



Peningkatan Hasil *Output Part* Mesin dengan Melakukan *Relayout* pada Area Produksi PT. XYZ

Banyu Faidz Musthafa Taqwatullah¹, Candra Galang Gemilang Putra², Asep Erik Nugraha³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstract

Received: 14 Juli 2022
Revised: 16 Juli 2022
Accepted: 19 Juli 2022

Along with the rapid development of the industrial world that evolves and adapts from time to time, the level of competition between companies in each industrial sector is getting tighter. This requires companies to strive to always continue to improve their performance and ability to be able to compete and even lead an increasingly competitive competition. One way that can be done in increasing production productivity is to improve the layout of the factory in this case the machines and production facilities or other components that are directly related to production activities. So to identify which work processes are good and which still cause waste. The method used is a combination of TPS methods, observations of human and machine movements, and workload analysis. Based on the results of studies and field observations that have been carried out previously, it can be seen that the work process currently occurring in the field is very complex. Some of the work processes are in accordance with the theory that they should be, while others are not. The initial problem obtained from the results of field observations is the imbalance of processing time for workers in positions TR01 and TR02 with workers TR03 and TR04. Proposed improvements made to the bracket process flow.

Keywords: Increased Productivity, Factory Layout, TPS

(* Corresponding Author: faidzmtb@gmail.com)

How to Cite: Taqwatullah, B., Putra, C., & Nugraha, A. (2022). Peningkatan Hasil Output Part Mesin dengan Melakukan Relayout pada Area Produksi PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(13), 59-74. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6961223>

PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya perkembangan dunia industri yang berevolusi dan beradaptasi dari waktu ke waktu menyebabkan tingkat persaingan antar perusahaan dimasing-masing sektor industri semakin ketat. Hal tersebut menuntut perusahaan berusaha untuk selalu terus memingkatkan kinerja dan kemampuan untuk dapat bersaing bahkan memimpin persaingan yang semakin kompetitif. Perubahan dalam hal ini perbaikan sesungguhnya adalah sebuah keniscayaan yang tidak dapat kita hindari. Berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan harus disikapi dari sisi positif. Perusahaan yang dapat bertahan adalah perusahaan yang dapat beradaptasi pada perubahan-perubahan yang terjadi baik dalam dunia bisnis, maupun dalam ilmu pengetahuan dan perkembangan teknologi informasi (Pitoy, Tumbel, & Tielung, 2016) . Oleh karena itu suatu perusahaan akan berlomba baik secara eksternal maupun internal untuk menemukan metode kerja yang paling efektif dan efisien guna diterapkan pada kegiatan operasionalnya.

Manufaktur merupakan salah satu bidang industri yang memiliki perkembangan yang pesat. Selain karena persaingan sudah ketat, perusahaan yang

berkutat dalam industri ini juga melakukan banyak usaha untuk meningkatkan produktivitas dari seluruh elemen yang dapat dianggap tidak efektif atau efisien (Zahra & Purwanggono, 2018). Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam peningkatan produktivitas produksi adalah dengan melakukan perbaikan susunan tata letak pabrik dalam hal ini mesin dan fasilitas produksi atau komponen lain yang berhubungan langsung dengan aktivitas kegiatan produksi. Tidak hanya dibutuhkan saat periode awal pembangunan pabrik atau perusahaan baru berdiri, perancangan susunan tata letak ulang juga diperlukan saat pengembangan perusahaan, penyesuaian struktur, atau saat terjadi perubahan kepemilikan akuisisi perusahaan.

Susunan *layout* sesungguhnya memegang peranan penting dalam kegiatan produksi, baik tata letak mesin, fasilitas, maupun perkantoran bersama-sama akan mendukung penurunan ongkos produksi (*cost production*) yang bermuara pada peningkatan laba atau keuntungan kepada perusahaan jika diatur dengan baik. Sebaliknya, perancangan *layout* yang kurang baik akan menimbulkan banyak masalah seperti pemborosan waktu, jarak antar mesin terlalu jauh, aliran produksi semakin panjang, kebutuhan operator yang banyak, serta ongkos produksi akan lebih besar. karena jarak tempuh perpindahan operator atau barang.

Unit Drivetrain 1 merupakan salah satu departemen dibawah *Machining and Unit Division*. Departemen ini menangani produksi hingga perakitan bagian transmisi dan kerangka dasar penggerak inti truk salah satu modul (part setengah jadi) *bracket trunnion*. *Bracket trunnion* adalah cangkang tempat *shaft trunnion* dipasang pada *frame*. Pada kendaraan berat seperti truk tronton, penggunaan sistem suspensi *trunnion* sangat berpengaruh pada tingkat kasar-lembutnya suspensi bekerja terutama pada jalan rusak yang tidak rata. Karena menjadi salah satu modul utama sistem suspensi, produksi *trunnion* menjadi salah satu kegiatan penting yang harus mendapat perhatian khusus. Dahulu modul ini diproduksi sendiri oleh perusahaan induk Toyota Motor Corp. lalu seiring berjalannya waktu dipesan kepada perusahaan dalam negeri sebagai pihak ketiga. (Divisi, 2021)

Perubahan ini berasal dari analisis kaizen yang dilakukan secara kontinyu untuk mendapatkan ongkos produksi yang lebih rendah. Meski begitu pada analisis berikutnya ditemukan bahwa terjadi pemborosan waktu (*muda*) pada area *painting* karena modul sudah datang dalam keadaan di cat. Kondisi ini menjadi penilaian buruk dari segi efisiensi kerja, khususnya pada kegiatan *painting* tersebut, umumnya pada keseluruhan alur proses pembuatan part modul *trunnion* yang membutuhkan waktu proses yang lama, selain itu jumlah *manpower* gemuk, didapati pula pemborosan *manpower* karena beban kerja yang sudah berubah dari alur kerja sebelumnya. PT HMMI, sebagai anak perusahaan Toyota Group yang menerapkan filosofi kerja *Toyota Manufacturing System* (TPS), kondisi ini dianggap perlu diperbaiki agar dapat memberikan output yang lebih baik serta proses kerja yang lebih efektif dan efisien (Utomo, 2021).

