pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* DENGAN *VALUE STREAM MAPPING* DAN KAIZEN 5W 2H GUNA MENGURANGI *WASTE* DAN *CYCLE TIME* PROSES ASSY PANEL RANGKA PADA PT. XYZ

Donny Setiawan[1], Muhammad Julian Syaputra[2*], Yan Kurnia Hadi[3]

[1]Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta Jl. Meruya Selatan Kebon Jeruk, Jakarta Barat 11650
[2]Program Studi Teknik Industri Universitas Pramita Indonesia Jl. Boulevard Taman Ubud, Tangerang 15810
[3]Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta Jl. Meruya Selatan Kebon Jeruk, Jakarta Barat 11650

Corresponding author : Muhammad Julian Syaputra[2]
Corresponding e-mail: julian.syaputra@gmail.com
Corresponding phone number : 082136823737

Diterima, 13 Maret 2023 *Revisi, 13 Maret 2023* *Diterbitkan, 15 Maret 2023*

Abstrak

Perkembangan pada industri saat ini memacu perusahaan untuk meningkatkan tingkat produktivitasnya. Khususnya pada perusahaan manufaktur yang diminta untuk terus menerus meningkatkan hasil produksinya. Baik dalam hal kualitas, kuantitas, harga, maupun dalam aspek lainnya. Perusahaan yang menjadi objek penelitian adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi otomotif. Permasalahan yang dihadapi oleh PT. XYZ adalah tidak tercapainya target produksi pcs/ jam sehingga mengganggu proses delivery part ke Customer. Hal tersebut disebabkan waktu produksi yang panjang serta banyaknya pemborosan (*waste*) yang terjadi pada lantai produksi. Bila masalah ini tidak segera diatasi maka menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi *waste* yang terjadi pada lantai produksi dan melakukan perbaikan pada lantai produksi dengan mengurangi *waste* berdasarkan pendekatan *Lean Manufactuing,* Metode yang digunakan adalah Value Stream Mapping dan Kaizen 5W 2H. Hasil identifikasi dan pengukuran setelah dilakukan perbaikan, diperoleh penurunan yang signifikan dari VA time maupun NVA time, yaitu VA time sebesar 35.07 detik (40.2%) dan NVA time sebesar 52.17 detik (59.8%), dengan total waktu 87.24 detik. Dan penurunan Cycle Time sebesar 26.57 detik terhadap proses Assy Panel Rangka, terdapat peningkatan produktivitas (pcs / hour) nya.

Kata kunci : VSM, Kaizen, *Lean Manufactuing,* Assy Panel Rangka, manufaktur

Abstract

Current developments in the industry spur companies to increase their productivity levels. Especially in manufacturing companies that are asked to continuously improve their

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

production. Both in terms of quality, quantity, price, and in other aspects. The company that is the object of research is a company engaged in automotive production. Problems faced by PT. XYZ is not achieving the production target of pcs/hour so that it disrupts the delivery part process to the Customer. This is due to the long production time and the amount of waste that occurs on the production floor. If this problem is not immediately resolved, it will cause losses to the company. The research objective is to identify waste that occurs on the production floor and make repairs on the production floor by reducing waste based on the Lean Manufactuing approach. The method used is Value Stream Mapping and Kaizen 5W 2H. The results of identification and measurement after improvement, obtained a significant reduction of VA time and NVA time, namely VA time of 35.07 seconds (40.2%) and NVA time of 52.17 seconds (59.8%), with a total time of 87.24 seconds. And the decrease in Cycle Time by 26.57 seconds against the Frame Assy Panel process, there is an increase in productivity (pcs / hour).

Keywords: *VSM, Kaizen, Lean Manufactuing, ,* Assy Panel Rangka, manufacture

PENDAHULUAN

Perkembangan pada industri saat ini memacu perusahaan untuk meningkatkan tingkat produktivitasnya. Khususnya pada perusahaan manufaktur yang diminta untuk terus menerus meningkatkan hasil produksinya. Baik dalam hal kualitas, kuantitas, harga, maupun dalam aspek lainnya PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi otomotif. Permasalahan yang dihadapi oleh PT. XYZ adalah tidak tercapainya target produksi pcs/ jam sehingga mengganggu proses delivery part ke Customer. Hal tersebut disebabkan waktu produksi yang panjang serta banyaknya pemborosan (*waste*) yang terjadi pada lantai produksi. Bila masalah ini tidak segera diatasi maka menimbulkan kerugian bagi perusahaan. PT. XYZ perlu melakukan penelitian pada proses manufakturnya di lantai produksi, kemudian menganalisa permasalahan dominan yang sering terjadi dan selanjutnya melakukan perbaikan yang diperlukan dalam rangka mengidentifikasi penyebab terjadinya penumpukan barang setengah jadi diantara stasiun kerja dengan mengeliminasi waste agar target produksi tercapai. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi *waste* yang terjadi pada lantai produksi dan melakukan perbaikan pada lantai produksi dengan mengurangi *waste* berdasarkan pendekatan *Lean Manufactuing.*

Lean manufacturing dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sistematik untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value- adding activities*) melalui peningkatan terus menerus secara radikal (*radical continuous improvement*) dengan cara mengalirkan produk (*material, work in process, output*) dan informasi

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan dalam industri manufaktur. Sebagai gambaran, industri yang menerapkan *Lean Manufacturing* secara keseluruhan (Liker, 2004) mencapai kemajuan berikut ini :

- Mengurangi manufacturing *lead times*
- Meningkatkan ketersediaan dan utilitas *resource*
- Pengendalian persediaan (*inventory*)

Macam-macam Pemborosan (*Waste*)

Terdapat 7 macam kategori *waste* dalam industri *Manufacturing*, diantaranya :

- *Waste of Overproduction* (Produksi yang berlebihan)

