifikasi masalah yaitu studi literatur. Pada tahap studi literatur akan dilakukan *research* atau pencarian terhadap teori yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini. *Research* ini dilakukan bertujuan agar metode yang digunakan memiliki dasar yang pasti dan sudah matang. *Research* dalam penelitian ini akan didapatkan dari beberapa jurnal dan buku yang sudah ada.

Pengumpulan Data

Tahap keempat yang dilakukan setelah studi literatur yaitu pengambilan data. Pada tahap ini

peneliti akan melakukan pengambilan data pada lapangan. Data yang diambil merupakan data waktu siklus dari sebuah proses produksi. Proses pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode *stopwatch time study*. *Stopwatch time study* sendiri merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengukur waktu dari proses kerja yang sedang berjalan (Wignjosoebroto [2]). Data yang didapatkan pada tahap ini berupa waktu siklus setiap sub-proses, alur produksi, dan kemampuan pekerja

Pengujian Data

Tahap kelima yang dilakukan setelah tahap pengambilan data yaitu pengujian data. Terdapat 3 tahapan pada pengujian data, antara lain adalah uji keseragaman, uji normalitas, dan uji kecukupan data. Tujuan dari pengujian data tersebut agar data yang akan digunakan dalam penelitian merupakan data yang valid. Apabila pada saat pengujian data ada salah satu dari 3 pengujian data ada syarat yang tidak terpenuhi maka akan dilakukan pengambilan data lagi atau membuang data yang diluar batas atau *outlier*. Hal tersebut akan dilakukan terus-menerus hingga hasil dari pengujian data memenuhi syarat.

Pembuatan dan Analisis *Current VSM*

Tahap keenam yang dilakukan setelah tahap pengolahan dan pengujian data yaitu pembuatan *current VSM*. *VSM* merupakan salah satu metode konsep *lean manufacturing* yang berfungsi untuk memberikan gambaran dari suatu aliran proses produksi dalam perusahaan (Wilson [3]). Data yang digunakan dalam *current VSM* merupakan data yang telah valid atau data yang telah diuji oleh 3 pengujian pada tahap sebelumnya. Pembuatan *current VSM* bertujuan agar memudahkan dalam pengamatan alur proses produksi. Selain itu dengan adanya *current VSM* peneliti dapat mengetahui kondisi produksi pada saat sekarang dan juga dapat menganalisa dimana saja letak *waste* pada proses produksi. *Waste* sendiri merupakan suatu pemborosan pada suatu kegiatan produksi yang tidak memiliki nilai tambah apapun (Liker [4]).

Pemberian Usulan Perbaikan

Tahap ketujuh yang dilakukan setelah tahap pembuatan dan analisa *current VSM* yaitu pemberian usulan perbaikan. Usulan yang diberikan merupakan hasil dari analisa pada tahap sebelumnya.

Pembuatan *Future VSM*

Tahap kedelapan yang dilakukan setelah tahap pemberian usulan perbaikan yaitu pembuatan *future VSM*. Pembuatan *future VSM* ini

dilakukan setelah terdapat usulan perbaikan pada tahap sebelumnya. Dengan adanya *future VSM* maka dapat dilakukan perbandingan terhadap *current VSM*, dengan begitu dapat diketahui perbedaan yang terjadi sebelum dan setelah adanya perbaikan yang dilakukan.

Kesimpulan dan Saran

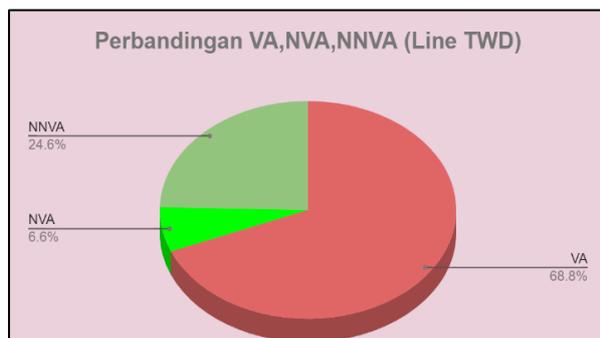
Tahap kesembilan yang dilakukan setelah tahap pembuatan *future VSM* yaitu kesimpulan dan saran. Pada tahap ini peneliti akan memberikan kesimpulan terhadap penelitian yang sudah dilakukan. Selain kesimpulan, saran juga akan diberikan terhadap penelitian yang telah dilakukan agar untuk kedepannya dapat dilakukan perbaikan dengan baik.