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka dalam kesempatan kerja praktek kali ini penulis tertarik untuk mengidentifikasi proses kerja mana yang sudah baik dan yang masih menimbulkan pemborosan. Metode yang digunakan adalah gabungan metode TPS, hasil pengamatan gerakan manusia dan mesin, serta analisis beban kerja. Usulan perbaikan ini diharapkan dapat menjadi masukan evaluasi kaizen mendatang untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi proses produksi part modul *trunnion* di Departemen *Unit Drivetrain 1*

Dunia industri, khususnya proses manufaktur adalah salah satu faktor penting baik dalam bisnis produk maupun jasa. Proses manufaktur ini sangat ditentukan oleh pengaturan tata letak barang, mesin, fasilitas, dan komponen penunjang kegiatan dalam perusahaan (Prabowo, 2009). Tata letak pabrik yang memiliki nama lain tata letak fasilitas merupakan cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik dengan menempatkan baik mesin, peralatan pendukung, dan fasilitas lain penunjang kegiatan operasional pabrik pada area yang telah disediakan, sehingga dapat meminimasi gerakan sesuai dengan prinsip ekonomi gerakan (Budi, Mulyono, & Dewi, 2014). Definisi lain dari (Zawawi, 2019) perancangan tata letak mencakup desain atau konfigurasi dari bagian-bagian, pusat kerja, dan peralatan yang membentuk proses perubahan dari bahan mentah menjadi bahan jadi. Tata letak pabrik, juga dapat disimpulkan sebagai pengaturan tempat sumber daya fisik yang digunakan untuk membuat produk.

Perencanaan tata letak merupakan salah satu tahap dalam perencanaan fasilitas yang bertujuan untuk mengembangkan suatu sistem produksi yang efektif dan efisien sehingga dapat tercapai suatu proses produksi dengan biaya yang paling ekonomis. Tata letak yang terencana dengan baik juga ikut menentukan kelancaran dari proses produksi pabrik tersebut (Wignjosobroto, 1996).

Menurut James M. Apple (dalam Prabowo, 2009) Rancangan pabrik yang didasari ilmu ini secara umum digambarkan dengan rencana susunan tata letak, atau pengatira dari fasilitas fisik yang bertujuan untuk mengoptimalkan hubungan antara operator, alur material, demi mencapai tujuan perusahaan secara efisien, hemat, dan aman.

Toyota Production System (TPS) merupakan suatu filosofi yang digunakan oleh perusahaan-perusahaan otomotif Jepang khususnya yang tergabung dalam Toyota Group, Ltd.. TPS adalah aktivitas pada tingkat keseluruhan perusahaan, berdasarkan pada kesadaran untuk menghilangkan *muda* (pemborosan) secara menyeluruh, mencari rasionalitas cara manufaktur, dan mengembangkan teknik manufaktur yang lebih baik (Soesilo, 2017).

Proses manufaktur yang menerapkan prinsip TPS terutama proses perakitan, akan berfokus kepada hasil produksi serta pengendalian stok. Penerapan prinsip TPS ini bertujuan untuk memperlancar seluruh area produksi dengan berbagai macam proses, mengurangi limbah, mencapai output yang berkualitas tinggi, fleksibilitas operasi dan memproduksi barang jadi dengan biaya produksi rendah (Muchammad Fauzi, 2020).

Tujuan TPS adalah mendapatkan kualitas yang bagus dengan harga yang murah dan juga waktu proses yang pendek. Sistem yang digunakan dalam TPS adalah *Just In Time* (JIT) dan juga *Jidoka* yang dilaksanakan dengan menstandarkan pekerjaan, melakukan pemerataan terhadap pekerjaan (*heijunka*) dan serta melakukan suatu upaya *improvement* secara berlanjut dan terus-menerus ketika terjadi suatu masalah (*kaizen*). Dalam penerapannya, TPS terdapat sebuah siklus *Plan, Do, Check, Action* (PDCA).

Modern kini *kaizen* sering diartikan sebagai upaya melakukan perbaikan secara terus menerus (kontinyu). Beberapa kalangan menilai kesuksesan dan keberhasilan. *Kaizen* sendiri berasal dari bahasa Jepang yang dapat diartikan perbaikan yang terbaik (Nugroho, 2018). Metode ini sudah mengakar bagi perusahaan-perusahaan asal Jepang yang mengutamakan penyempurnaan dan

perbaikan berkelanjutan. Tidak hanya berorientasi pada hasil tetapi juga pada proses dan sebuah sistem manajemen yang saling terintegrasi.

Menurut Sutalaksana (1979) dalam (Hafidin, 2021), Peta Proses Operasi atau *Operation Process Chart* (OPC) adalah peta yang menggambarkan langkah-langkah operasi dan pemeriksaan yang dialami bahan dengan urutan awal dari bahan baku hingga akhirnya menjadi produk akhir maupun barang setengah jadi. Menurut Wugnjosoebroto (2006) dalam (Hafidin, 2021), OPC adalah peta yang menggambarkan urutan kerja dengan jalan membagi pekerjaan-pekerjaan ke dalam elemen-elemen operasi yang ditulis dengan keterangan yang detail.

Worksheet merupakan lembar kerja yang berisi daftar aktivitas yang menunjukkan derajat kedekatan antar departemen terdiri atas baris dan kolom yang pada bagian kiri terdapat aktivitas-aktivitas dan bagian kanan berisi derajat kedekatan antar departemen.

