

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PRODUKSI HEADREST TIPE C.C PADA PROSES PEMOTONGAN DENGAN OTOMATISASI MESIN PT. DUTA KARYA MANDIRI

Nensi Yuselin¹, Puspa Karisma Dewi²

Program Studi Teknik Produksi dan Proses Manufaktur, Politeknik Manufaktur Astra, 14330, Indonesia
E-mail : nensi.yuselin@polman.astra.ac.id¹, puspa.karis@gmail.com²

Abstrak-- PT. Duta Karya Mandiri adalah salah satu UKM di Indonesia yang bergerak dalam bidang rekayasa produksi konstruksi besi, guna menunjang proses produksi pada industri. Saat ini PT. Duta Karya Mandiri memproduksi beberapa tipe headrest, salah satunya adalah headrest tipe C.C. Dari *forecasting* management dalam beberapa bulan kedepan produksi *headrest* tipe C.C ini akan meningkat. Dengan demikian di perlukan peningkatan produktivitas pada produk headrest tipe C.C. Dari data yang diambil proses pemotongan memiliki produktivitas terendah. Hal ini dikarenakan waktu untuk proses pendukung 47% dari total waktu produksi dengan produktivitas sebesar 30% dengan 2 man power. Untuk meningkatkan produktivitas proses pemotongan maka dilakukan otomatisasi proses pemotongan, dengan mengurangi proses pendukung dengan dibuatnya mesin *auto feeder*, sehingga waktu proses dapat berlangsung secara paralel waktu pendukung tidak ada serta kebutuhan *man power* pun berkurang yang awalnya 2 Man Power menjadi 1 Man Power. Maka dari itu produktivitas proses pemotongan naik 48%, dari 30% menjadi 78%.

Kata Kunci : Otomatisasi mesin auto feeder, Produktivitas, Man Power

I. PENDAHULUAN

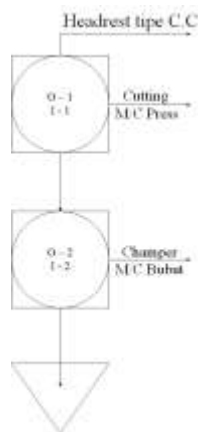
Otomatisasi individual adalah perkembangan selanjutnya. Sewaktu teknologi komputer mulai dipakai pada kegiatan manufaktur, yaitu sejak 1950-an dan 1960-an, pengendalian atas operasi mesin sudah dapat dialihkan kepada sistem komputerisasi. Misalnya, sebuah mesin bubut, sebelum otomatisasi, pada waktu akan membuat suatu komponen atau produk tertentu, misalkan saja mur dan baut yang berbeda ukurannya dengan sebelumnya, maka tenaga kerja manusia yang harus menggantinya. Akan tetapi, dengan mempergunakan perangkat lunak, programmer dapat membuat program untuk dipakai mengendalikan kerja dari mesin tadi. Namun, karena perangkat lunak yang dimaksud tidak terintegrasi dengan mesin lain, hanya untuk mesin yang bersangkutan secara individual, maka otomatisasi ini disebut otomatisasi individual. Persaingan yang terjadi dalam dunia industri-pun semakin ketat dengan semakin banyaknya industri yang menawarkan produk yang sama kepada konsumen, biaya menjadi faktor penting keberhasilan sebuah industri. Oleh karena itu untuk menyikapi persaingan ini PT. Duta Karya Mandiri mengevaluasi ulang proses manufaktur yang berlangsung di dalam perusahaan untuk memastikan proses manufaktur yang terjadi berjalan seefisien mungkin. Penelitian sebelumnya yang terkait dengan masalah yang ada adalah Penerapan mesin pengaduk dodol otomatis guna meningkatkan produktivitas dan kualitas dodol nangka di desa Suranadi Lombok Barat, Ansar Ansar, Rahmat Sabani, Hary Kurniawan, 2019. Sistem Cerdas Pemberian Pakan Otomatis Dalam Peningkatan Produktivitas Panen Udang, Novienda, Liza Fitria, Ahmad Ihsan, Munawir, . 2019.