Hasil dan Pembahasan

CV. Sinar Baja Electric merupakan perusahaan yang berjalan di bidang *speaker manufacture*. Terdapat beberapa *line* pada lantai produksi speaker. Setiap *line* memiliki produknya masing-masing dengan karakteristik yang berbeda-beda. Oleh karena tiap *line* memiliki tipe produk yang berbeda maka akan berbeda juga permasalahan dan target dari setiap *line*. Permasalahan umum yang dialami oleh setiap *line* yaitu tidak memiliki *cycle time* atau waktu siklus yang akurat. Pada penelitian ini akan difokuskan pada *line TWD* dan *line A3* yang memproduksi produk tipe TWD-DHT-K002. Permasalahan yang terdapat pada *line* tersebut adalah masih adanya *waste* dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah yang belum teridentifikasi yang berpengaruh pada waktu proses produksi.

Perbandingan Value Added, Non-value Added, dan Necessary Non-value Added

Berdasarkan *current value stream mapping* pada *line TWD* dan *A3* terdapat aktivitas yang merupakan *value added*, *non-value added* maupun *necessary non-value added*.



Gambar 1. Perbandingan aktivitas VA, NVA, dan NNVA di *line TWD*

Gambar di atas merupakan grafik perbandingan aktivitas VA, NVA, dan NNVA di *line TWD*. Berdasarkan grafik di atas dapat disimpulkan bahwa pada *line TWD* memiliki aktivitas yang bersifat *value added* sebesar 68,8%. Sedangkan aktivitas yang bersifat *non-value added* sebesar 6,6%. Aktivitas yang bersifat *necessary non-value added* sebesar 24,6%. Gambar grafik di bawah ini merupakan grafik perbandingan aktivitas VA, NVA, dan NNVA pada *line A3*.



Gambar 2. Perbandingan aktivitas VA, NVA, dan NNVA di *line A3*

Gambar di atas merupakan grafik perbandingan aktivitas VA, NVA, dan NNVA di *line A3*. Berdasarkan grafik di atas dapat disimpulkan bahwa pada *line A3* memiliki aktivitas yang bersifat *value added* sebesar 76.9%. Aktivitas yang bersifat *necessary non-value added* sebesar 23.1%. Sedangkan untuk *non-value added* yaitu 0% atau tidak ada. Kedua perbandingan grafik di atas merupakan perbandingan antara proses produksi. Proses produksi yang dimaksud adalah semua operation yang terdapat pada *flowchart*. Yang berarti perbandingan aktivitas VA, NVA, NNVA di atas mengabaikan adanya faktor lain seperti waktu *transportation*, *setup time*, dan juga pengeringan. Setelah memasukan waktu *transportation*, *setup time*, dan pengeringan didapatkan perbandingan aktivitas VA, NVA, NNVA seperti di bawah ini pada *line TWD*. Hasil perbandingan aktivitas VA, NVA, dan NNVA di *line TWD* dengan mempertimbangkan faktor waktu *transportation*, *setup time*, dan pengeringan. Dapat disimpulkan bahwa dengan memper-timbangan ketiga faktor tersebut didapatkan perbandingan yaitu aktivitas VA sebesar 0.2%. Untuk aktivitas NVA sebesar 3.9 % dan sedangkan untuk aktivitas NNVA sebesar 95.9%. Aktivitas VA memiliki persentase terkecil dibandingkan dengan NVA dan NNVA karena yang terdapat pada aktivitas VA adalah proses produksi dalam *conveyor* yang memiliki waktu pengerjaan yang cukup singkat. Sedangkan untuk aktivitas NVA dan NNVA memiliki

beberapa faktor lain selain aktivitas yang berada pada conveyor.

Usulan Perbaikan

Setelah mengidentifikasi waste yang terdapat pada line TWD dan line A3 dengan value stream mapping maka langkah selanjutnya adalah melakukan perbaikan atau perancangan usulan untuk mereduksi waste yang teridentifikasi. Perancangan usulan yang dapat dilihat sebagai berikut.