Worksheet disusun berdasarkan apa yang telah ditentukan dalam *Activity Relationship Chart* yang terdiri atas baris dan kolom serta pada bagian sebelah kiri adalah urutan kegiatan, pada bagian kanan adalah tingkat hubungan. Baris-baris dan kolom lebih mudah dilihat hubungan antara aktivitas dengan melihat pada kolom alasan yang berada dibawahnya (Apple, 1990). *Worksheet* berfungsi untuk memudahkan perancangan untuk mengetahui tingkat hubungan sebuah pusat kegiatan atau fasilitas yang lainnya (Triyono, 2014).

Menurut (Tompkins, 1990) *Activity Relationship Diagram* adalah suatu teknik yang digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang tata letak ruangan terhadap ruangan lainnya. Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) atau biasa disebut dengan derajat hubungan kedekatan merupakan teknik yang digunakan dalam merencanakan keterkaitan antara stasiun kerja yang didasarkan pada derajat hubungan kegiatan yang dinyatakan dengan menggunakan huruf dan angka yang menunjukkan alasan kedekatan untuk sandi tersebut (Safatri, 2017).

Penggunaan metode ARC sering dinyatakan dalam penilaian "kualitatif" dan cenderung berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang bersifat subjektif. Oleh karena itu metode ini sangat bergantung pada sudut pandang dan pemahaman orang yang merancang tata letak tersebut (Faishal & Pratama, 2018).

Area Allocation Diagram (AAD) merupakan kelanjutan dari ARC dimana dalam ARC diketahui kesimpulan dari tingkat kepentingan antara aktivitas (Rosyidi, ANALISA TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI DENGAN METODE ARC, ARD, DAN AAD DI PT. XYZ, 2018). Maka dapat dikatakan bahwa ARC dan AAD merupakan jenis peta yang menggambarkan hubungan antar ruangan-ruangan akibat dari alasan-alasan tertentu yang harus dipenuhi.

AAD merupakan denah tata letak secara global. Informasi yang terkandung hanya tampak luas pemanfaatan area saja, sedangkan gambar visualisasinya secara lengkap dapat dilihat pada hasil akhir yang merupakan hasil akhir dari penganalisisan dan perencanaan tata letak fasilitas dan pemindahan bahan (Safatri, 2017).

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian kali ini metode penelitian ini meliputi tempat dan waktu pelaksanaan, subjek dan objek penelitian, populasi dan sampel penelitian, teknik dan instrument pengumpulan data hingga teknik analisis data.

Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ yang menjadi sampel penelitian. Adapun waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juni 2021 selama kurang lebih 3 bulan dengan waktu pengamatan efektif selama satu bulan, Adapun untuk selebihnya merupakan waktu untuk perizinan melakukan penelitian dan melengkapi data penelitian yang kurang.

Subjek dan Objek Penelitian

Subjek yang diteliti dalam penelitian ini adalah PT. XYZ. Objek penelitian ini adalah peningkatan hasil output part mesin dengan melakukan relay layout pada area produksi PT. XYZ

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah karyawan yang bekerja di PT. XYZ. Sampel penelitian ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan berbagai pertimbangan dan kriteria tertentu sesuai kehendak peneliti (Sugiyono, 2008:61).

Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Metode pengumpulan data primer dilakukan dengan teknik wawancara. Sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen-dokumen perusahaan yang diperlukan dalam penelitian dan internet. Metode pengumpulan data dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Teknik Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data secara langsung dari subjek penelitian, dilakukan untuk memperoleh data mengenai seluruh aspek yang diteliti yang kemudian didukung dengan teknik dokumentasi.

b. Teknik Dokumentasi

Pengumpulan data dengan menggunakan dokumen-dokumen, catatan dan laporan yang dimiliki perusahaan serta angket tertutup berbentuk *checklist* dan tabel. Angket diisi oleh peneliti berdasarkan jawaban dari sampel penelitian ketika wawancara dilakukan.

Teknik Analisis Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis

Analisis pada hasil penelitian kerja praktek yang kali ini dilakukan di Divisi Unit *Drivetrain* #1, Departemen Machining & *SHE*. Divisi ini memproduksi beberapa elemen dan part modul *machine* dan *engine* seperti, transmisi, *propeller shaft*, *engine*, *axle*, dan part kecil pendukung mesin kendaraan besar.

Departemen tempat penulis melakukan kerja praktek bertugas memproduksi modul assy *seat trunnion* dan *bracket trunnion*. Penulis fokus terhadap satu proses produksi hingga perakitan elemen *bracket trunnion*.

Data kapasitas produksi yang akan digunakan dalam proses produksi sebuah *part trunnion*. Berikut merupakan tabel kapasitas produksi, di antaranya.

Tabel 1. Data Operasional Produksi part Trunnion

No	Uraian	Waktu/Jumlah
1.	<i>Takt time</i>	9 menit
2.	Jam Kerja	8 jam /hari
3.	Kapasitas produksi	52 pcs/hari

Sumber: (Data perusahaan, 2021)

Data diatas menjelaskan kapasitas produksi harian. Maka didapatkan bahwa dibutuhkan waktu *taketime* sekarang selama 9 menit.