  Waste atau pemborosan yang terjadi karena kelebihan produksi baik yang berbentuk *Finished Goods* (Barang Jadi) maupun WIP (Barang Setengah Jadi) tetapi tidak ada order / pesan dari pelanggan. Beberapa Alasan akan adanya *Overproduction* (kelebihan Produksi) antara lain waktu *setup* mesin yang lama, kualitas yang rendah, atau pemikiran "*Just in case*" ada yang memerlukannya.
- *Waste of Inventory* (Penyimpanan)

  Waste atau pemborosan yang teradi karena *Inventory* adalah akumulasi dari *Finished Goods* (Barang Jadi), WIP (Barang Setengah Jadi) dan Bahan Mentah yang berlebihan di semua tahap produksi sehingga memerlukan tempat penyimpanan, Modal yang besar, orang yang mengawasinya dan dokumentasi.
- *Waste of Defects* (Cacat / Kerusakan)

  Waste atau Pemborosan yang terjadi karena buruknya kualitas atau adanya kerusakkan (*defect*) sehingga diperlukan perbaikan. Ini akan menyebabkan biaya tambahan yang berupa biaya tenaga kerja, komponen yang digunakan dalam perbaikan dan biaya-biaya lainnya.
- *Waste of Transportation* (Pemindahan/Transportasi)

  Waste atau Pemborosan yang terjadi karena *layout* produksi yang buruk, peng-organisasian tempat kerja yang kurang baik sehingga memerlukan kegiatan pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Contohnya Letak Gudang yang jauh dari Produksi.
- *Waste of Motion* (Gerakan)

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

Waste atau Pemborosan yang terjadi karena gerakan – gerakan operator maupun mesin yang tidak perlu dan tidak memberikan nilai tambah terhadap produk tersebut. Contohnya peletakan komponen yang jauh dari jangkauan operator, sehingga memerlukan gerakan melangkah dari posisi kerjanya untuk mengambil komponen tersebut.

- *Waste of Waiting* (Menunggu)

  Saat Seseorang atau Mesin tidak melakukan pekerjaan, status tersebut disebut menunggu. Menunggu bisa dikarenakan proses yang tidak seimbang sehingga ada pekerja maupun mesin yang harus mengunggu untuk melakukan pekerjaannya.
- *Waste of Overprocessing* (Proses yang berlebihan)

  Tidak setiap proses bisa memberikan nilai tambah bagi produk yang diproduksi maupun *customer*. Proses yang tidak memberikan nilai tambah ini merupakan pemborosan atau proses yang berlebihan.

Prinsip – Prinsip *Lean Manufacturing*

Terdapat 3 Prinsip *Lean Manufacturing* yang diterapkan dalam Produksi untuk mencapai Tujuan Operasional Bisnis antara lain :

- Prinsip Medefinisikan Nilai Produk (*Define Value Principle*)

  Mendefinisikan Nilai suatu produk berdasarkan pandangan dan perspektif pelanggan melalui konsep QCDS + PME (*Quality Cost Delivery, Service + Productivity, Motivation and Environment*) Dalam prinsip pendefinisian Nilai suatu produk, perlu melakukan proses *Value Stream* identification yaitu melakukan identifikasi terhadap nilai-nilai yang terkandung dalam aliran proses mulai dari *Supplier* (pemasok) sampai ke *Customer* (pelanggan). Dari Identifikasi aliran proses tersebut kita dapat mengetahui mana proses atau pekerjaan yang tidak memberikan nilai tambah pada produk dan kepuasan pelanggan.
- Prinsip Menghilangkan Pemborosan (*Waste Elimination Principle*)

  Pemborosan adalah suatu pekerjaan ataupun proses yang tidak memberikan Nilai Tambah terhadap produk dan kepuasan pelanggan. Untuk lebih jelasnya anda dapat melihat artikel 7 Waste yang harus dihindari dalam Produksi.

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

- Prinsip Pendukungan Karyawan (*Support the Workers Principle*)

  Memberikan pengetahuan tentang alat-alat (*tools*) yang diperlukan untuk melaksanakan Lean Manufacturing dan pelatihan (*training*) yang memadai kepada karyawan-karyawati dalam perusahaan. Hal ini dikarenakan Karyawanlah yang merupakan orang yang langsung berhadapan dengan pekerjaan penerapan *Lean Manufacturing* dan merekalah yang menjalankan operasional harian produksi
  dalam suatu industri.

Strategi *Lean Manufacturing*

Enam Strategi dibawah ini merupakan strategi yang digunakan untuk mendukung 3 prinsip diatas :

- *Pull System Strategy*

  Sistem penarikan material saat diperlukan saja, tujuan dari *Pull system* ini adalah untuk meningkatkan fleksibilitas dan dapat merespon dengan cepat kebutuhan pelanggan serta menghindari pemborosan yang akan terjadi.
- *Quality Assurance Strategy*

  Dalam *Lean Manufacturing*, Kualitas adalah dibangun dalam proses produksinya. Dengan kata lain, produksi sendirilah yang harus menjamin kualitas produk itu sendiri. Beberapa Teknik dan metodologi yang dapat dipakai dalam menjamin kualitas dalam produksi diantaranya adalah metodologi *Six Sigma* dan konsep dasar kualitas yaitu jangan menerima barang *reject*, jangan membuat *reject* dan jangan melewatkan *reject*.
- *Plan Layout & Work assignment Strategy*

  Strategi dalam merencanakan Layout produksi agar dapat mengurangi pemborosan (*waste*) dalam proses serta pembagian tugas yang jelas pada masing-masing prosesnya.
- *Continous Improvement (KAIZEN) Strategy*

  Melakukan perbaikan dan peningkatan terhadap proses secara terus menerus dalam segala aspek seperti mengurangi pemborosan (*waste*), meningkatkan keselamatan kerja ataupun pengurangan biaya produksi. Kebudayaan *Kaizen*

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

(peningkatan yang berkesinambungan) ini harus diterapkan ke semua level karyawan di perusahaan.