Usulan 1

Hasil yang didapatkan setelah melakukan eliminasi sub-operation tersebut adalah mengurangi transportation yang terjadi pada perpindahan antara sub-operation. Berikut adalah tabel perbandingan persentase sebelum dan sesudah eliminasi.

Tabel 1. Perbandingan persentase simulasi sebelum dan sesudah pengurangan waktu transportaion

Keterangan	Sebelum		Sesudah	
	TWD	A3	TWD	A3
Trasportation Operation	16,19%	10,10%	16.53%	10.25%
Transportation Sub-operation	83,81%	89,90%	83.47%	89.75%

Tabel di atas merupakan perbandingan persentase sebelum dan sesudah adanya eliminasi sub-operation. Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat selisih antara sebelum dan sesudah. Selisih yang didapatkan setelah dilakukan pengurangan pada waktu transportation yaitu untuk line TWD mendapatkan pengurangan waktu transportation sebesar 0,33%, sedangkan untuk line A3 mendapatkan pengurangan waktu transportation sebesar 0,15%.

Usulan 2

Dalam proses produksi yang dilakukan pada line TWD dan A3 terdapat beberapa sub-operation yang merupakan aktivitas non-value added dan necessary non-value added. 2 aktivitas tersebut merupakan salah satu aktivi-tas yang seharusnya dapat direduksi atau bahkan dieliminasi. Setelah dilakukannya penggolongan aktivitas yang merupakan non-value added dan necessary non-value added, ada beberapa sub-operation yang dapat dieliminasi dan digabungkan sehingga dapat mengurangi persentase dari aktivitas non-value added dan necessary non-value added. Selain itu dengan adanya eliminasi beberapa sub-operation dapat meningkatkan persentase dari aktivitas value

added. Di bawah ini merupakan tabel perbandingan sebelum dan sesudah dilakukannya eliminasi pada line TWD. Tabel di bawah ini merupakan tabel perbandingan sebelum adanya eliminasi sub-operation dan sesudah adanya eliminasi sub-operation. Berdasarkan tabel di bawah dapat

Tabel 2. Perbandingan persentase VA, NVA, NNVA sebelum dan sesudah eliminasi pada line TDW

Keterangan	Sebelum Eliminasi		Sesudah Eliminasi	
	Total	Persentase	Total	Persentase
Cycle time (detik)	85,84		77,08	
VA (detik)	59,04	68,78%	59,04	76,59%
NVA (detik)	5,69	6,63%	0,00	0,00%
NNVA (detik)	21,12	24,60%	18,05	23,42%

disimpulkan dengan adanya 2 eliminasi sub-operation yang merupakan aktivitas non-value added dan necessary non-value added dapat mengurangi waktu aktivitas non-value added dan necessary non-value added. Cycle time sebelum adanya eliminasi sebesar 85,63 detik dan cycle time sesudah yaitu sebesar 77,08 detik. Untuk aktivitas value added persentasenya bertambah 7,82% dari 68,78% menjadi 76,59% setelah ada eliminasi aktivitas non-value added dan necessary non-value added. Sedangkan untuk aktivitas non-value added persentasenya berkurang sebesar 6,63% dari 6,63% menjadi 0%. Aktivitas necessary non-value added persentasenya berkurang sebesar 1,19% dari 24,60% menjadi 23,42%. Usulan pengurangan aktivitas non-value added dan necessary non-value added dilakukan juga pada line A3. Di bawah ini merupakan tabel perbandingan sebelum dan sesudah dilakukannya eliminasi pada line A3.

Tabel 3. Perbandingan persentase VA, NVA, NNVA sebelum dan sesudah eliminasi pada line A3

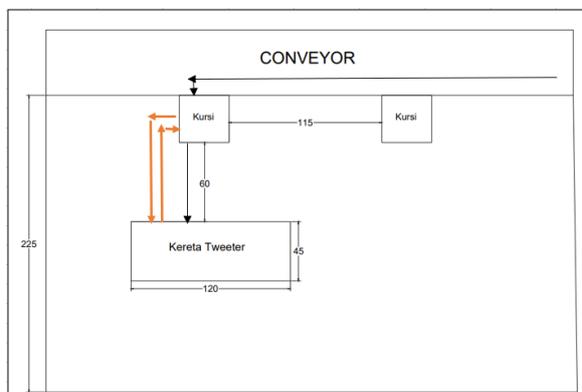
Keterangan	Sebelum Eliminasi		Sesudah Eliminasi	
	Total	Persentase	Total	Persentase
Cycle time (detik)	142,68		139,9	
VA (detik)	109,78	76,94%	109,8	78,46%
NVA (detik)	0,00	0,00%	0	0,00%
NNVA (detik)	32,92	23,07%	30,15	21,55%