Perancangan system otomasi proses perlubangan kartu tekstil Jacquard pada mesin punching di PT. Buana Intan Gemilang, Luqman Abdul Hakim, Rino Andias Anugraha, 2017. Perancangan Sistem Otomatisasi Penggilingan Teh Hitam Orthodox Menggunakan Pengendali PLC Siemens S7 1200 dan Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) di PT. Perkebunan Nusantara VIII Rancabali, Harmanda Mandala, Haris Rachmat, ST., MT., Denny Sukma Eka Atmaja, 2015. Dari semua penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa kegiatan pendukung maupun proses manual dapat di dibuat otomatisasi untuk mengurangi waktu untuk meningkatkan produktivitas.

Produk yang paling banyak diproduksi oleh PT. Duta Karya Mandiri adalah produk setengah jadi, dalam hal ini adalah produk sampai proses pemotongan. Menurut data *forecasting* dari management, permintaan konsumen untuk produk headrest tipe C.C akan meningkat. Untuk memproduksi headrest tipe C.C, dilakukan proses pemotongan dan champer. Dari kedua proses tersebut, proses pemotongan memiliki produktivitas paling rendah. Oleh karena itu penulis perlu melakukan penelitian tentang peningkatan produktivitas proses pemotongan dengan judul “Peningkatan Produktivitas Produksi Headrest tipe C.C pada Proses Pemotongan dengan Otomatisasi Mesin di PT. Duta Karya Mandiri”

1.1 Operation Proses Chart (OPC) Headrest Tipe C.C

Dalam memproduksi produk headrest tipe C.C, membutuhkan proses – proses seperti berikut :



Gambar 1 Operation Proces Chart Headrest Tipe C.C

Dapat dilihat pada OPC diatas bahwa jumlah proses adalah 2 dan jumlah inspeksi 2. Masing - masing operasi memiliki alur kerja tersendiri. Berikut adalah penjelasan dari masing – masing operasi.

1.2 Jumlah Man Power (MP) dan Mesin

Dari flow chart proses produksi headrest tipe C.C dapat diketahui ada 2 proses, 2 proses tersebut membutuhkan man power dan mesin sebagai berikut:

Tabel 1 Data Jumlah Man Power dan Mesin

No	Proses	Jumlah MP	Jumlah mesin
1	Pemotongan	2	1
2	Champer	3	3

1.3 Produktivitas



Gambar 2 Produktivitas Produksi Headrest Tipe C.C

Dari data diatas diketahui produktivitas dari proses pemotongan adalah 30% dan proses champer 82%. Maka dari itu untuk meningkatkan produktivitas produksi pada produk headrest diperlukan perbaikan pada proses dengan produktivitas yang rendah, dalam hal ini adalah proses pemotongan.

1.4 Cycle Time Proses Pemotongan

Tabel 2 Tabel Cycle Time Proses Pemotongan

Cutting	ΣX	N	Ws (s)
Loading	17969	10	1797
Inspeksi	490	40	12
Cutting	129	40	3

Dapat dilihat dapa tabel diatas bahwa proses loading yang paling lama dari semua proses yang dilakukan. Dari kegiatan tersebut kegiatan terbagi menjadi kegiatan yang menghasilkan produk (utama) dan kegiatan yang tidak menghasilkan produk (pendukung).

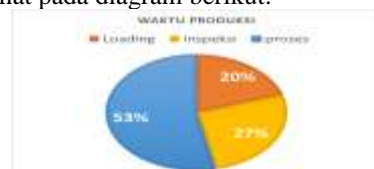
1.5 Cycle Time Proses Champer

Tabel 3 Tabel Cycle Time Proses Champer

Champer	ΣX	N	Ws (s)
Loading	9015	10	902
Champer	482	40	12
Inspeksi			
Unloading	9001	10	900

Dapat dilihat dapat tabel diatas bahwa proses loading yang paling lama dari semua proses yang dilakukan. Dari kegiatan tersebut kegiatan terbagi menjadi kegiatan yang menghasilkan produk (utama) dan kegiatan yang tidak menghasilkan produk (pendukung). Permasalahan pada Proses Produksi Headrest Tipe C.C