- *Decision Making Strategy*

  Pengambilan Keputusan yang benar merupakan hal yang sangat penting dalam menjalankan peningkatan proses yang terus menerus. Contohnya Keputusan-keputusan dalam mengubah *Layout* produksi, penggunaan peralatan kerja maupun penentuan pembagian tugas. pengambilan keputusan secara mufakat, yang artinya dapat didukung oleh semua pihak yang berkaitan dengan penerapan Lean Manufacturing dalam suatu Industri.

- *Supplier Partnering Strategy*

  Supplier atau pemasok merupakan salah satu pihak yang terpenting dalam memberikan dukungan dalam menjalankan *Lean Manufacturing* disebuah perusahaan seperti memberikan dukungan dalam pengiriman yang tepat waktu, menyediakan material (bahan produksi) yang berkualitas tinggi atau bebas dari kerusakan. *Supplier* (pemasok) harus dianggap sebagai bagian dari perusahaan yang menerapkan *Lean Manufacturing*, sehingga diperlukan pengembangan dan pelatihan terhadap suppliernya.

Value Stream Mapping

Value stream mapping ini dapat dijadikan titik awal bagi perusahaan untuk mengenali pemborosan dan mengidentifikasi penyebabnya. Dalam sistem *lean*, fokus dimulai dengan *value stream mapping*, yang mana di dalamnya digambarkan seluruh langkah- langkah proses yang berkaitan dengan perubahan permintaan pelanggan menjadi produk atau jasa yang dapat memenuhi permintaan dan mengidentifikasi berapa banyak nilai yang terdapat dalam setiap langkah ditambahkan ke produk. Segala aktivitas yang menciptakan fungsi-fungsi yang memberikan nilai tambah kepada pelanggan dinamakan dengan *value-added*, sedangkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dinamakan dengan *non-value- added* (Wilson, 2010).

Hal pertama yang dilakukan dalam penerapan *lean* adalah penyusunan metrik lean yang digunakan untuk pengukuran Efisiensi Siklus Proses (*Process Cycle Efficiency*). Efisiensi siklus proses adalah suatu cara dengan melakukan pengukuran untuk melihat ke-efisiensian suatu pabrik, karena dengan menggunakan metrik ini dapat

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

dilihat bagaimana persentasi antara waktu proses terhadap waktu keseluruhan produksi yang dilakukan oleh pabrik. Rumus untuk menghitung efisiensi siklus proses adalah :

$$Process\ Cycle\ Efficiency = \frac{Value\ Added\ Time}{Total\ Lead\ Time}$$

Alat – Alat Implementasi Kaizen

- Kaizen 4M1E Checklist Alat ini berfokus pada lima faktor kunci yang terlibat dalam proses, yaitu Man (Operattor atau Pekerja), Machine (Mesin), Material (Bahan), Methods (Metode), dan Environment (Lingkungan)
- Kaizen Five Step Plan Rencana lima langkah ini ini sering pula disebut gerakan lima-S (5-S):
    a) Seiri berarti kegiatan untuk menyingkirkan atau membuang barang-barang yang tidak diperlukan dan juga memilah dan mengelompokan barang-barang sesuai dengan jenis dan fungsinya.
    b) Seiton berarti menyusun atau meletakan bahan dan barang sesuai dengan tempatnya agar mudah ditemukan kembali atau dijangkau bila diperlukan.
    c) Seisou berarti membersihkan semua fasilitas dan lingkungan kerja dari kotoran serta membuang sampah pada tempatnya.
    d) Seiketsu berarti kegiatan menjaga kebersihan pribadi dan juga selalu mematuhi ketiga tahapan diatas (seiri, seiton, seiko).
    e) Shitsuke berarti membentuk sikap untuk memenuhi atau mematuhi aturan-aturan dan disiplin mengenai kebersihan dan kerapian terhadap peralatan dan tempat kerja.

Dalam pembiasaan sasaran yang ingin dicapai adalah pembentukan sikap mandiri, sistem pengakuan terhadap tempat kerja yang telah berhasil melaksanakan 4S dengan sukses. (Herjanto, Eddy, 2010).

- 5W 2H bukan hanya merupakan alat Kaizen, tetapi alat ini juga dipergunakan secara luas sebagai alat manajemen dalam berbagai lingkungan. 5W 2H yaitu Who (Siapa), What (Apa), Where (Dimana), When (Kapan), Why (Mengapa), How (Bagaimana). Dan How much (berapa biaya)
- New Seven Tools merupakan alat bantu yang digunakan untuk memetakan permasalahan, mengorganisasian data agar lebih mudah dipahami, serta

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

menelusuri berbagai kemungkinan penyebab permasalahan. permasalahan. New Seven Tool ini

Dikembangkan untuk dapat mengorganisasikan data-data verbal secara terstruktur. (Sepsarianto, Rizky, 2013).

a) Metode diagram hubungan Metode ini digunakan untuk mengklarifikasi masalah yang kompleks dengan pertimbangan sejumlah penyebab yang mungkin serta menentukan strategi yang tepat untuk setiap penyebab masalah yang berbeda.
b) Metode diagram afinitas Perangkat ini sangat membantu dalam mengidentifikasi pola di dalam data, menyediakan bantuan untuk investigasi atau tindakan yang lebih lanjut. (Sepsarianto, Rizky, 2013).
c) Metode Diagram Pohon Metode ini dipergunakan untuk memetakan lengkap jalur dan tugas-tugas yang perlu dilakukan dalam rangka untuk mencapai tujuan utama dan tujuan sub terkait.
d) Metode diagram matriks Diagram yang menunjukan hubungan antara dua, tiga atau empat kelompok informasi.Terdiri dari sejumlah kolom dan baris, untuk mengetahui sifat dan kekuatan dari masalah.
e) Metode diagram data matriks Metode yang menganalisis data numerik yang berbentuk matriks untuk menghasilkan komponen-komponen utama yang bisa mewakili seluruh data dalam memberikan informasi.
f) Metode diagram panah Diagram panah menunjukan urutan tugas- tugas yang diperlukan dalam suatu proyek atau proses, jadwal terbaik untuk seluruh proyek, dan potensi dan sumber daya penjadwalan masalah dan solusi mereka.
g) Metode PDPC adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang berpotensi muncul dan mengidentifikasi tindakan pencegahan dalam suatu rencana. (Sepsarianto, Rizki, 2013)

- Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram ini dikenal dengan istilah diagram tulang ikan (*fish bone diagram*) diperkenalkan pertama kalinya pada tahun 1943 oleh Prof. Kaoru Ishikawa (Tokyo University). Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap penentuan karakteristik kualitas *output* kerja. Untuk mencari faktor-faktor penyebab

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja maka, orang akan selalu mendapatkan bahwa ada 5 faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan, yaitu :

a. Manusia (*man*)
b. Metode kerja (w*ork method*)
c. Mesin atau peralatan kerja lainnya (*machine/equipment*)
d. Bahan baku (*raw material*)
e. Lingkungan kerja (*work environment*)

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan data

Menurut Asmuni Ilyas, (dkk). 2011, data terdiri dari data primer dan data sekunder.

- Data Primer

  Data primer adalah data yang didapat peneliti secara langsung dari objek penelitian. Teknik pengumpulan data secara langsung dapat mengggunakan teknik atau instrumen pengumpulan data berupa, test, kuisioner, wawancara atau pengamatan lapangan.

  a) Test adalah instrumen pengumpulan data untuk mengukur kemampuan, ketrampilan, kecerdasan dan bakat yang dimiliki oleh suatu kelompok objek yang dijadikan objek penelitian. Macam test dapat berupa pertanyaan, latihan, atau penggunaan alat.
  b) Kuisioner adalah instrument pengumpulan data untuk mendapatkan informasi dari responden sebagai objek penelitian yang disampaikan secara tertulis. Macam kuisioner terdiri dari kuisioner tertutup, terbuka, dan setengah terbuka.
  c) Wawancara adalah pertanyaan yang dilakukan peneliti terhadap objek penelitian secara lisan. Wawancara dapat dilakukan langsung ke lapangan atau tidak langsung yaitu lewat telepon atau e-mail.
  d) Pengamatan adalah pengumpulan data dan informasi yang dilakukan peneliti secara langsung di lapangan. Pengumpulan data dan informasi tersebut menggunakan seluruh panca indera. Pengumpulan data dan informasi tersebut

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

dikumpulkan dengan alat pengukur, pencatat dan penghitung. Alat yang digunakan harus diuji dahulu validitas (kebenaran) dan reliabilitasnya terjamin.

- Data Sekunder

  Data sekunder adalah data yang dikumpulkan/didapat bukan langsung dari objek penelitian. Dilihat dari tempat data sekunder berada yaitu dari buku/majalah/tulisan lainnya disebut data pustaka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi *Waste*

Dari VSM, proses pengidentifikasin waste dapat terlihat langsung pada proses operasi dan transportasi. Setelah dilakukan identifikasi waste yang didasarkan pada hasil pemetaan value stream di lantai produksi, terlihat sebenarnya banyak sekali waste yang terjadi di lantai produksi. Seperti yang ditampilkan pada Tabel 1 dibawah ini.

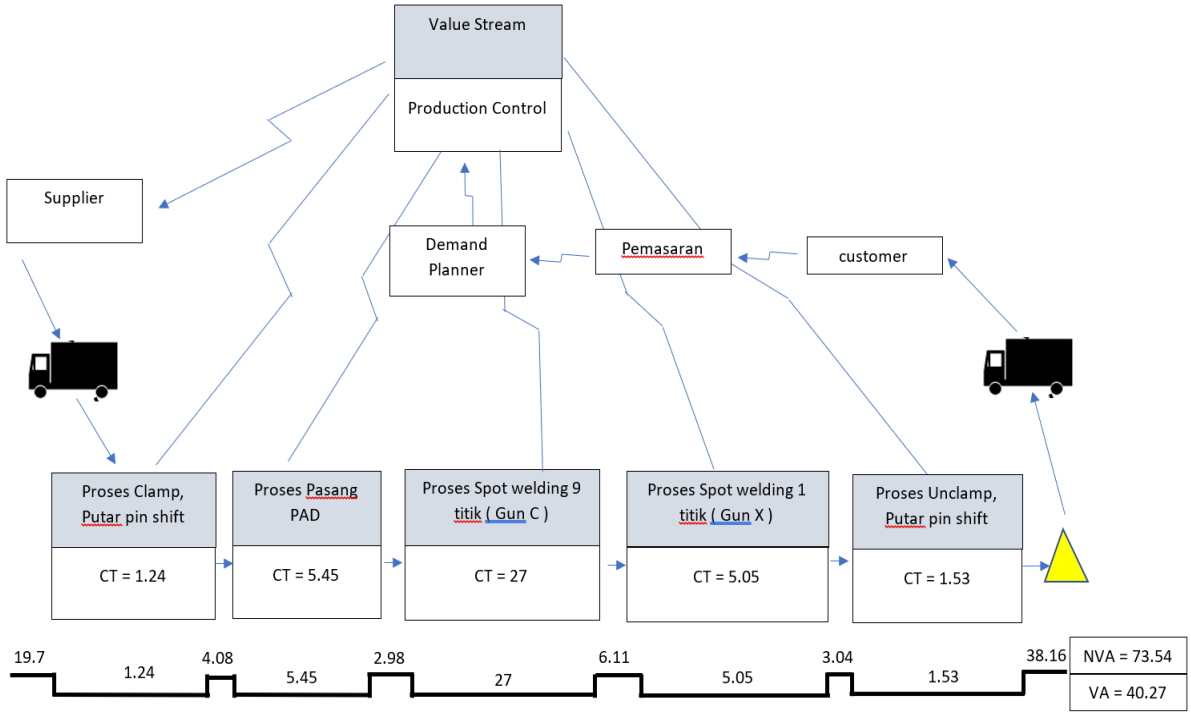
Tabel 1. Rekap Waktu Operasi pada Proses Operasi dan Transportasi di Lantai Produksi