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa dengan adanya pengurangan sub-operation pengontrolan speaker yang terdapat pada operation 21 dapat menambah persentase dari aktivitas value added dan mengurangi persentase aktivitas dari necessary non-value added. Penambahan persentase

aktivitas *value added* pada *line A3* yaitu sebesar 1,52%, dari sebelumnya sebesar 76,94% menjadi 78,46%. Untuk aktivitas *necessary non-value added* bekurang sebesar 1,52%, dari sebelumnya sebesar 23,07% menjadi 21,55%.

Usulan 3

Usulan perbaikan *waste motion* yang terdapat di *line TWD* pada *sub-operation* penataan *tweeter* ke Kereta *Tweeter* yaitu dengan perancangan usulan *Layout* pada *sub-operation* penataan *tweeter* ke Kereta *Tweeter*. Perencanaan usulan *Layout* bertujuan agar *operator* tidak perlu melakukan gerakan yang tidak diperlukan yang menimbulkan *waste motion*. Berikut adalah gambaran *Layout* awal yang terdapat pada *sub-operation* penataan *tweeter* ke Kereta *Tweeter*.



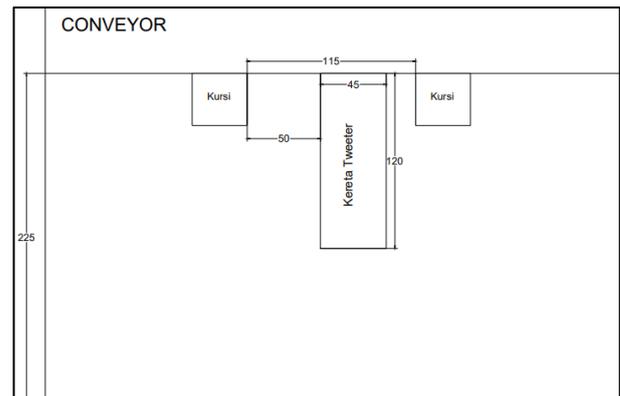
Gambar 4. Layout awal penataan tweeter ke kereta tweeter

Keterangan :

→ = Alur Material
 → = Alur Operator

Gambar di atas merupakan *Layout* awal pada *sub-operation* penataan *tweeter* ke kereta *tweeter*. *Waste motion* terjadi ketika *operator* akan meletakkan *tweeter* yang ada di loyang dari *conveyor* ke kereta *tweeter*. Hal tersebut menyebabkan *operator* harus berdiri dan bergerak menuju kereta *tweeter* yang berada di belakang kursi *operator*. Gerakan berdiri dan bergerak ke belakang kursi yang menyebabkan *waste motion*. Gerakan yang tidak diperlukan seperti yang dilakukan oleh *operator* tentu akan membuang waktu yang seharusnya dapat digunakan untuk aktivitas lainnya. Oleh karena itu perancangan usulan *Layout* pada *sub-operation* penataan *tweeter* ke kereta *tweeter* bertujuan untuk mengeliminasi *waste motion* yang ada pada *sub-operation* tersebut. Di bawah ini merupakan gambar *Layout* usulan untuk *sub-operation* penataan *tweeter* ke kereta *tweeter*. Gambar di atas merupakan *Layout* usulan

penataan *tweeter* ke kereta *tweeter*. Perbedaan antara *Layout* awal dengan usulan *Layout* yaitu perbedaan letak posisi kereta *tweeter*. Pada *Layout* awal, posisi kereta *tweeter* terletak pada bagian belakang kursi *operator*. Posisi kereta *tweeter* tersebut menyebabkan *waste motion* pada *sub-operation* penataan *tweeter* ke kereta *tweeter*. Sedangkan untuk usulan *Layout* baru, posisi kereta *tweeter* diletakkan pada sebelah kanan kursi *operator*. Dengan usulan *Layout*



Gambar 5. Layout usulan penataan tweeter ke kereta tweeter

Keterangan :

→ = Alur Operator

baru, *operator* tidak perlu melakukan gerakan yang tidak diperlukan seperti berdiri dan bergerak ke bagian belakang untuk meletakkan *tweeter*. *Operator* hanya perlu duduk dan meletakkan *tweeter* ke kereta *tweeter* yang berada di sebelah kanan *operator*. Hal tersebut dapat mengeliminasi gerakan yang tidak diperlukan serta *operator* hanya melakukan 1 gerakan untuk meletakkan *tweeter* ke kereta *tweeter*.

