

**USULAN RANCANGAN PERBAIKAN PROSES PRODUKSI DOOR FS ROOT A320
UNTUK MEMINIMASI WASTE WAITING PADA WORKSTATION CMM
INSPECTION DI PT.DIRGANTARA INDONESIA
DENGAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING**

**PRODUCTION PROCESS IMPROVEMENT OF DOOR FS ROOT A320 TO
MINIMIZE WASTE WAITING AT WORKSTATION CMM INSPECTION IN
PT.DIRGANTARA INDONESIA USING LEAN MANUFACTURING APPROACH**

Asyifa Fadhila Rizki¹, Ir.Marina Yustiana Lubis,M.Si², Ir.Widia Juliani,M.T³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

¹asyifafadhila@gmail.com, ²marina.irawan@gmail.com, ³widiajuliani@yahoo.com

Abstrak

PT Dirgantara Indonesia (Indonesian Aerospace Inc) adalah industri pesawat terbang yang pertama di Indonesia. PT Dirgantara Indonesia memiliki salah satu divisi yang berfokus pada delivery pesawat Airbus bekerja sama dengan Airbus Company yaitu Program Spirit dibawah Division of Program Management & Planning. Jenis produk yang diteliti dalam penelitian ini berfokus pada produk Door FS Root A320. Dalam proses produksi Door FS Root A320, ditemukan waste waiting yang mempengaruhi pencapaian target produksi. Berdasarkan data yang telah diolah, didapatkan 23% waste waiting.. Oleh karena itu, perlu dirancang suatu perbaikan terhadap proses produksi Door FS Root A320 dalam upaya meminimasi waste waiting. Dalam upaya meminimasi waste waiting, digunakan metode pendekatan Lean Manufacturing. Tahap pertama dimulai dengan pengumpulan data baik data primer maupun sekunder yang kemudian diolah sehingga menghasilkan gambaran aliran proses produksi dilengkapi dengan waktu proses produksinya yang digambarkan dengan Value Steam Mapping (VSM) dan Process Activity Mapping (PAM) current state. Tahap berikutnya, mengidentifikasi jenis waste waiting dengan fishbone diagram yang kemudian diidentifikasi kembali dengan 5why agar ditemukan akar penyebab waste waiting. Tahap penyelesaian masalah diselesaikan berdasarkan penggunaan tools lean manufacturing. Didapatkan rancangan usulan perbaikan berupa pelatihan mengenai maintenance untuk operator maintenance, dan penjadwalan preventive maintenance.

Kata Kunci : *Lean Manufacturing, Waste Waiting, Value Stream mapping, Process Activity Mapping*

Abstract

PT Dirgantara Indonesia (Indonesian Aerospace Inc.) is the first aircraft industry in Indonesia. PT Dirgantara Indonesia has one of the division that focuses on the delivery of Airbus aircraft in cooperation with Airbus Company that is Program Spirit, under the Division of Program Management & Planning. Types of products examined in this study focuses on the product Door FS Root A320. In the production process Door FS Root A320, was found waste waiting that affect the achievement of production targets. Based on the data that has been processed, obtained 23% of waste waiting . So, that must to design an improvement over the production process Door FS Root A320 in an effort to minimize waste waiting. In an effort to minimize waste waiting, the method used Manufacturing Lean approach. The first phase begins with the collection of data both primary and secondary data then processed so that produce a picture of the flow production process and be equipped with time production process that can be described by Value Steam Mapping (VSM) and Process Activity Mapping (PAM) current state. The next stage, identify the type of waste waiting with fishbone diagram later identified back with 5why to find the root cause of waste waiting. Phase solving problems solved by using lean manufacturing tools. And then obtained the result for design improvement such as training about maintenance for maintenance operator , and preventive maintenance scheduling

Keywords : *Lean manufacturing, Waste waiting, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping*