Untuk meningkatkan produktivitas proses produksi perlu untuk menghilangkan atau meminimalisir waktu-waktu yang tidak menghasilkan produk. Pada proses pemotongan ada beberapa kegiatan yang tidak menghasilkan produk, yaitu loading, inspeksi dan unloading. Namun, unloading tidak diperhitungkan karena telah berjalan paralel dengan kegiatan utama. Menurut data dari bagian produksi, 1 hari bisa mencapai 3 kali loading material. Untuk 1 kali loading material akan ada 200 material yang harus di inspeksi. Pembagian waktu tersebut dapat dilihat pada diagram berikut:

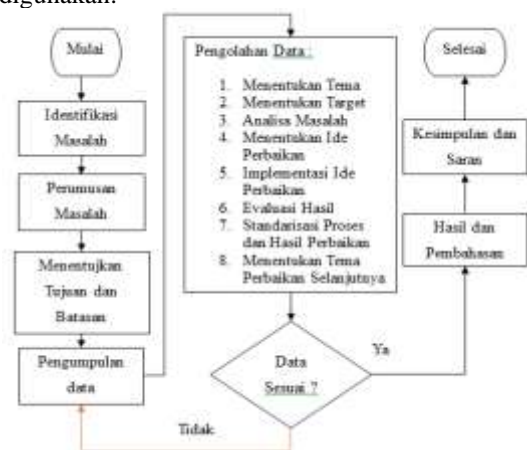


Gambar 3 Pembagian Waktu Produksi

Dapat dilihat bahwa proses inspeksi 27 %. Proses pendukung ini harus diminimalkan karena mesin harus beroperasi terus agar produk yang dihasilkan semakin banyak.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini merupakan alur proses penelitian yang digunakan.



Gambar 4 Metodologi Penelitian

Dari gambar di atas dapat di lihat alur penelitian yang di gunakan. Pengolahan data dengan menggunakan 8 langkah.

Berikut adalah data produksi bulan Jan - Mar di PT. Duta Karya Mandiri:



Gambar 5 Data Produksi Bulan Jan - Mar

Produk headrest ini diproduksi untuk memenuhi kebutuhan beberapa konsumen yang nantinya akan digunakan untuk beberapa tipe mobil. Terdapat beberapa model produk *headrest* yang diproduksi oleh PT. Duta Karya Mandiri.



Gambar 6 Headrest Tipe C.C

Penulis terfokus pada tipe headrest ini karena menurut forecast dari pihak management permintaan konsumen tinggi dan akan mengalami kenaikan permintaan.

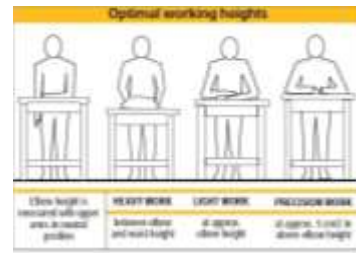
2.1 Analisa akar masalah

Berikut ini adalah analisa penyebab terjadinya masalah rendahnya produktivitas proses pemotongan. Penulis menggunakan metode why why diagram untuk menganalisa akar masalahnya.

Tabel 4 Why Why Analisis

Problem	Factor	Why 1	Why 2	Akar Masalah
Produktivitas Proses Pemotongan Rendah	Methode	Adanya waktu tunggu	Proses dilakukan bergantian	Proses dilakukan bergantian
		Standar Operation Process (selanjutnya akan di tulis SOP) tidak berlaku	Tidak adanya standarisasi kerja	Tidak adanya standarisasi kerja

Berdasarkan analisa pada tabel 4, penulis terfokus pada akar masalah yang disebabkan karena faktor metode. Pada faktor ini terdapat dua akar masalah. Salah satunya adalah proses utama dan kegiatan pendukung dilakukan secara bergantian sehingga akan menyebabkan mesin sering tidak beroperasi. Masalah yang kedua adalah tidak adanya standarisasi kerja, SOP pada mesin terbelengkalai karena tidak adanya control pada pelaksanaan SOP. Dapat diketahui juga pada proses inspeksi posisi kerja kurang ergonomi.