Aktivitas	Part	Urutan Sub aktivitas	Aktivitas	Non Value added Time (detik)	Value added Time (detik)	Waste
1	Assy Panel Rangka Panel S/A P/N 61071-0K010 + Roof Side P/N 61767-0K010 + Inner RH P/N 61315-0D050	1	Ambil P/N 61071-0K010 (sub assy)	1.07		Transportation
2		2	Setting S/A di jig	1.60		Motion
3		3	Ambil P/N 61766-0K010	1.08		Transportation
4		4	Setting di jig	1.50		Motion
5		1	Ambil P/N 61767-0K010 (sub assy)	1.00		Transportation
6		2	Setting S/A di jig	1.48		Motion
7		3	Ambil P/N 61713-0K010	1.05		Transportation
8		4	Setting di jig	1.45		Motion
9		5	Jalan + Ambil P/N 61711-0K030	3.88		Transportation
10		6	Membalik P/N 61711-0K030	2.06		Motion
11		7	Setting di jig	3.00		Motion
12		8	Clamp, Putar pin shift		1.24	Motion
13		1	Ambil P/N 61315-0D050 setting di jig	2.25		Transportation
14		2	Clamp, Putar tuas peneumatic	1.03		Motion
15		1	Ambil PAD 61255-0K060	0.80		Transportation
16		2	Pasang PAD		5.45	Motion
17		3	Jalan + Ambil Gun C	2.98		Transportation
18		4	Lakukan Proses spot 9 titik		27.00	Motion

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

19		5	Jalan + Letakan gun C	3.04		Transportation
20		6	Ambil Gun X	3.07		Transportation
21		7	Lakukan Proses spot 1 titik		5.05	Motion
22		8	Letakan gun X	3.04		Motion
23		9	Unclamp, putar tuas pneumatic & pin shift		1.53	Motion
24		10	Angkat part assy letakkan di WS	2.00		Motion
25		1	Lakukan proses pengecekan	7.40		Motion, Defects
26		2	Masukkan part assy ke pallet	1.56		Transportation
27		3	Jalan Kembali ke proses awal	2.00		Transportation
28		4	Dandori jig	8.20		Motion
29		5	Dandori cuptip	3.00		Motion
30		6	Dandori press part	5.50		Motion
31		7	Dandori Pallet	3.00		Motion
32		8	Pasang kanban	1.50		Transportation
33		9	Isi papan kontrol	1.50		Motion

Dari analisis waste pada proses operasi diatas, maka dapat dibuat *Value Stream Mapping* sebagai berikut :



Gambar 1. *Value Stream Mapping Assy Panel Rangka*

Dari *Value Stream Mapping* diatas, maka dapat diketahui *Value Added Time* dan *Non Value Added Time* masing-masing operasi dengan rincian sebagai berikut:

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

Tabel 2**.** Rekap *Value Addd Time* dan *Non Value Added Time* Proses Operasi

No	Operasi	Value Added Time	Non Value Added Time	Total Time
1	Proses Assy Panel Rangka	40.27	73.54	113.81
	Percentage (%)	35.38 %	64.62 %	

Dari tabel prosentase *Value Added Time* dan *Non Value Added Time* diatas, maka proses operasi Assy Panel Rangka banyak menghasikan waste yang ditunjukkan dengan besar nilai *Non Value Added Time* yang lebih besar daripada besar Nilai *Value Added Time* .Penyebab utama nilai *Non Value Added Time* yang umumnya lebih besar daripada nilai *Value Added Time* adalah panjangnya waktu inspeksi, transportasi material & Dandori (persiapan). Beberapa proses operasi di atas ada beberapa proses yang bisa diimprove, seperti berikut ini :

Tabel 3. Rekap Proses Operasi yang akan dilakukan perbaikan

Aktivitas	Urutan Sub aktivitas	Aktivitas	Non Value added Time (detik)	VA Time (detik)	Waste
10	6	Membalik P/N 61711-0K030	2.06		Motion
16	2	Pasang PAD		5.45	Motion
17	3	Jalan + Ambil Gun C	2.98		Transportation
19	5	Jalan + Letakan gun C	3.04		Transportation
20	6	Ambil Gun X	3.07		Transportation
21	7	Lakukan Proses spot 1 titik		5.05	Motion
22	8	Letakan gun X	3.04		Motion
24	10	Angkat part assy letakkan di WS	2.00		Motion
28	4	Dandori jig	8.20		Motion

Dari data di atas dapat di lakukan perbaikan dengan menggunakan kaizen tools (fishbone diagram dan 5W 2H), selain itu dengan perbaikan layout lantai produksi sehingga tidak membutuhkan waktu yang lama dalam transportasi material.

Analisa Perbaikan Menggunakan Fishbone Diagram

Fishbone diagram dapat digunakan untuk mengetahui akar penyebab beberapa masalah diatas dimana sebelumnya telah dilakukan Analisa kondisi actual di lantai