Operator yang terdapat pada *sub-operation* penataan *tweeter* ke kereta *tweeter* hanya melakukan pekerjaan penataan *tweeter*. Loyang untuk *tweeter* dan kereta *tweeter* sudah disiapkan dari awal sebelum produk TWD-DHT-K002 berjalan. Ketika dan kereta *tweeter* tidak mencukupi kapasitas dari produk TWD-DHT-K002 maka terdapat *operator* khusus yang akan mengambil kereta *tweeter* tersebut. Permasalahan yang terjadi yaitu Ketika kereta *tweeter* sudah penuh dan *operator* yang tugasnya mengambil kereta *tweeter* tidak datang untuk mengambil. Hal tersebut menyebabkan *operator* pada *sub-operation* penataan *tweeter* ke kereta *tweeter* harus memanggil *operator* khusus tersebut dengan cara berteriak atau bahkan mendatangi *operator* khusus tersebut agar kereta *tweeter* diganti dengan yang baru. Hal

tersebut terjadi karena *operator* yang khusus mengangkut kereta *tweeter* tidak hanya berdiam di satu tempat, melainkan berkeliling. Dari permasalahan tersebut maka usulan yang diberikan yaitu berupa pemberian alat bantu panggilan seperti *walkie-talkie*. Dengan adanya alat bantu panggilan seperti *walkie-talkie*, akan membantu *operator* penataan *tweeter* ke kereta *tweeter* tidak perlu berteriak atau bahkan mendatangi *operator* khusus tersebut. Hal lain yang berdampak yaitu dengan adanya alat bantu dapat membantu *operator* khusus kereta *tweeter* dapat berkomunikasi dengan *operator* penataan *tweeter* ke kereta *tweeter* mengenai lokasi *operator* sedang terdapat di *line* apa. *Cost* yang diperlukan dalam 1 *walkie-talkie* yaitu dalam *range* Rp 200.000 – Rp 400.000.

Kelebihan dan Kekurangan Usulan

Dari setiap usulan yang telah diberikan tentunya terdapat kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dan kekurangan masing-masing usul akan dijelaskan lebih lanjut.

Pada usulan 1 memiliki kelebihan yaitu waktu *transportation* antar *sub-operation* di *line* TWD berkurang sebanyak 0,33% dan *line* A3 sebesar 0,15% sedangkan kekurangannya yaitu harus dilakukan perubahan proses produksi kembali dan perlu dilakukan *trial and error*.

Pada usulan 2 memiliki kelebihan yaitu waktu aktivitas yang tergolong *value added* bertambah dan aktivitas yang tergolong *non-value added* dan *non-value added* pada *line* TWD dan A3 berkurang. Kekurangan dari usulan 2 adalah Harus dilakukan perubahan proses produksi kembali dan perlu dilakukan *trial and error*.

Pada usulan 3 memiliki kelebihan yaitu *operator* hanya perlu melakukan 1 gerakan saja dan dapat mereduksi waktu *sub-operation* tersebut. Untuk usulan *walkie-talkie* dapat memudahkan berkomunikasi dengan *operator* khusus kereta *tweeter* dan tidak perlu memanggil dengan cara berteriak atau mendatangi. Kemudian kekurangannya adalah Diperlukan adanya perubahan *Layout* secara sederhana serta gerakan *operator* yang kurang ergonomis. Diperlukan *cost* untuk pembelian *walkie-talkie* sekitar Rp 200.000 – Rp 400.000 untuk 1 *walkie-talkie*.