Gambar 7 Standar Ketinggian Meja Terhadap Siku Pada Stasiun Kerja Berdiri

Dari gambar tersebut diatas, menjelaskan bahwa posisi kerja berdiri dengan pekerjaan yang ringan, ketinggian meja kurang lebih sesuai dengan ketinggian siku, yaitu 106 cm.

2.2 Rencana Perbaikan

Berdasarkan hasil analisa masalah yang sudah didapat. Maka penulis membuat rencana perbaikan untuk meningkatkan produktivitas produksi pada proses pemotongan. Untuk meningkatkan produktivitas proses produksi, proses – proses pendukung haruslah diminimalisasi agar waktu untuk proses pendukung beralih menjadi waktu proses utama.

Pada proses pemotongan, proses pendukung yang ada adalah loading, inspeksi dan unloading. Dalam meningkatkan produktivitas proses pemotongan, dapat dilakukan perbaikan pada SOP. Namun, jika perbaikan hanya pada SOP maka proses tetap paralel, jadi tidak akan merubah penggunaan waktu secara signifikan. Maka penulis memilih melakukan otomatisasi mesin. Karena jika dilakukan otomatisasi pada mesin maka proses akan dapat dilakukan secara paralel. Otomatisasi yang dilakukan adalah pada proses pengumpanan material. Jika material dapat mengumpan secara otomatis, maka kerja operator hanya loading dan inspeksi saja dan mesin dapat terus beroperasi. Untuk nantinya meja inspeksi juga akan disesuaikan dengan ketinggian siku posisi berdiri. Sedangkan untuk masalah SOP, akan dilakukan pembaharuan SOP yang akan ditempatkan pada dekat mesin.

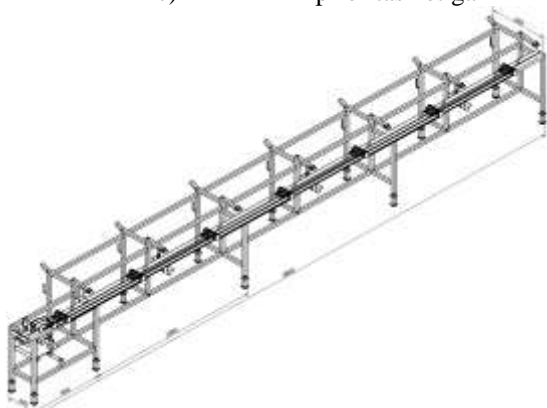
Pada awalnya mesin yang digunakan adalah mesin press manual yang menggunakan sistem pneumatic untuk menggerakkan kopling sehingga mendapat gaya torsi dari flywheel. Pada mesin press yang digunakan operator harus mengumpankan material, memegangnya sampai menekan tombol untuk mengaktifkan cylinder yang mengaktifkan kopling. Oleh karena itu, penulis berencana untuk melakukan otomatisasi mesin pemotongan sehingga proses pengumpanan, pengenggaman material serta pengaktifan cylinder berjalan otomatis. Proses perbaikan yang dilakukan dimulai dari observasi lapangan untuk mengetahui akar masalah yang terjadi sampai dilakukannya pengujian untuk mengetahui kinerja dan hasil produk yang dihasilkan setelah dilakukannya improvement.

Tabel 5 Tabel Tuntutan Design Mesin Auto Feeder

No	Peryaratan	Tuntutan	Kuantitatif	Kualitatif	Proritas	Keterangan
1	Geometri	Dimensi mesin	173	Ketertangan des sama dengan ketinggian feeder	*	Supaya pengurangan feeder tepat
2	Ergonomi	Tinggi tempat bekerja		Dapat sesuai dengan antropometri yang dibutuhkan	*	Supaya operator tidak mudah lelah
		Pegangan Adjustmet kaki nyaman		Dapat sesuai dengan gergangan tangan	*	Supaya operator nyaman dalam mengatur ketinggian feeder
3	Estetika	Warna		Diat warna dasar	***	Supaya bagian dilihat
4	Pratin	Kecepatan Pengantaran		Sama dengan kecepatan pengantaran manual	**	Supaya cycle time tidak mempan
5	Konstrukt	Tidak mekaki material		Tidak ada yang memak material	*	Supaya perantara gerak-NG tidak meringkat
6	Safety	Tidak membahayakan operator		Operator tidak dekat dengan mesin pesa	*	Supaya operator aman dalam mengoperasikan mesin