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

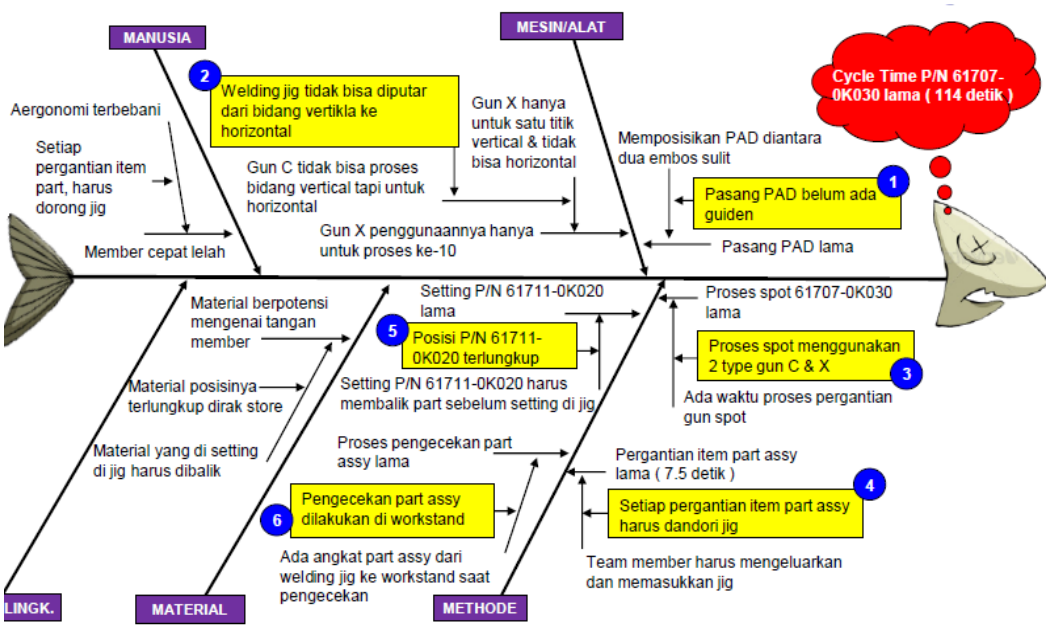
produksi menggunakan metode 4M 1E (Man, Machine, Methode, Material & Environment)
sebagai berikut:

Tabel 4. Analisa 4M 1E terhadap proses operasi yang akan di lakukan *improve*

Faktor	No	Masalah / Analisa	Actual / Potensi Dampak	Standard Line	Standard PIC	Judge
MESIN/ALAT	1	2 Gun spot untuk penyemprotan 61707-0K030 lama	Waktu ambil & meletakkan 2 gun = 12.13"	Ambil & meletakkan gun = 6.02 "		X
		Gun C untuk proses 9 titik = 27" & Gun X 1 titik = 5.05", penggantian Gun =12.13"	S Q M E — Produktivitas rendah	5C-01-1 18/1/2016	Subur Sunaryo	
	2	Gun X penggunaannya hanya untuk proses ke 10	Proses spot 1 titik yang ke 10 (Gun X = 5.05")	Proses spot satu titik ke 10 = 3"		X
		Gun Xhanya digunakan untuk satu titik posisi vertikal	S Q M E — Produktivitas rendah	5C-01-1 18/1/2016	A. rouh	
METODE	3	Proses pasang PAD sulit	Pemasangan PAD = 5.45	Ambil PAD = 3.25 "		X
		Posisi pemasangan PAD diantara dua emboss sulit	S Q M E — Produktivitas rendah	5C-01-1 18/1/2016	Eka Riyanto	
	4	Penggantian dandori sulit	Pergantian item part assy = 8.2"/pcs	Tidak ada pergantian jig saat pergantian item part		X
		Team member harus mengeluarkan jig P/N 61707-0K030 & memasukkan jig P/N 61708-0K030	S Q M E — Produktivitas rendah	5C-01-1 18/1/2016	Dian Permana	
	5	Setting P/N 61711-0K020 Waktu lama	Membalik part = 2.06"	Tidak ada proses membalik part		X
		Setiap sebelum setting press part team member harus membalik part	Q M E — Produktivitas rendah	5C-01-1 25/1/2016	Hasanudin	
METODE	6	Pengecekan part assy lama	Angkat part assy ke workstand = 2"	Tidak ada angkat part assy ke workstand		X
		Ada proses angkat part assy ke workstand saat pengecekan	Q M E — Produktivitas rendah	5C-01-1 25/1/2016	Eka Riyanto	
MANUSIA	7	Member cepat lelah	Ergonomic beban kerja berat	Tidak ada mendorong keluar/masukkan jig		X
		Setiap pergantian item part harus dorong keluar/masukkan jig"	Q C M E — Produktivitas rendah	5C-01-1 25/1/2016	Haryono	
MATERIAL	8	Material posisinya berlawanan dengan jig	Ada potensi material mengenai tangan member	Ambil & meletakkan gun = 6.02 "		X
		Material yang akan disetting di jig harus dibalik dahulu	Q C D M E — Produktivitas rendah	5C-01-1 18/12/2016	Subur Sunaryo	
LINGKUNGAN			Tidak Berpengaruh			O

Setelah dilakukan Analisa 4M 1E di lantai produksi dengan membandingkan antara standard dan actual di atas, ditemukan beberapa masalah yang perlu di cari akar penyebab masalah dengan menggunakan Fishbone Diagram sebagai berikut :

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101



Gambar 2. Analisa Sebab Akibat dengan menggunakan Fishbone diagram

Tabel 5. Akar masalah Hasil Fishbone Diagram

No	FAKTOR	SEBAB	AKIBAT	WAKTU	JML	%	KUM %
1	MESIN/ ALAT	Pasang PAD belum ada guiden	Memposisikan PAD diantara dua embos sulit	5.45	10.5	30	30
2		Welding jig tidak bisa diputar dari bidang vertikal ke horizontal	Gun C tidak bisa proses bidang vertikal tapi untuk horizontal	5.05			
3	METODE	Proses spot menggunakan 2 type gun C & X	Ada waktu proses pergantian gun spot	12.13	24.4	70	100
4		Setiap pergantian item part assy harus dandori jig	Team member harus mengeluarkan dan memasukkan jig	8.06			
5		Posisi P/N 61711-0K020 terlungkup	Setiing P/N 61711-0K020 harus membalik part sebelum setting di jig	2.06			
6	METODE	Pengecekan part assy dilakukan di workstand	Ada angkat part assy dari welding jig ke workstand saat pengecekan	2.00	24.4	70	100
7	MANUSIA	Setiap pergantian item part harus dorong jig	Ergonomi terbebani	Tidak berpengaruh terhadap CT			
8	MATERIAL	Material posisinya terlungkup dirak store	Material yang disetting di jig harus dibalik	Tidak berpengaruh terhadap CT			
9	LINGKUNGAN		Dari hasil analisa tidak berpengaruh				
TOTAL				35	35	100	