Future Value Stream Mapping

Setelah dilakukan usulan dan perbaikan terhadap *waste* yang ditemukan, langkah selanjanya yaitu pembuatan *future value stream mapping*. Tujuan dari pembuatan *future value stream mapping* yaitu agar dapat dijadikan alur proses produksi yang baru

dengan perbandingan dari *current stream mapping*. Di lampiran 1 merupakan gambar *future value stream mapping* pada *value stream mapping* umum. Berdasarkan gambar *future value steam mapping* di bawah yang menjadi perbedaan adalah waktu *operation time* yang berkurang dari yang awalnya sebesar 224,25 detik menjadi 212,72 detik setelah dilakukannya beberapa usulan. Waktu *transportation* yang awalnya sebesar 2097,04 detik menjadi sebesar 2060,69 detik. Setelah dilakukan perancangan usulan, didapatkan nilai MCE sebesar 0,41%. Berdasarkan *future value stream mapping* di *line* TWD terdapat beberapa perbedaan dari *current value stream mapping*. Perbedaan yang didapat yaitu adalah adanya pengurangan *sub-operation* pembersihan yoke dan pengontrolan *dustcap*. 2 eliminasi *sub-operation* tersebut berdampak pada *operation time* yang pada *current value stream mapping* sebesar 85,84 detik menjadi 77,08 detik. Perbedaan lainnya yaitu pada *non-value added* berkurang dari sebelumnya yaitu 2788 detik menjadi 2757,62 detik. Perbedaan lain yang terdapat pada *future value stream mapping* yaitu yang pada awalnya terdapat *waste motion* pada *current value stream mapping* menjadi telah dieliminasi sehingga tidak terdapat *waste motion* lagi. Berdasarkan *future value stream mapping* di *line* A3 terdapat beberapa perbedaan dari *current value stream mapping*. Perbedaan yang didapat yaitu adalah adanya pengurangan *sub-operation* pengontrolan pada speaker. Dengan pengurangan *sub-operation* tersebut maka *operation time* yang pada awalnya sebesar 142,68 detik menjadi 139,91 detik. Hal lain yang berbeda dengan *current value stream mapping* yaitu *non-value added* yang waktu awalnya sebesar 1893,24 detik menjadi 1875,74 detik.

Simpulan

Pembuatan *value stream mapping* pada penelitian ini yaitu bertujuan agar dapat memudahkan dalam memetakan alur produksi aktual dan kondisi aktual pada proses produksi TWD-DHT-K002. Dengan adanya *value stream mapping* orang akan menjadi mempunyai gambaran mengenai kondisi aktual pada lapangan dengan data-data yang telah diberikan pada *value stream mapping*. Selain itu dengan adanya *value stream mapping* dapat membantu melakukan penggolongan aktivitas yang bersifat *value added*, *non-value added*, dan *necessary non-value added* yang sehingga akhirnya dapat diketahui perbandingan antar aktivitas tersebut. Dari penggolongan tersebut dapat dilakukan usulan yang dapat membantu mengurangi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah disebut *non-value added* dan *necessary non-value added*. Hasil simulasi usulan yang telah didapatkan setelah melakukan perancangan usulan mrnberikan hasil yang berbeda. Untuk usulan 1 yaitu usulan yang