Tabel 2. Data Kebutuhan Waktu Produksi Part Trunnion

No	Posisi Kerja	<i>Cycle time</i> (sekon)	<i>Takt time</i> (sekon)
1.	TR 01	476,00	540,00
2.	TR 02	504,00	540,00
3.	TR 03	289,00	540,00
4	TR 04	218,00	540,00

Sumber: (Data perusahaan, 2021)

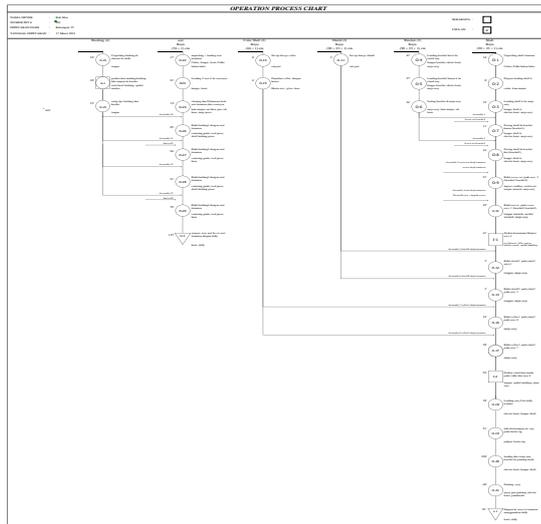
Data diatas menunjukkan bahwa beban kerja antara TR tidak seimbang. Selain berpotensi menimbulkan ketidakharmonisan proses kelancaran produksi, kondisi ini juga menunjukkan terjadi pemborosan yang tidak baik jika dibiarkan

Tabel 3. Data Kebutuhan Mesin dan Operator Sekarang

No	Uraian	Jumlah
1.	Operator	4 Orang
2.	Mesin <i>Press Bushing</i>	1
3.	<i>Assy Trunnion</i>	1
4.	<i>Heater Collar</i>	1

Sumber: (Data perusahaan, 2021)

Data tabel diatas menunjukkan bahwa proses produksi modul *trunnion* pada departemen ini membutuhkan setidaknya empat orang menggunakan tiga mesin utama.



Gambar 1. OPC Part Modul Trunnion
Sumber: (Data perusahaan, 2021)

Data OPC diatas menunjukkan bahwa part *Trunnion* terdiri dari dua elemen utama yaitu modul *assy bracket* dan *seat trunnion*. Gambaran lain yang diberikan bahwa produksi modul *bracket* jauh lebih panjang dan banyak tahap dibandingkan proses yang dialami modul *seat trunnion*.

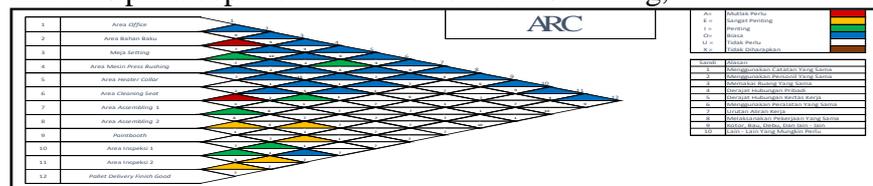
Tabel 4 Tabel Worksheet Existing

No	Aktivitas	Tingkat Hubungan					
		A	E	I	O	U	X
1	Area Office				2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12		
2	Area Bahan Baku	3		6	1,4,5,7,8	9,10,11,12	
3	Meja Setting	2		4	1,5,6,7,8	9,10,11,12	
4	Area Mesin Press Bushing			3	1,2,5,6,7,8	9,10,11,12	
5	Area Heater Collar			8	1,2,3,4,7	6,9,10,11,12	
6	Area Cleaning seat	7		2	1,3,4	5,8,9,10,11,12	
7	Area Assembling 1	6	10	8	1,2,3,4,5	9,11,12	
8	Area Assembling 2		9,11	5,7	1,2,3,4	6,10,12	
9	Paint Booth		8	11	1,12	2,3,4,5,6,7,10	
10	Area Inspeksi 1		7,12	11		2,3,4,5,6,8,9	
11	Area Inspeksi 2		8,12	9,10	1	2,3,4,5,6,7	
12	Pallet Delivery Finish Good		10,11		1,9	2,3,4,5,6,7,8	

A=	Mutlak Perlu	
E =	Sangat Penting	
I =	Penting	
O =	Biasa	
U =	Tidak Perlu	
X =	Tidak Diharapkan	

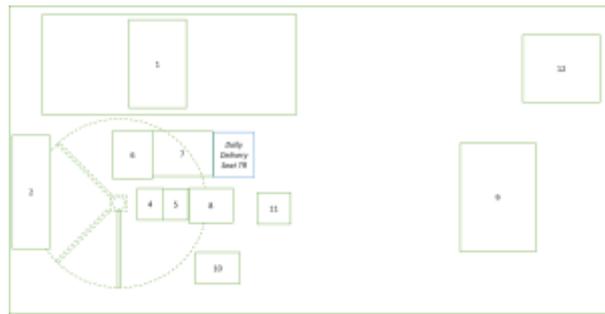
Sumber: (Data perusahaan, 2021)

Data diatas menunjukkan lembar kerja yang berisi derajat kepentingan antar aktivitas pada departemen unit *drivetrain* sekarang,



Gambar 5. ARC Existing
Sumber: (Data perusahaan, 2021)

Data diatas menunjukkan hubungan tingkat derajat kepentingan antar aktivitas pada departemen unit *drivetrain* sekarang,



Gambar 6. AAD Existing
Sumber: (Data perusahaan, 2021)

Gambar diatas menunjukkan area alokasi pada departemen unit *drivetrain* sekarang.