1. Pendahuluan

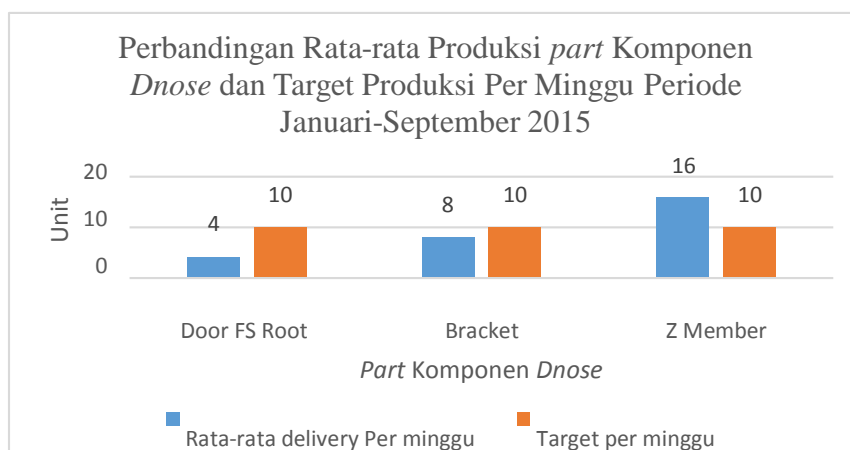
Indonesia memiliki perusahaan manufaktur dibidang industri pesawat terbang, yaitu PT Dirgantara Indonesia. PT Dirgantara Indonesia (Indonesian Aerospace Inc) adalah industri pesawat terbang yang pertama di Indonesia yang didirikan pada tanggal 26 April 1976. PT Dirgantara Indonesia memiliki satu divisi yang

berfokus pada delivery pesawat Airbus bekerja sama dengan Airbus Company yaitu Program Spirit dibawah Division of Program Management & Planning. Proyek utama Program Spirit berfokus pada pembuatan A320. PT.Dirgantara Indonesia dituntut untuk mengirimkan komponen A320 sesuai dengan waktunya, tanpa adanya keterlambatan. Komponen pesawat A320 terbagi menjadi 3 komponen yaitu Leading Edge Skin, Pylon, dan Dnose, dimana masing-masing komponen harus dibuat oleh PT.Dirgantara Indonesia

Tabel 1 Target dan Realisasi Produksi pada Masing-masing Komponen Pesawat A320 Periode Januari-September 2015

No	Bulan	Leading Edge Skin		Pylon		Dnose	
		Target	Realisasi	Target	Realisasi	Target	Realisasi
1	Januari	47	46	37	39	38	39
2	Februari	39	40	35	39	35	39
3	Maret	40	44	36	30	36	42
4	April	51	51	52	29	52	45
5	Mei	39	42	34	50	34	36
6	Juni	38	41	35	40	35	36
7	Juli	54	42	50	42	50	29
8	Agustus	44	45	40	34	40	36
9	September	31	40	40	41	36	34
Total		383	391	359	344	356	336
Persentase		100%		96%		94%	

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa diantara komponen-komponen penyusun pesawat A320, komponen Dnose dan Pylon tidak dapat memenuhi target produksi. Target produksi komponen Skin sebesar 383 unit dan dapat tercapai 391 unit. Namun untuk target produksi komponen Pylon sebesar 359 unit dengan realisasi produk hanya 344 unit, dan target produksi komponen Dnose sebesar 356 unit dengan realisasi produk hanya 336 unit. Diantara komponen Pylon dan Dnose yang paling sedikit dalam pencapaian target produksi adalah komponen Dnose dengan pencapaian target sebesar 94% dari 100%. Untuk komponen Dnose itu sendiri terdiri dari part Door FS Root, Bracket, dan Z-Member.



Gambar 1 Perbandingan Rata-rata Produksi *part* Komponen Dnose dan Target Produksi Per Minggu Periode Januari-September 2015

Berdasarkan Gambar 1.2, menjelaskan rata-rata produksi untuk *part Door FS Root* sebanyak 4 unit dari target 10 unit per minggu, untuk rata-rata produksi *part Bracket* sebanyak 8 unit dari target 10 unit per minggu, dan rata-rata produksi *part Z-Member* sebanyak 16 unit dari target 10 unit per minggu. Jika dibandingkan secara keseluruhan, kedua part Door FS Root dan Bracket mengalami keterlambatan produksi per minggunya. Namun

diantara kedua nya , part Door FS Root yang paling besar mengalami gap antara produksi dan target produksi. Oleh karena itu part Door FS Root dipilih menjadi objek penelitian.