Keterangan :

- a) * = prioritas pertama
- b) ** = prioritas kedua
- c) *** = prioritas ketiga



Gambar 8 Desain Mesin AutoFeeder

Ambar diatas adalah desain mesin auto feeder yang akan di buat untuk mengurangi waktu proses dengan menghilangkan waktu pendukung.

2.3 Perancangan modifikasi mesin

Gambar 8 adalah rancangan berupa gambar modifikasi mesin yang akan digunakan pada proses pemotongan. Dalam penjelasan detail, penulis akan mengklasifikasikan pada 3 pokok bahasan yaitu, rangka, mekanik, dan kelistrikan. Pada pokok bahasan rangka akan dijelaskan lebih detail tentang rangka fisik dari modifikasi serta fungsi – fungsi dari *design*. Pada pokok bahasan mekanik akan dijelaskan tentang pergerakan dari modifikasi mesin ini. Dan pada pokok bahasan kelistrikan akan dijelaskan rangkaian yang digunakan pada mesin.

Bagian Mesin adalah :

1. Rangka
2. Badan Mesin
3. Pengumpan
4. Clamper
5. Stopper
6. Shaft

2.3.1 Mekanik

Pesawat angkut yang digunakan adalah *conveyor*, hal ini didasari karena pemrosesan serta biaya untuk perawatan dari *conveyor* relative lebih murah dibandingkan dengan model pesawat angkut lainnya. Berikut adalah spesifikasi *conveyor* yang digunakan:

a. V belt

Pada pembuatan *auto feeder*, diperlukan elemen untuk mentransmisikan daya. Sistem transmisi daya ada 2 jenis, yaitu menggunakan sabuk dan rantai. Dalam memilih penulis mempertimbangkan hal-hal yang ada pada tabel di bawah ini.

Tabel 6 Tabel Pertimbangan Pemilihan Transmisi Daya

Pertimbangan	Sabuk	Rantai
Pemrosesan	Mudah	Susah
Kebisingan	Tidak bising	Bising
Mudah didapat	Mudah	Susah

Dengan melihat pertimbangan di atas maka penulis memilih menggunakan sabuk dalam pembuatan *auto feeder*. Karena pemrosesannya mudah dan tidak bising. Namun, sabuk pun bermacam – macam berikut adalah pertimbangan penulis dalam memilih jenis sabuk.

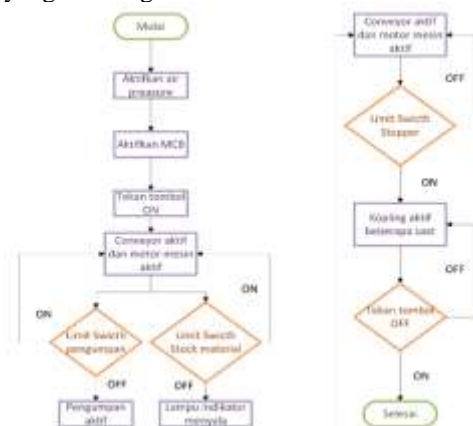
Tabel 7 Tabel Pertimbangan Pemilihan Jenis Sabuk

Pertimbangan	Rata dan bundar	V	Timing
Daya yang di trasmisikan	Tinggi	Tidak terlalu tinggi	Tinggi
Mudah didapat	susah	mudah	mudah
Biasa digunakan pada jarak antar pulley	Jauh	dekat	dekat
Biaya	Mahal	Murah	Mahal

Dalam membuat *auto feeder* kecepatan yang dibutuhkan tidak tinggi sehingga sabuk V yang paling cocok untuk digunakan.