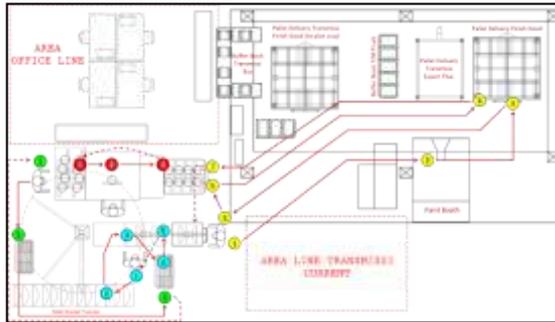
Tabel 5. Data detail gerakan manusia dan mesin

No	Uraian langkah kerja	Value time	Non Value time	Automation (mesin)
1	Buka stopper pada dolly transfer trunnion s/a		2.00	
2	Tarik dolly transfer ke area paintboth dengan menggunakan tangan		18.00	
3	Ambil 2 pc masking shaft trunnion di standnya dengan menggunakan tangan		3.00	
4	Pasang 1 pc masking shaft trunnion di ujung shaft sebelah kanan dengan menggunakan tangan		3.00	
5	Pasang 1 pc masking shaft trunnion di ujung shaft sebelah kiri dengan menggunakan tangan		3.00	
6	Ambil tag info seq di atas trunnion s/a dengan menggunakan tangan		2.00	
7	Jalan ke stand tag delivery		8.00	
8	Tulis info di tag seq di tag delivery dan checklist di daily schedule		41.00	
9	jalan ke area paintboth		5.00	
10	Letakan kembali tag info seq di atas trunnion s/a dengan menggunakan tangan		2.00	
11	Ambil hoist elektrik 2 ton dengan menggunakan tangan		3.00	
12	Posisikan hoist electric 2 ton ke arah trunnion s/a dengan menekan push button menggunakan tangan		16.00	
13	Ambil hanger painting trunnion s/a di standnya dengan menggunakan tangan		4.00	
14	Pasang hanger painting trunnion s/a ke hook hoist electric 2 ton menggunakan tangan		2.00	
15	Pasang hanger painting trunnion s/a ke trunnion s/a menggunakan tangan		6.00	
16	Angkat trunnion assy menggunakan hoist dengan menekan tombol up di push button menggunakan tangan		11.00	
17	Posisikan trunnion s/a ke dalam paintboth dengan menekan push button hoist menggunakan tangan		14.00	

18	Kaitkan tombol push button ke standnya di paintboth menggunakan tangan		2.00	
19	Ambil kain majun dari standnya dengan menggunakan tangan		2.00	
20	Bersihkan trunnion s/a dengan menggunakan kain majun		10.00	
21	Letakan kain majun pada standnya dengan menggunakan tangan		2.00	
22	Ambil spray gun painting dari standnya menggunakan tangan		3.00	
23	Painting trunnion s/a pada bagian2 yang telah di tentukan (SHAFT, NUT DAN SCREW PADA BRACKET)menggunakan spray gun painting	47.00		
24	Letakan spray gun painting pada standnya menggunakan tangan		2.00	
25	Lepas 1 pc masking shaft trunnion dari trunnion s/a		2.00	
26	Letakan masking shaft trunnion s/a pada standnya menggunakan tangan		2.00	
27	Lepas 1 pc masking shaft trunnion dari trunnion s/a		2.00	
28				
29	Letakan masking shaft trunnion s/a pada standnya menggunakan tangan		2.00	
30	Ambil push button hoist dari standnya di paintboth dengan menggunakan tangan		4.00	
31	Transfer trunnion s/a dari paint both ke area dolly delivery dengan menekan push button hoist 2 ton menggunakan tangan		25.00	
32	Letakan trunnion s/a di dolly delivery dengan menekan tombol "down" di push button menggunakan tangan		9.00	
33	Lepas hanger painting trunnion s/a dari trunnion s/a dengan menggunakan tangan		7.00	
34	Posisikan hoist electric 2 ton ke arah paintboth dengan menekan push button menggunakan tangan		7.00	
35	Lepas hanger painting trunnion s/a dari hook hoist 2T dengan menggunakan tangan		2.00	
36	Letakan hanger painting trunnion s/a di standnya menggunakan tangan		4.00	
37	Jalan ke arah dolly transfer		2.00	
38	Dorong dolly tranfer trunnion s/a Ke area s/a trunnion		9.00	
39	Locking stopper dolly transfer dengan menekan stopper di dolly menggunakan kaki		1.00	

Sumber: (Data perusahaan, 2021)

Data diatas menunjukkan bahwa perjalanan dari dan menuju paintbooth untuk proses pengecatan memakan waktu yang panjang, sedangkan dalam kondisi dilapangan, bagian yang dicat hanya sedikit.

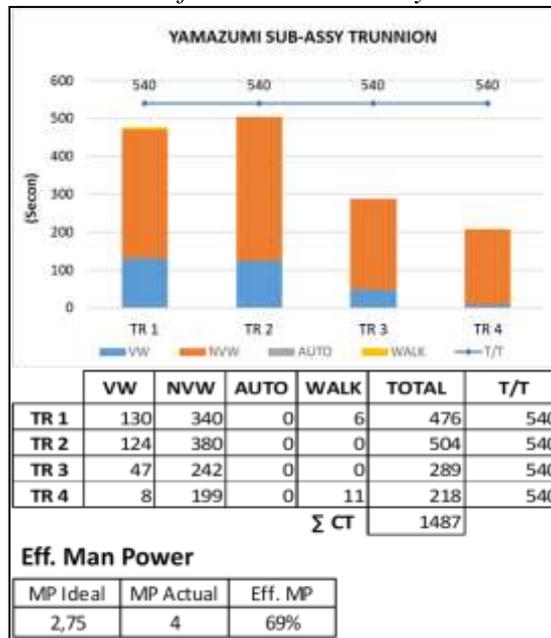


Gambar 7. layout awal

Sumber: (Data perusahaan, 2021)

Gambar diatas merupakan layout awal kondisi existing pada departemen unit drivetrain #1. Terlihat bahwa gerakan TR 3 yang berwarna kuning harus melakukan transportasi paling jauh diantara posisi lainnya.