Dalam proses produksi pembuatan Door FS Root A320, ditemukan waste yang mengganggu jalannya produksi Door FS Root A320 yang mempengaruhi ontime delivery di PT.Dirgantara Indonesia.

Tabel 2 Hasil Identifikasi *Seven Waste*

<i>Waste</i>	<i>Ada</i>	<i>%</i>	<i>Ranking</i>
<i>Waiting</i>	v	18,63%	1
<i>Transportation</i>	v	17,11%	2
<i>Inventory</i>	v	13,62%	3
<i>Defect</i>	v	13,18%	4
<i>Motion</i>	v	13,09%	5
<i>Overproduction</i>	v	12,51%	6
<i>Excess Process</i>	v	11,88%	7
Total		100,00%	

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa terdapat tiga *waste* yang memiliki persentase tertinggi dari hasil identifikasi *seven waste*. *Waste Waiting* 18,63%, *waste transportation* 17,11%, dan *waste inventory* 13,62%. Penelitian ini dilakukan secara berkelompok, terdiri dari tiga orang dengan masing-masing meneliti satu *waste*. Pada penelitian ini hanya akan dilakukan minimasi *waste waiting* sehingga dua *waste* terpilih lainnya akan diteliti oleh peneliti lainnya.

Konsep Lean Manufacturing dirasa mampu menjawab permasalahan yang terjadi, khususnya dalam mengidentifikasi dan meminimasi aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah atau yang sering disebut *waste*. Karena tujuan dari Lean itu sendiri adalah menghilangkan pemborosan dan meningkatkan nilai tambah baik pada aktivitas maupun produk. Konsep Lean Manufacturing dalam permasalahan ini yaitu berfokus pada pemborosan baik waktu, aktivitas, lalu fokus untuk mereduksi *cycle time*, dan meningkatkan produktivitas.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Faktor apa yang menjadi penyebab terjadinya *waste waiting* pada proses produksi Door FS Root A320 di PT.Dirgantara Indonesia?
2. Bagaimana meminimasi penyebab dominan *waste waiting time* yang terjadi dengan menggunakan konsep lean manufacturing?

Adapun uraian tujuan penelitian yang dilakukan adalah:

1. Mengidentifikasi faktor penyebab terjadinya *waste waiting* pada proses produksi Door FS Root di PT.Dirgantara Indonesia.
2. Memberikan usulan perbaikan dengan konsep lean manufacturing dalam upaya meminimasi *waste waiting* yang berpengaruh terhadap *cycle time* pada proses produksi Door FS Root A320 di PT.Dirgantara Indonesia.

2. Tinjauan Pustaka dan Metode Penelitian

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Lean Manufacturing

Lean dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui peningkatan terus-menerus secara radikal (*radical continous improvement*) dengan cara mengalirkan produk (*material, work in process, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull sysytem*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan. *Lean* yang ada pada Manufaktur disebut *Lean Manufacturing*^[1].

2.1.2 Jenis-jenis Waste

Toyota telah mengidentifikasi tujuh jenis pemborosan atau aktivitas utama yang tidak bernilai tambah dalam proses bisnis atau manufaktur, antara lain^[2] : *overproduction, waiting, transportation, overprocessing, unnecessary inventory, excess motion, dan defect*.

2.1.3 Value Stream Mapping

Value Stream Mapping merupakan sebuah pendekatan yang digunakan dengan melakukan pembobotan *waste*, kemudian dari pembobotan tersebut dilakukan pemilihan terhadap *tool* dengan menggunakan matrik^[3].

2.1.4 Process Activity Mapping

Process Activity Mapping atau Peta Aliran Proses adalah suatu diagram yang menunjukkan urutan-urutan dari penguasaan, pemeriksaan, operasi, transportasi dan penyimpanan yang terjadi selama suatu proses berlangsung^[4].

2.1.5 Cause and Effect Diagram

Cause and effect diagram menyerupai bentuk tulang ikan. Dimana bagian kepala sebagai masalah (*effect*) dan bagian tubuh ikan berupa rangka serta duri-duri sebagai penyebab (*cause*) dari suatu permasalahan yang ada. Setiap akar penyebab masalah dikategorikan ke dalam sebab akibat yang berdasarkan pada 7M (*manpower, machines, methods, materials, motivation, media, money*)^[1].