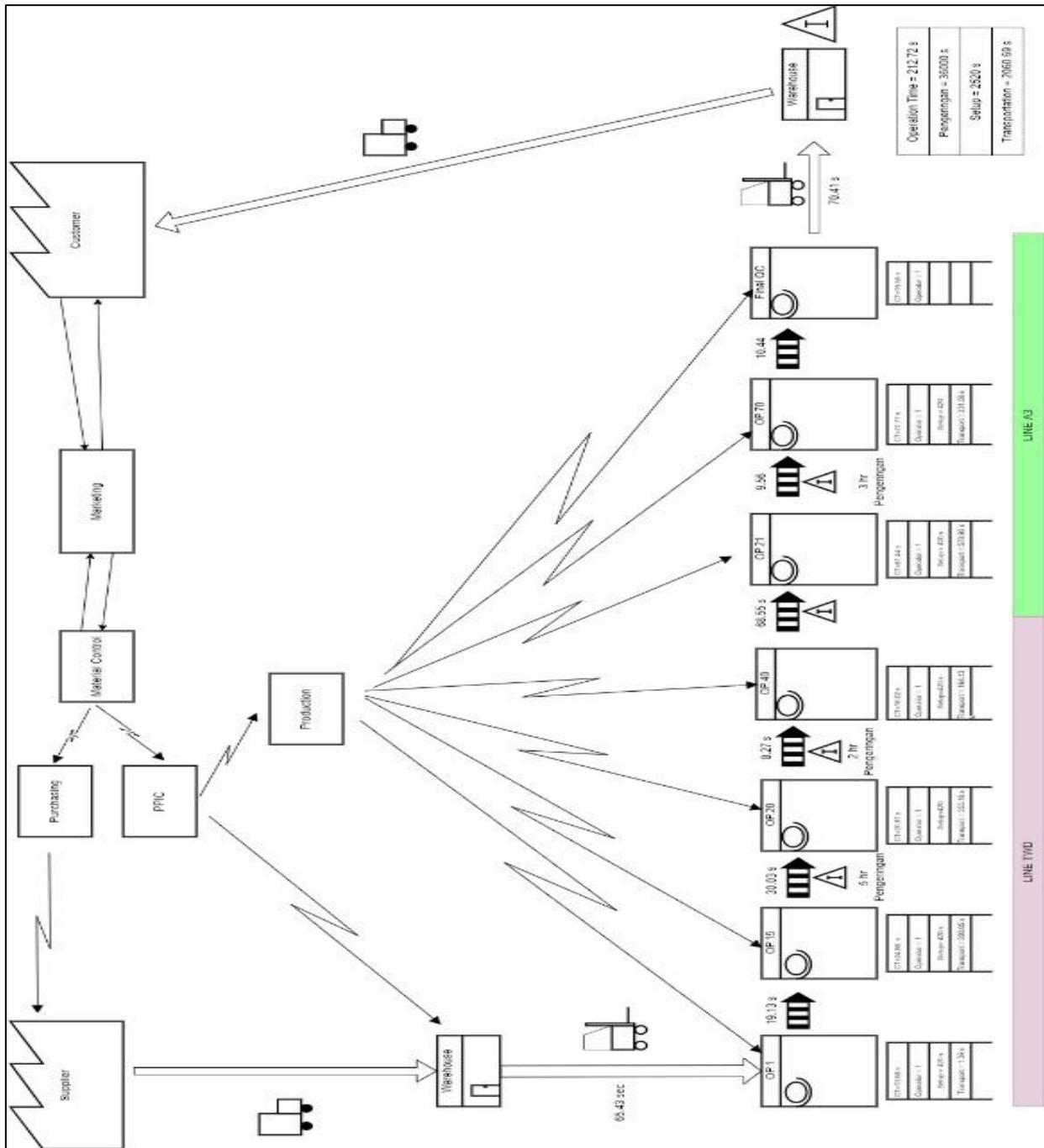
bertujuan untuk mengurangi waktu *transportation* memiliki persentase selisih antara sebelum dan sesudah. Hasil yang didapatkan dari usulan 1 yaitu persentase waktu *transportation* antar *sub-operation* pada *line* usulan 1 yaitu persentase waktu *transportation* antar *sub-operation* pada *line* TWD sebesar 83.81% sedangkan setelah simulasi usulan sebesar 83.47 %. Sedangkan untuk A3 sebelumnya yaitu sebesar 89.90% sedangkan sesudah yaitu sebesar 89.75%. Untuk usulan 2 hasil simulasi yang didapatkan yaitu aktivitas *value added* yaitu bertambah sebesar 7.82%, *non-value added* berkurang sebesar 6.63% dan *necessary non-value added* berkurang sebesar 1.19%. Sedangkan di *line* A3 aktivitas *value added* bertambah sebesar 1.52% dan *necessary non-value added* berkurang sebesar 1.52%.

Untuk usulan 3 memiliki hasil bahwa *operator* hanya perlu melakukan 1 gerakan saja untuk meletakkan *tweeter* ke kereta *tweeter*. Dibandingkan dengan *Layout* awal yang mengharuskan *operator* untuk melakukan gerakan yang tidak diperlukan.

Daftar Pustaka

1. Gaspersz, V. and Fontana, A., *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries: Waste Elimination and Continuous Cost Reduction*, Vinchristo Publication, 2011
2. Wignjosoebroto, S, *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*, Guna Widya, 2003.
3. Wilson, L, *How To Implement Lean Manufacturing*, McGraw-Hill, 2010.
4. Liker, J. K, *The Toyota Way: 14 Prinsip Manajemen dari Perusahaan Manufaktur Terhebat di Dunia*, Erlangga, 2006.

Lampiran



Lampiran 1. Gambar *Future VSM* Umum