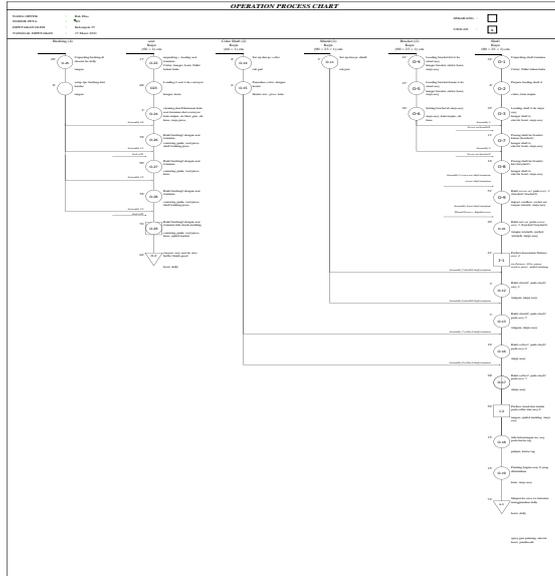
Tabel 8 Grafik Yamazumi Assy trunnion



Sumber: (Data perusahaan, 2021)

Grafik ini menunjukkan dengan lebih jelas perbandingan *cycle time* masing-masing posisi TR terhadap waktu *takt time* pada produksi assy *trunnioin* secara keseluruhan. Diketahui bahwa efektivitas *manpower* sebesar 69%

Peta OPC (Opeartion Process Chart) usulan



Gambar 9 OPC Part Modul Trunnion
 Sumber: (Data perusahaan, 2021)

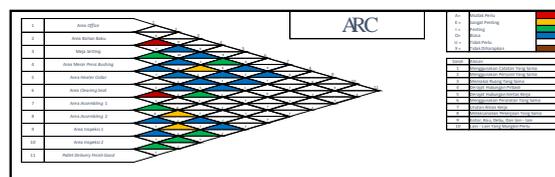
Data OPC usulan diatas menunjukkan bahwa part *Trunnion* terdiri dari dua elemen utama yaitu modul *assy bracket* dan *seat trunnion*. Gambaran lain yang diberikan bahwa produksi modul *bracket* masih lebih panjang namun telah berkurang.

No	Aktivitas	Tingkat Hubungan					X
		A	E	I	O	U	
1	Area Office					2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	
2	Area Bahan Baku	3		6	4,5,7,8	1,9,10,11	
3	Meja Setting	2	6	4	5,7,8	1,9,10,11	
4	Area Mesin Press Bushing			3	2,5,6,7,8	1,9,10,11	
5	Area Heater Collar			8	2,3,4,7	1,6,9,10,11	
6	Area Cleaning seat	7	3	2	4	1,5,8,9,10,11	
7	Area Assembling 1	6	9	8	2,3,4,5,10,11	1	
8	Area Assembling 2		10	5,7,11	2,3,4,9	1,6	
9	Area Inspeksi 1		7	11	8,10	1,2,3,4,5,6	
10	Area Inspeksi 2		8	6,11	7,9	1,2,3,4,5,6	
11	Pallet Delivery Finish Good			8,9,10	7	1,2,3,4,5,6	

A =	Mutlak Perlu	
E =	Sangat Penting	
I =	Penting	
O =	Biasa	
U =	Tidak Perlu	
X =	Tidak Diharapkan	

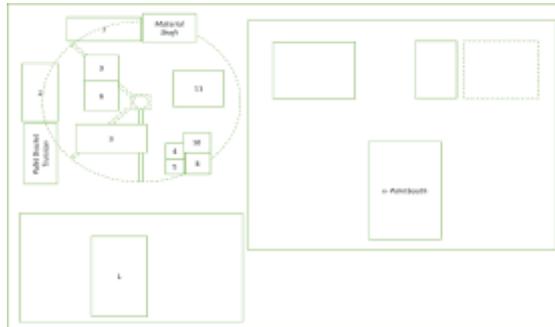
Gambar 10 Worksheet Usulan
 Sumber: (Data perusahaan, 2021)

Data diatas menunjukkan lembar kerja yang berisi derajat kepentingan antar aktivitas pada departemen unit *drivetrain* usulan,



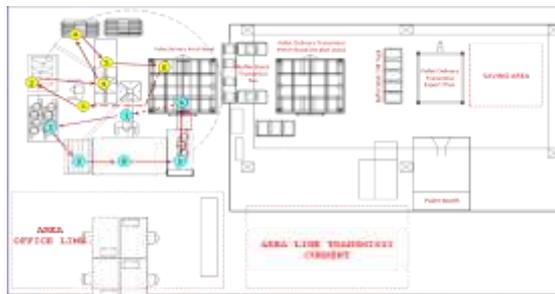
Sumber: (Data perusahaan, 2021)

Data diatas menunjukkan hubungan tingkat derajat kepentingan antar aktivitas pada departemen unit *drivetrain* usulan.



Gambar 11 AAD Usulan
Sumber: (Data perusahaan, 2021)

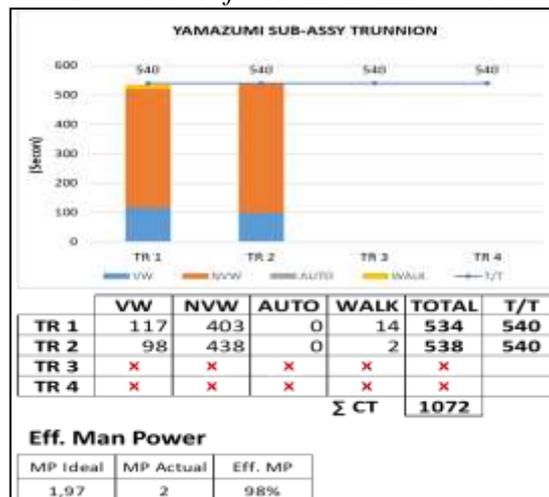
Gambar diatas menunjukkan area alokasi pada departemen unit *drivetrain* usulan.