2.1.6 SWIH

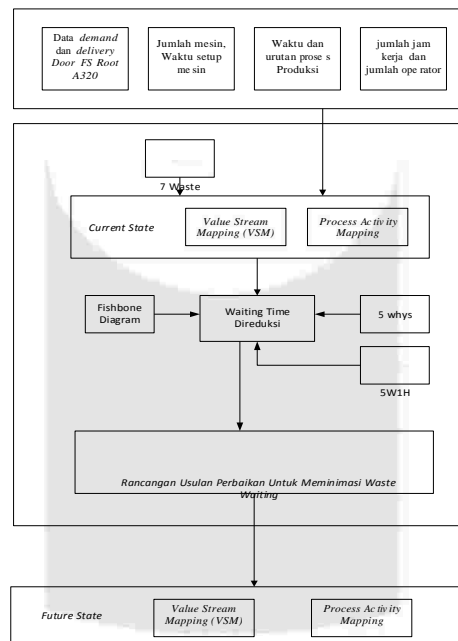
Struktur pernyataan masalah diangkat dalam proyek peningkatan kualitas dimana mampu menjawab beberapa pertanyaan. SWIH terdiri dari 6 pertanyaan, diantaranya: *what* (apa), *where* (dimana), *when* (kapan), *why* (kenapa), *who* (siapa), dan *how* (bagaimana)¹.

2.1.7 Pemeliharaan Mesin

Pemeliharaan atau Maintenance adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima.

2.2 Metode Penelitian

Pada penelitian ini dibutuhkan suatu kerangka berfikir untuk memecahkan masalah secara ringkas dan terstruktur untuk menghasilkan *output* yang sesuai dengan tujuan penelitian. Kerangka tersebut tergambar dalam sebuah model konseptual berikut.