2.3.2 Instalasi Listrik

Dalam modifikasi mesin pemotongan, yang perlu dilakukan adalah mengetahui urutan kerja yang akan dibuat. Setelah mengetahui urutan kerja maka dapat dibuat *flow chart* untuk mempermudah pembuatan rangkaian yang akan digunakan. Berikut adalah *flow chart* yang akan digunakan:



Gambar 9 Flow Chart Urutan Kerja Mesin Pemotongan

Keterangan :

1. Mengaktifkan air pressure yang terhubung dengan mesin pemotongan
 2. Mengaktifkan MCB pada panel
 3. Menekan tombol ON
 4. Setelah tombol ON ditekan maka motor conveyor dan motor mesin pemotongan aktif.
 5. Setelah tombol ON ditekan ketika limit switch pengumpan aktif maka tidak terjadi apa – apa dan motor conveyor serta motor mesin pemotongan terus berjalan. Jika OFF maka pengumpan akan aktif.
 6. Setelah tombol ON ditekan ketika limit switch stock material ON maka tidak terjadi apa – apa dan motor conveyor serta motor mesin pemotongan terus berjalan. Jika OFF maka lampu indikator akan menyala.
 7. Saat material menyentuh stopper maka limit switch stopper akan aktif, lalu akan mengaktifkan kopling selama beberapa saat.
 8. Saat ditekan tombol OFF maka semua akan mati.
- Setelah mengetahui proses yang akan dibuat maka dapat dibuat wiring diagram untuk mempermudah pada saat wiring. Ada 3 rangkaian yang akan dibuat yaitu:

2.4 Flow Proses Pembuatan Mesin



Gambar 10 Flow Proses Pembuatan Auto feeder

Keterangan :
Pembuatan rangka

- a) Menentukan masalah yang terjadi pada proses pemotongan.
- b) Menentukan penyebab dari permasalahan yang terjadi.
- c) Menentukan penanggulangan dari permasalahan tersebut.
- d) Melakukan koordinasi dengan staff engineering untuk perancangan desain awal mencakup kebutuhan otomatisasi bagaimana yang dibutuhkan.
- e) Persetujuan dari pihak Leader Engineering. Pada proses ini bila gambar harus di revisi maka proses kembali ke proses design, sedangkan bila desain disetujui maka proses dilanjutkan ke proses selanjutnya.
- f) Proses otomatisasi dilakukan di dalam perusahaan.
- g) Pengujian, apabila hasil tidak mencapai target yang ditentukan maka diperlukan saran untuk improvement selanjutnya, sedangkan apabila hasil sesuai dengan target maka penelitian selesai.

2.5 Pengujian Proses Pemotongan Setelah *Otomatisasi*

Untuk mengetahui layak atau tidaknya hasil pembuatan Auto feeder untuk dipakai dalam pengerjaan proses pemotongan pada pembuatan produk Headrest C.C, maka perlu dilakukan trial untuk membandingkan produktivitas sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan.



Gambar 11 Auto feeder

Berikut ini merupakan hasil perbaikan proses pemotongan dengan otomatisasi. Auto feeder diletakan pada depan mesin. Ketinggian material disamakan dengan tempat dies serta posisi material di setting center dengan dies.

III. HASIL DAN DISKUSI

Pada tabel dibawah ini dapat dilihat perbandingan sebelum dan setelah dilakukan perbaikan.

Tabel 8 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan

No	Masalah	Sebelum	Sesudah
1	Ergonomi	Posisi tidak ergonomic	Posisi ergonomi
2	Proses	Proses dilakukan bergantian	Proses dilakukan paralel
3	Standart	SOP tidak berlaku	SOP diperbarui
4	Jumlah MP	2	1
5	Produktivitas	30 %	78%

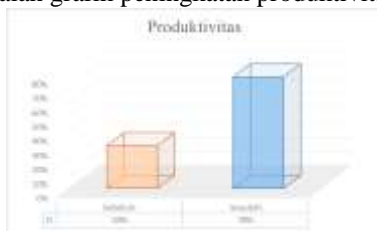
3.1 Produktivitas Proses Pemotongan Setelah Perbaikan

Menurut Murdifin H,dkk^[1], produktivitas adalah sebagai rasio keluaran (output) terhadap masukan (input) atau output: input bertujuan untuk menilai kinerja proses produksi dilihat dari sisi keluaran proses, yaitu berapa unit keluaran yang dapat dihasilkan oleh setiap satu unit masukan.