Gambar 12 layout awal
Sumber: (Data perusahaan, 2021)

Gambar diatas merupakan layout awal kondisi usulan pada departemen unit *drivetrain* #1. Terlihat bahwa gerakan operator lebih dekat dengan menambah storage sementara disekitar stasiun kerja.

Tabel 6 Grafik Yamazumi usulan



Sumber: (Data perusahaan, 2021)

Grafik ini menunjukkan dengan lebih jelas terdapat pengurangan waktu total dari 1487 sekon menjadi 1072 sekon. Efektivitas *manpower* juga meningkat menjadi 98%.

PEMBAHASAN

Perbandingan data OPC sekarang dan usulan adanya pengurangan proses.

RINGKASAN KEGIATAN	Sekarang		Usulan	
	JUMLAH	WAKTU (MENIT)	JUMLAH	WAKTU (MENIT)
○ OPERASI	29	19,22	29	12,60
□ PEMERIKSAAN	2	1,67	2	1,67
○ GABUNGAN	1	0,33	1	1,27
▽ PENYIMPANAN	2	3,42	2	2,33
TOTAL	34	24,63	34	17,87

Gambar 13. Perbandingan OPC sekarang dan Usulan
Sumber: (Pengolahan data, 2021)

Gambar ringkasan OPC ini menunjukkan terjadi perubahan dalam proses kerja walaupun jumlah kegiatan sama namun waktu yang dibutuhkan berkurang. Sementara proses pengerjaan part modul *bracket trunnion* sendiri berkurang secara total 220 sekon atau sekitar 3,5 menit. Part modul lain yaitu *seat trunnion* berkurang sekitar 3 menit.

Perubahan terjadi cukup signifikan pada jenis kegiatan operasi yang berkurang hingga 6 menit lebih. Khususnya pada part modul *bracket trunnion*, perubahan tersebut dikarenakan beberapa faktor, seperti:

- Efisiensi gerak. Sebagaimana hasil pengamatan yang melihat terjadi pemborosan gerak dan waktu (*muda*) dari *manpower* yang perlu jalan terlalu jauh, maka dilakukan penambahan ruang penyimpanan sementara agar dapat mengumpulkan terlebih dahulu sebelum disimpan ke *storage* saat sudah penuh.
- Perubahan proses cat menggunakan spray dengan manual menggunakan kuas. Perubahan operasi ini sekaligus memangkas waktu jalan berangkat dan kembali ke meja perakitan karena proses cat dapat langsung dilakukan di meja *assy*.
- Perubahan cara menulis hasil pemeriksaan yang awalnya menggunakan tag kertas yang digantung pada part, diganti menggunakan spidol marker langsung dituliskan pada part tersebut.
- Hasil lain terjadi dari *TEMOTOKA*, yaitu salah satu prinsip dalam *kaizen* yang dilakukan dengan memindahkan alat kerja ke tempat yang lebih dekat dengan inti pusat proses kerja. Hal ini juga sejalan dengan prinsip ekonomi gerakan yang berbunyi pergerakan atau perpindahan manusia, mesin, dan material harus seminimal mungkin.

Perbaikan-perbaikan tersebut dilakukan secara bersamaan dan saling terintegrasi.

Perubahan yang terjadi dalam penyusunan ARC yang sebelumnya didahului oleh *worksheet* dapat terjadi karena sudut pandang perbaikan itu sendiri. Sudut pandang dan subjektivitas dalam penyusunan ARC terbukti terjadi dalam usulan kali ini. Hasilnya, sebagai bonus, berhasil menunjukkan perubahan yang positif dengan

memberikan rancangan ARC yang baru yang lebih sesuai dengan proses kerja yang sudah diperbaiki.

Perubahan layout yang diawali ARC kemudian AAD merupakan salah satu bukti bahwa perbaikan dengan cara mengamati proses kerja, gerakan manusia dan mesin, aliran material dapat dijadikan bahan evaluasi dan perbaikan. Tata letak baru menempatkan susunan stasiun kerja lebih dekat dengan tempat penyimpanan sementara dan dengan ruang *storage* keseluruhan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian dan pengamatan lapangan yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Proses kerja yang saat ini terjadi dilapangan sangatlah kompleks. Beberapa proses kerja tersebut sesuai dengan teori yang seharusnya, sedangkan beberapa yang lain belum. Alur kerja awal di departemen Unit *drivetrain* #1 ini adalah mempersiapkan bahan yang baru datang dari vendor maupun barang dari *storage*. Proses dilanjutkan dengan merangkai rakitan *bracket trunnion* dan *seat trunnion*.

Permasalahan awal yang didapat dari hasil observasi dilapangan adalah ketidakseimbangan waktu proses pekerja posisi TR01 dan TR02 dengan pekerja TR03 dan TR04. Masalah lain adalah kegiatan salah satu posisi kerja tersebut sangat mencolok dengan membutuhkan dua kali datang-pergi untuk mengambil dan menyimpan part setengah jadi (modul rakitan). Pengamatan studi gerakan tentang terjadinya *muda* (pemborosan) waktu dalam proses *painting* bagian modul *trunnion* yang menggunakan spray dengan lokasi *paintbooth* yang jauh sedangkan hanya sebagian kecil permukaan modul yang harus dicat.