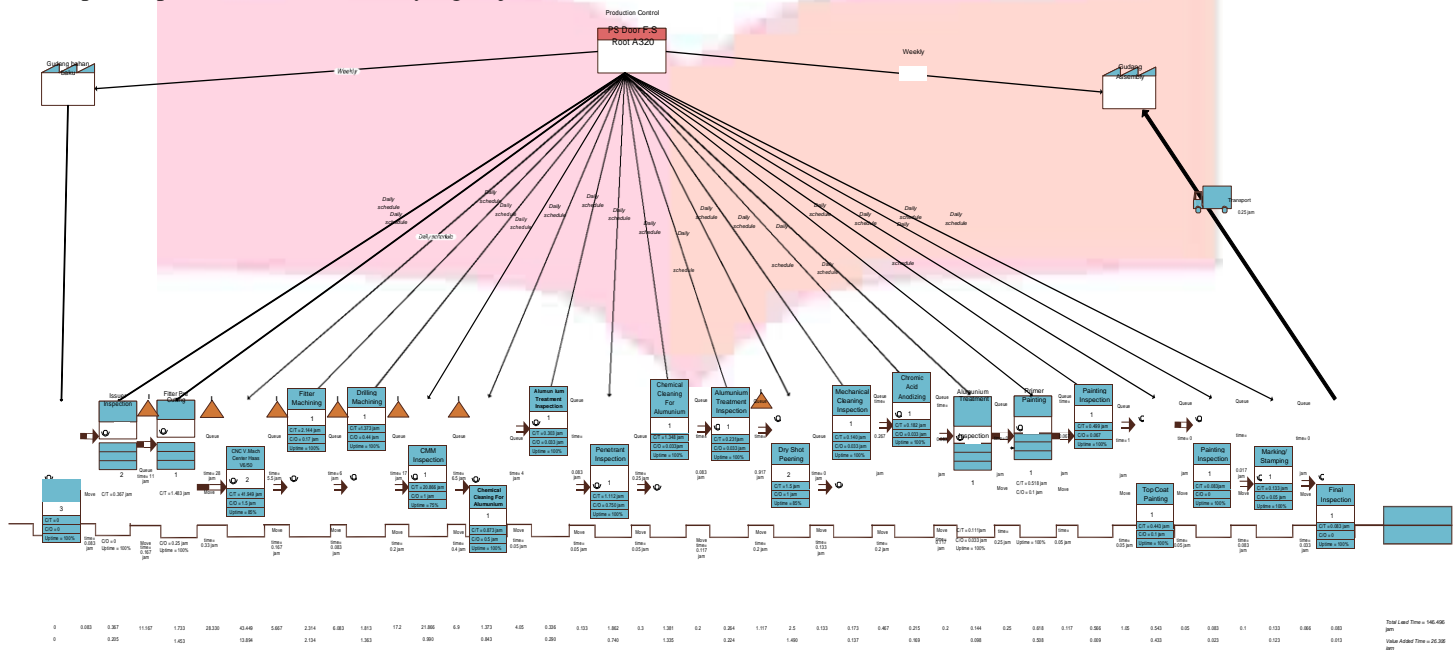


Gambar 2 Model Konseptual

3. Pembahasan

3.1 Identifikasi Value Stream Mapping

Agar dapat memahami proses yang terjadi pada aliran informasi dan dapat mengetahui lokasi terjadinya waste dalam proses produksi Door FS Root, dibuatkan lah Value Stream Mapping current state yang menggambarkan proses produksi Door FS Root yang terjadi.



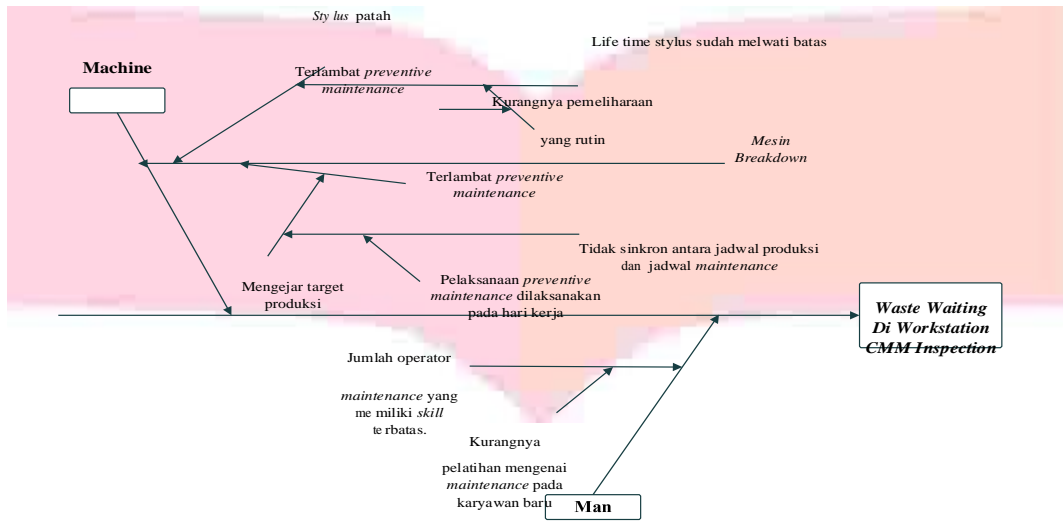
Gambar 3 Value Stream Mapping Current State

Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa lead time dan value added time pada proses produksi Door FS Root adalah sebesar 146.496 jam dan 26.306 jam. Setelah melakukan penggambaran Value Stream Mapping, dilakukan penjabaran process activity mapping (PAM). Berdasarkan penjabaran PAM didapatkan rincian aktivitas non value added, terdapat dua workstation yang mengakibatkan waste waiting. Kedua workstation tersebut adalah CMM Inspection sebesar 19 jam dan Surface Treatment sebesar 4 jam. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan dalam memperbaiki proses produksi Door FS Root dengan upaya meminimasi waste waiting yang ada pada workstation CMM Inspection.



3.2 Identifikasi Akar Penyebab Waste Waiting

Proses identifikasi akar penyebab dari *waste waiting* dilakukan dengan menggunakan *fishbone diagram* dan 5 *Why's* untuk membantu mencari akar penyebab *waste waiting*. Berikut adalah *fishbone diagram* dari *waste waiting*.