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

Perbaikan Menggunakan Konsep 5W 2H

Selanjutnya dilakukan proses perbaikan dengan menggunakan metode 5W 2H (What, Why, Who, Where, When, How to, How Much) terhadap beberapa akar masalah yang telah ditemukan di atas sebagai berikut :

Tabel 6. Perbaikan masalah menggunakan metode 5W 2H

Faktor	No	WHAT		WHY	HOW TO	3W + 2H
		Masalah	**Solusi**	**Alasan**	**Bagaimana**	**Who,Where, When,How many/How much**
MESIN/ALAT	1	Pasang PAD belum ada guiden/mal	Akan membuat guiden/mal untuk pemasangan PAD	Untuk mempermudah pemasangan PAD, menurunkan pemasanga PAD = 2.20" (elemen kerja no.16)	-Study -Desain mal PAD -Material yang akan dipakai	PIC: Eka Riyanto Welding 5C-01-1 Tgl. 1/2/2016 **Rp. 55,000**
	2	Welding jig tidak bias diputar dari bidang vertikal ke horizontal	Akan membuat rotary jig agar jig bias diputar kearah depan (90°)	Agar titik ke 10 bisa diproses dengan Gun C	-Study -Desain rotary jig -Mencari rotary exs jig tidak terpakai	PIC : Abdul Raouh Welding 5C-01-1 Tgl. 1/2/2016 **Rp. 616,000**
METODE	3	Proses spot menggunakan 2 type Gun C & X	Proses spot akan menggunakan 1 gun spot (gun C)	Agar tidak ada waktu pergantian gun, Merununkan waktu pergantian gun = 6.11" (elemen kerja no. 20 & 22)	-Study penggunaan 1 gun -Simulasi -Mencatat kesulitan yang timbul	PIC : Subur Sunaryo Welding 5C-01-1 Tgl. 1/2/2016 **Rp. 154,000**
	4	Setiap pergantian item part assy harus dandori jig	Kami akan mere-layout line	Agar saat pergantian part assy tidak dandori jig, Menghilangkan waktu dandori jig 8.2" (elemen kerja no.28)	-Study -Ukur space -Membuat sket penmpatan material jig, gun -Simulasi	PIC : Dian P Welding 5C-01-1 Tgl. 1/2/2016 **Rp. 165,000**
	5	Peletakkan P/N 61711-0K020 posisi terlungkup	Akan merubah posisi peletakkan P/N 61711-0K020 menjadi terlentang	Agar tidak ada waktu membalik part, Menghilangkan waktu membalik part 2.06" (elemen kerja no.10)	-Study -Desain toreminomi -Simulasi -Ukur CT	PIC : Hasanudin Welding 5C-01-1 Tgl. 1/2/2016 **Rp. 0**
	6	Pengecekan part assy dilakukan di workstand	Pengecekan part assy akan dilakukan di welding jig	Agar mengurangi waktu angkat part ke workstand, Mengurangi waktu angkat pert 2.00" (elemen kerja no.24)	-Study -Simulasi -Ukur CT	PIC : Eka Riyanto Welding 5C-01-1 Tgl. 1/2/2016 **Rp. 0**

Value Stream Mapping hasil perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan maka akan dihasilkan value stream mapping baru untuk line Assy Panel Rangka dan adanya perubahan terhadap proses operasi,sebagai berikut :

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

Tabel 7. Rekap Waktu Operasi pada Proses Operasi dan Transportasi di Lantai Produksi Hasil Perbaikan

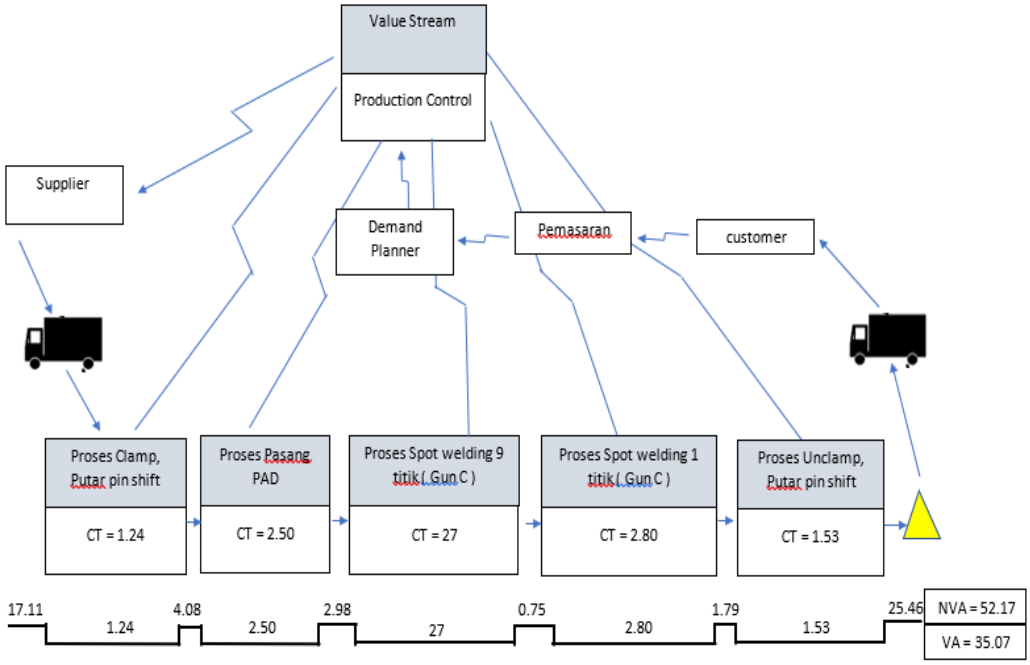
Aktivitas	Part	Urutan Sub aktivitas	Aktivitas	Non Value added Time (detik)	Value added Time (detik)	Waste
1	Assy Panel Rangka Panel S/A P/N 61071-0K010 + Roof Side P/N 61767-0K010 + Inner RH P/N 61315-0D050	1	Ambil P/N 61071-0K010 (sub assy)	1.07		Transportation
2		2	Setting S/A di jig	1.60		Motion
3		3	Ambil P/N 61766-0K010	1.08		Transportation
4		4	Setting di jig	1.50		Motion
5		1	Ambil P/N 61767-0K010 (sub assy)	1.00		Transportation
6		2	Setting S/A di jig	1.48		Motion
7		3	Ambil P/N 61713-0K010	1.05		Transportation
8		4	Setting di jig	1.45		Motion
9		5	Jalan + Ambil P/N 61711-0K030	3.88		Transportation
10		6	Setting di jig	3.00		Motion
11		7	Clamp, Putar pin shift		1.24	Motion
12		1	Ambil P/N 61315-0D050 setting di jig	2.25		Transportation
13		2	Clamp, Putar tuas peneumatic	1.03		Motion
14		1	Ambil PAD 61255-0K060	0.80		Transportation
15		2	Pasang PAD		2.50	Motion
16		3	Jalan + Ambil Gun C	2.98		Transportation
17		4	Lakukan Proses spot 9 titik		27.00	Motion
18		5	Injak pedal & putar Jig 900 ke belakang	0.75		Motion
19		6	Lakukan Proses spot 1 titik		2.80	Motion
20		7	Injak pedal & putar Jig 900 ke depan	0.75		Motion
21		8	Letakan gun C	1.04		Motion
22		9	Unclamp, putar tuas pneumatic & pin shift		1.53	Motion
23		1	Lakukan proses pengecekan	7.40		Motion, Defects
24		2	Masukkan part assy ke pallet	1.56		Transportation
25		3	Jalan proses awal	2.00		Transportation
26		5	Dandori cuptip	3.00		Motion