Ketiga masalah tersebut dijadikan dasar melakukan perbaikan dengan metode gabungan *Kaizen* sesuai dengan filosofi perusahaan yang terkandung dalam metode TPS (*Toyota Production System*). Usulan perbaikan yang dilakukan pada alur proses *bracket* antara lain, (a) Mengubah tata letak area *loading finish good* sementara mendekati tempat meja perakitan mengurangi waktu 77 detik. (b) Mengubah proses *painting* menggunakan di *paintbooth* menjadi manual menggunakan kuas langsung di meja perakitan yang mengurangi waktu 94 detik. (c) Perubahan administrasi *check* dan penomoran produk dari menggunakan kertas tag menjadi langsung dibagian part *trunnion* mengurangi waktu 40 sekon. dan (d) melakukan temotoka, atau mendekatkan alat kerja ke stasiun atau meja perakitan tempat alat tersebut akan digunakan yang memangkas waktu 9 sekon. Sementara dari perbaikan yang sama, berpengaruh terhadap pengurangan waktu produksi *seat trunnion* 195 detik. Secara keseluruhan, hasil dari perbaikan tata letak berdasarkan metode *kaizen* ini mengurangi waktu 415 sekon dan memangkas dua *manpower*.

DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J. M. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pемindahan Bahan*. Bandung: ITB.
- Budi, E. S., Mulyono, J., & Dewi, D. R. (2014). Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik Di Pt. A Dengan Metode Graph Theoretic Approach. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 13(1), 39-50.
- Dewi, L. T., Sari, M. H., Dewi, C., & Ariyono, V. (2015). Implementasi Prinsip Ekonomi Gerakan Untuk Pengaturan. *Performa*, 14(2), 149-156.
- Divisi, T. (2021). *Observasi Sub Assy Trunnion*. Karawang: Unit Drivetrain.

- Etania, R. (2020, September 15). *Struktur Organisasi: 4 Fungsi Utama dan Contoh Membuatnya*. Retrieved Juli 26, 2021, from HR Note Asia: <https://id.hrnote.asia/orgdevelopment/good-organization-structure-200915/>
- Fahin, N. M. (2017). *Jurnal PASTI*, 11(1), 66-75.
- Faishal, M., & Pratama, M. A. (2018). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Perusahaan Sandal Hotel Dengan Metode Arc Untuk Mengurangi Waste. *Jurnal Teknologi*, 12(2), 115-122.
- Hafidin, M. F. (2021). *Laporan Praktikum Perancangan Tata Letak Pabrik PT. Bumi Pati Mokuzai*. Karawang: Fakultas Teknik Unsika.
- Mata, C. (2020, Maret 7). *37 tahun Perjalanan Hino Motors Manufacturing Indonesia Market Leader Kendaraan Truk dan Bis di Indonesia*. Retrieved Juli 25, 2021, from Industryoid: <https://www.industry.co.id/read/61913/37-tahun-perjalanan-hino-motors-manufacturing-indonesia-market-leader-kendaraan-truk-dan-bis-di-indonesia>
- Muchammad Fauzi. (2020, April 30). *Konsep Dasar Toyota Production System pada Logistik*. Retrieved from Supply Chain Indonesia: <https://supplychainindonesia.com/konsep-dasar-toyota-production-system-pada-logistik/>
- Nugroho, A. A. (2018). *Dampak Penggunaan Budaya Kaizen & Kinerja Karyawan Terhadap Perilaku Biaya Di Pt. Bank Central Asia, Tbk. (Studi Kasus Di Kanwil Xii, Bca Wisma Asia)*. Jakarta: FEB Universitas Trisakti. Retrieved from <http://repository.trisakti.ac.id/usaktiana/digital/00000000000000094974/>
- Nurlia, N. (2019). Pengaruh Struktur Organisasi Terhadap Pengukuran Kualitas Pelayanan (Perbandingan Antara Ekspektasi /Harapan Dengan Hasil Kerja). *Meraja Journal*, 2(2), 1-16.
- Pitoy, C. V., Tumbel, A., & Tielung, M. (2016). Analisis Strategi Bersaing Dalam Persaingan Usaha Bisnis Document Solution (Studi Kasus Pada Pt. Astragraphia, Tbk Manado). *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 16(03), 302-3012.
- Prabowo, G. (2009). *Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik pada Perusahaan Kontraktor Pameran*. Depok: Universitas Indonesia. Retrieved from <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/2016-8/20249990-S52003-Guntur%20Prabowo.pdf>
- PT Hino Motors Sales Indonesia. (n.d.). *Tentang PT Hino Motors Manufacturing Indonesia*. Retrieved 07 01, 2021, from Tentang Hino Indonesia: <https://www.hino.co.id/about/manufacturing>
- Rivai, V. (2006). *Kepemimpinan dan Perilaku Organisasi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Rosyidi, M. R. (2018). Analisa Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode ARC, ARD, dan AAD di PT XYZ. *Jurnal Teknik Waktu*, 16(1), 82-95.
- Safatri, N. D. (2017). Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC). *jurnal manajemen*, 38-47.
- Salvendy, G. (1982). *Handbook of Industrial Engineering*. Philadelphia: John Wiley & Sons.

- Sitohang, E. P., & Norita, D. (2015). Analisa Gerak Dan Waktu Kerja, Sampel Inkubasi Teh Botol. *Jurnal PASTI*, 9(1), 83-101.
- Soesilo, R. (2017). Meningkatkan Output Dengan Melakukan Perubahan Tata Letak Di Area Produksi. *Jiem*, 23-33.
- Sutalaksana, I. Z., A, R., & H, J. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Tompkins. (1990). *Facilities Planning*. Canada: PWS Publishing.
- Triyono, N. C. (2014). *Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Perkantoran Di Pt. Bpr Mitra Arta Mulia Bengkalis Riau*.
- Utomo, B. (2021, January 18). Perkenalan dan Observasi Masalah. (B. Faidz, Interviewer)
- Wignjosoebroto, S. (1996). *Tata Letak Pabrik dan Pемindahan Bahan*. Jakarta: Guna Widya.
- Zahra, L., & Purwanggono, B. (2018). Meningkatkan Produktivitas Report Dengan Menetapkan Standar Untuk Mengurangi Lead Time Menggunakan Konsep Kaizen. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(3), 1-6.
- Zawawi, M. (2019). *Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Perusahaan Bawang Goreng Jaya*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.