Gambar 4 Fishbone Diagram Waste Waiting

Tabel 3 5 Why's Waste Waiting

Cause	Sub Cause	Why	Why	Why	Why	Why
Man	Jumlah operator maintenance yang memiliki skill terbatas.	Kurangny pelatihan mengenai maintenance pada karyawan baru				
Machine	Mesin brakdown	Stylus patah	Life time stylus sudah melewati batas	Kurangny pemeliharaan yang rutin	Terlambat preventive maintenance	
		Terlambat preventive maintenance	Mengejar Target Produksi	Tidak sinkron antara jadwal produksi dan jadwal maintenance	Pelaksanaan preventive maintenance dilaksanakan pada hari kerja	

3.3 Perancangan Usulan Perbaikan Terhadap Akar Penyebab Waste

Berdasarkan uraian permasalahan yang terdapat pada proses produksi *Door FS Root* di PT. Dirgantara Indonesia, ditemukan dua akar masalah dari faktor *man* yaitu kurangnya pelatihan mengenai *maintenance* pada karyawan baru, dan dari faktor *machine* pelaksanaan *preventive maintenance* dilaksanakan pada hari kerja.

3.3.1 Melakukan *training* untuk setiap operator *maintenance* yang baru

Usulan yang dilakukan dengan cara membuat pelatihan kepada operator *maintenance* sehingga tidak perlu menunggu operator *maintenance* yang mempunyai skill yang jumlahnya terbatas. Dengan melatih semua operator *maintenance*, maka dapat meminimalisir waktu tunggu tenaga inti yang memakan waktu lama. Awalnya mengeluarkan biaya *training* yang cukup besar untuk kegiatan tersebut namun, jika melihat dampaknya maka akan

menghasilkan keuntungan yang jauh lebih baik dari segi waktu produksi, dan biaya lainnya. Berikut *rundown* pelatihan yang disusun.