Untuk perhitungan produktivitas setelah perbaikan ini penulis menghitung produktivitas permesin dan menggunakan data produksi tertinggi pada bulan Mei yaitu 6400 pcs/hari untuk proses pemotongan.

$$\text{Produktivitas Proses Cutting} = \frac{6400 \text{ pcs} \times 3 \text{ s/pcs}}{1 \text{ orang} \times 26.250 \text{ s/orang}} \times 100\% = 78 \%$$

Berikut adalah grafik peningkatan produktivitas :



Gambar 12 Grafik Produktivitas Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Pada gambar 12 Dapat dilihat bahwa produktivitas proses mengalami kenaikan 48%.

3.2 Perubahan Layout Sebelum dan Sesudah Perbaikan

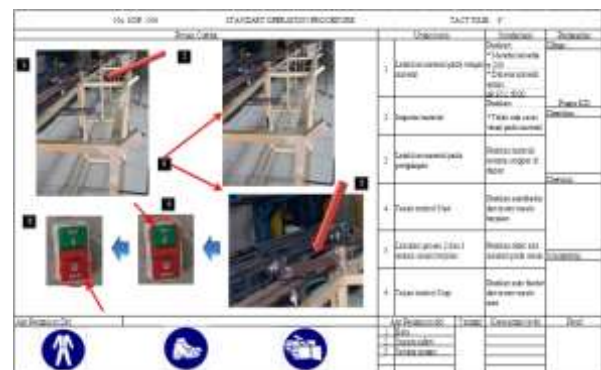


Gambar 13 Perbandingan Layout Sebelum Dan Setelah Perbaikan

Berikut adalah layout sebelum dan setelah perbaikan dengan adanya mesin auto feeder.

3.3 Standarisasi

Langkah terakhir untuk menjaga agar proses berlangsung dengan baik maka penulis membuat standarisasi dengan pembuatan Standar Operation Process (SOP). Adapun SOP yang di buat adalah sebagai berikut :



Gambar 14 Standar Operation Process

IV. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

1. Dengan mengotomasikan proses pemotongan dapat meningkatkan produktivitas sebesar 48%, dari 30% menjadi 78%.
2. Dengan menggunakan auto feeder maka tenaga kerja yang dibutuhkan berkurang 1.

4.2 Saran

Terkait Peningkatan Produktivitas Yang Mengakibatkan Peningkatan Kapasitas Produksi Pada Proses Pemotongan, Maka Seharusnya Dilakukan Perbaikan Berupa Otomatisasi Juga Pada Proses Chamfer.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Satalaksana, Iftikar Z, dkk. 2006. Teknik Perancangan Sistem Kerja. Bandung: ITB
- [2] Iridiastadi, Hadianto dan Yassierli. 2014. Ergonomi Suatu Pengantar. Bandung: Remaja Rosdakarya
- [3] Kuswana, Wowo Sunaryo. 2014. Ergonomi dan K3. Bandung: Remaja Rosdakarya
- [4] Kusuma, Hendra. 2009. Management Produksi. Yogyakarta: Andi
- [5] Haming, Murdifin dan Mahfud Nurnajamuddin. 2014. Manajemen Produksi Modern. Jakarta: Bumi Aksara
- [6] Dahlan, Dahmir. 2012. Elemen Mesin. Jakarta: Citra Harta Prima
- [7] Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. Ergonomi Gerak dan Waktu. Surabaya: Guna Widya
- [8] Raharjo, Rani. Juni 2014. Jurnal Teknik Industri. ISSN 1411-2485 print. Vol 16, No.1