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

27		6	Dandori press part	5.50		Motion
28		7	Dandori Pallet	3.00		Motion
29		8	Pasang kanban	1.50		Transportation
30		9	Isi papan kontrol produksi	1.50		Motion

Berdasarkan table analisis waste hasil perbaikan pada proses operasi diatas, selanjutnya dapat dibuat *Value Stream Mapping* yang baru sebagai berikut :

Gambar 3. *Value Stream Mapping Assy Panel Rangka hasil Perbaikan*



Dari *Value Stream Mapping* diatas, maka dapat diketahui perbandingan *Value Added Time* dan *Non Value Added Time* masing-masing operasi sebelum dan sesudah perbaikan dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 9. Rekap *Value Addd Time* dan *Non Value Added Time* Proses Operasi Sebelum dan Sesudah Perbaikan

No	Operasi	Value Added Time	Non Value Added Time	Total Time
1	Proses Assy Panel Rangka (Sebelum Perbaikan)	40.27	73.54	113.81
	Percentage (%)	35.38 %	64.62 %	
2	Proses Assy Panel Rangka (Sesudah Perbaikan)	35.07	52.17	87.24
	Percentage (%)	40.2 %	59.8 %	

pISSN 0854-7904
eISSN 2807-8101

Dari table diatas dapat diketahui terjadi penurunan terhadap Value Added Time sebesar 5.20 detik dan Non Value Added time sebesar 21.37 detik, dengan total penurunan Cycle Time sebesar 26.57 detik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat beberapa waste berupa waktu produksi yang lama, proses inspeksi, dan proses transportasi pada proses Assy Panel Rangka yang ditunjukan dengan *Non Value Added Time* yang lebih besar daripada *Value Added Time* nya. Identifikasi *waste* dapat dilakukan menggunakan *Value Stream Mapping* untuk menganalisis *value added time* dan *non-value added time* untuk mendapatkan bagaimana nilai *Manufacturing Lead Time* setelah dilakukan analisis perbaikan menggunakan metode tersebut.

Sebelum adanya perbaikan diketahui dari Value Stream Mapping Proses Assy Panel Rangka, VA time sebesar 40.27 detik (35.38 %) dan NVA time sebesar 73.54 detik (64.62%), dengan total waktu 113.81 detik. Setelah dilakukan perbaikan dengan Kaizen 5W 2H diperoleh penurunan yang signifikan dari VA time maupun NVA time, yaitu VA time sebesar 35.07 detik (40.2%) dan NVA time sebesar 52.17 detik (59.8%), dengan total waktu 87.24 detik. Penurunan Cycle Time sebesar 26.57 detik terhadap proses Assy Panel Rangka, yang berarti ada peningkatan produktivitas (pcs / hour) nya.

REFERENSI

Adyatama, Arga, and Naniek Utami Handayani. "PERBAIKAN KUALITAS MENGGUNAKAN PRINSIP KAIZEN DAN 5 WHY ANALYSIS: STUDI KASUS PADA PAINTING SHOP KARAWANG PLANT 1, PT TOYOTA MOTOR MANUFACTURING INDONESIA." *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, vol. 13, no. 3, Nov. 2018, pp. 169–76, doi:10.14710/JATI.13.3.169-176.

Fernando, Yosua Caesar. *Optimasi Lini Produksi Dengan Value Stream Mapping Dan Value Stream Analysis Tools*. 2014, pp. 125–33.

Hidayat, Rahmad, et al. *UNTUK MENGURANGI WASTE PADA PRODUK PLYWOOD (Studi Kasus Dept . Produksi PT Kutai Timber Indonesia) IMPLEMENTATION OF LEAN MANUFACTURING USING VSM AND FMEA (Case Study Dept . Production PT Kutai Timber Indonesia)*. 2006, pp. 1032–43.

Liker. (2004). *The Toyota Way Field Book* (Vol. 19). Retrieved from http://eprints.uanl.mx/5481/1/1020149995.PDF

Syahri, Ramadhana Fajar, et al. *Analisis Waste Dengan Value Stream Mapping Pada*. Vol. 6, 2017, pp. 192–200. (Hidayat et al.) (Syahri et al.) (Adyatama and Handayani)

Wilson. (2010). *How to Implement Lean Manufacturing*. New York: McGraw-Hill.