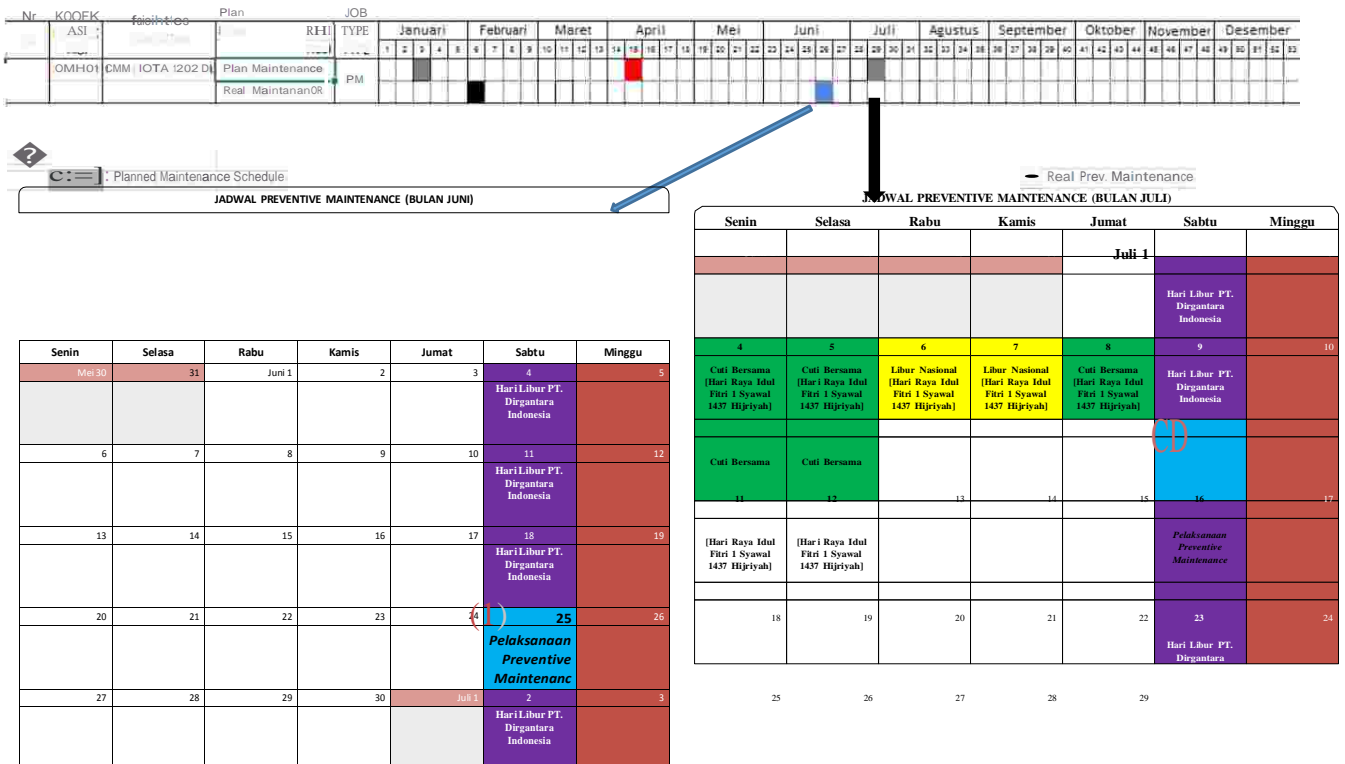
Rundown Pelatihan Maintenance

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Materi
1	Ubu/U.A&Jua 201.	01.50- 04.00	Spesifikasi Material Simulasi Penerapan Materi
2	SiDa/U.A&JUS	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
3	SiDa/16AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
4	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
5	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
6	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
7	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
8	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
9	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
10	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
11	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
12	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
13	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
14	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
15	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
16	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
17	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
18	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
19	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
20	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
21	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
22	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
23	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
24	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
25	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
26	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
27	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
28	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
29	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
30	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
31	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
32	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
33	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
34	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
35	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
36	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
37	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
38	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
39	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
40	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
41	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
42	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
43	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
44	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
45	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
46	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
47	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
48	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
49	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
50	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
51	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
52	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
53	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
54	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
55	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
56	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
57	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
58	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
59	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
60	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
61	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
62	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
63	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
64	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
65	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
66	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
67	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
68	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
69	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
70	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
71	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
72	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
73	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
74	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
75	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
76	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
77	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
78	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
79	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
80	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
81	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
82	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
83	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
84	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
85	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
86	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
87	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
88	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
89	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
90	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
91	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
92	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
93	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
94	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
95	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
96	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
97	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
98	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
99	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator
100	SiDa/11AIIIII	08.30- 12.00	Parmakalah kinerja operator

Gambar5 Rundown pelatihan maintenance

3.3.2 Penjadwalan preventive maintenance

Meskipun tagert produksi memang penting, namun jika mesin mengalami breakdown hal tersebut akan lebih merugikan dibanding terlambat mengirim hasil produk. Oleh karena itu dibuatkan usulan dengan cara melakukan preventive maintenance pada saat hari libur. Sehingga tidak akan mengganggu jalannya produksi. Berikut usulan jadwal pelaksanaan preventive maintenance



Gambar 6 Jadwal preventive maintenance

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian di PT. Dirgantara Indonesia, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan hasil identifikasi *waste waiting*, diketahui bahwa *waste waiting* tertinggi terjadi di *workstation CMM Inspection*. Berikut ini akar penyebab *waste waiting* yang terjadi pada proses produksi *Door FS Root* di PT. Dirgantara Indonesia :
 - a. Kurangnya pelatihan mengenai *maintenance* pada karyawan baru
 - b. Pelaksanaan *preventive maintenance* dilaksanakan pada hari kerja.
2. Usulan perbaikan untuk meminimasi *waste waiting* pada proses produksi *Door FS Root* di PT. Dirgantara Indonesia adalah:
 - a. pelatihan mengenai pemahaman *maintenance*
 - b. penjadwalan *preventive maintenance* agar tidak bentrok dengan jadwal produksi pada sehari-hari.

Daftar Pustaka

- [1] Gasperz, V. (2011). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [2] Liker, J.K, & Meier, D., 2007. *The Toyota Way Fieldbook – Paduan untuk Mengimplementasikan Model 4P Toyota*. Jakarta: Erlangga.
- [3] Hines, P & Rich, N., 2004. *The Seven Value Stream Mapping Tools*. *International Journal of Operations & Production Management*, Issue 8.
- [4] Sotalaksana, I., dkk., 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. 2nd. Bandung: ITB.