

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

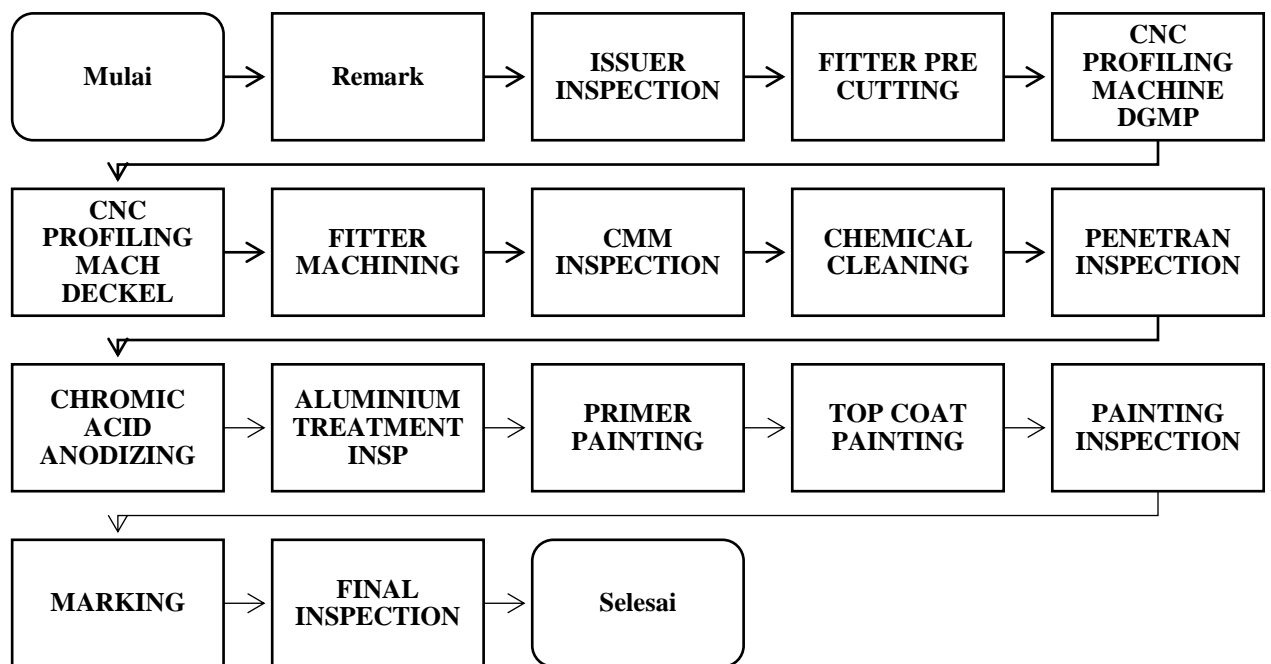
Pengumpulan data yang digunakan dilakukan di PT. Dirgantara Indonesia melalui pengamatan secara langsung. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tentang gambaran umum dan informasi perusahaan, data permintaan produk, informasi produk dan proses produksi.

4.2 Deskripsi Perusahaan

PT. Dirgantara Indonesia (PTDI)/*Indonesian Aerospace* (IAe) adalah industri pesawat terbang yang pertama dan satu-satunya di Indonesia dan di wilayah Asia Tenggara. Perusahaan ini dimiliki oleh Pemerintah Indonesia. Perusahaan Dirgantara Indonesia berbadan hukum menurut peraturan pemerintah No.12 tanggal 5 April 1975 dan mulai diresmikan pendiriannya pada tanggal 23 Agustus 1976 dengan nama PT. Industri Pesawat Terbang Nurtanio dan BJ Habibie sebagai Presiden Direktur. Industri Pesawat Terbang Nurtanio kemudian berganti nama menjadi Industri Pesawat Terbang Nusantara (IPTN) pada 11 Oktober 1985. Setelah direstrukturisasi, IPTN kemudian berubah nama menjadi Dirgantara Indonesia pada 24 Agustus 2000 yang diresmikan di Bandung oleh Presiden RI ke-4 K.H. Abdurrahman Wahid. PT Dirgantara Indonesia (PTDI) adalah salah satu perusahaan pesawat terbang di Asia yang memiliki kompetensi inti dalam desain dan pengembangan pesawat terbang, pembuatan struktur pesawat terbang, perakitan pesawat terbang, dan layanan pesawat udara untuk pesawat tempur ringan dan menengah sipil dan militer.

4.3 Proses Produksi

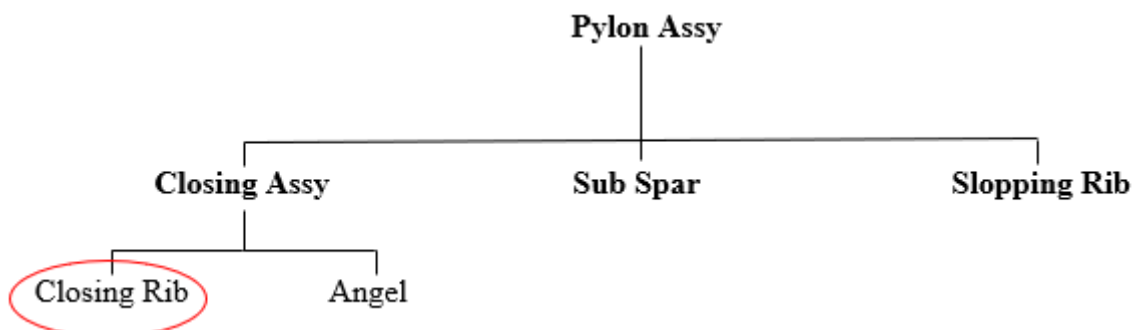
Proses produksi *closing rib* pada pesawat Airbus A321 adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 1 Proses Produksi *Closing Rib* Pesawat A321

4.4 Data Produksi

PT Dirgantara Indonesia melalui program *spirit aerosystems europe* menerapkan sistem produksi *make to order* untuk produk-produk yang berkerjasama dengan pihak Airbus. Proses produksi setelah ada *purchase order* dari pihak Airbus terhadap permintaan jenis produk tertentu. Berikut *Bill of Materials* dari *Pylon Assy* dan jumlah permintaan produk yang harus di *delivery* untuk tahun 2016 dan 2017 pada pesawat Airbus tipe A321 adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 2 *Bill of Materials Pylon Assy*

Tabel 4. 1 Data *Order* dan *Delivery* Komponen Pesawat A321 Tahun 2016

No	Nama Komponen	Jumlah <i>Order</i>	Jumlah <i>Delivery</i>	
			By Sea	By Air
1	<i>LE Skin Assy</i> A321	179	0	179
2	<i>Assy Fixed L/Edge INBD</i> A321	119	0	119
3	<i>Pylon Assy</i> A321	247	24	223

Tabel 4. 2 Data *Order* dan *Delivery* Komponen Pesawat A321 Tahun 2017

No	Nama Komponen	Jumlah <i>Order</i>	Jumlah <i>Delivery</i>	
			By Sea	By Air
1	<i>LE Skin Assy</i> A321	30	30	0
2	<i>Pylon Assy</i> A321	132	125	7

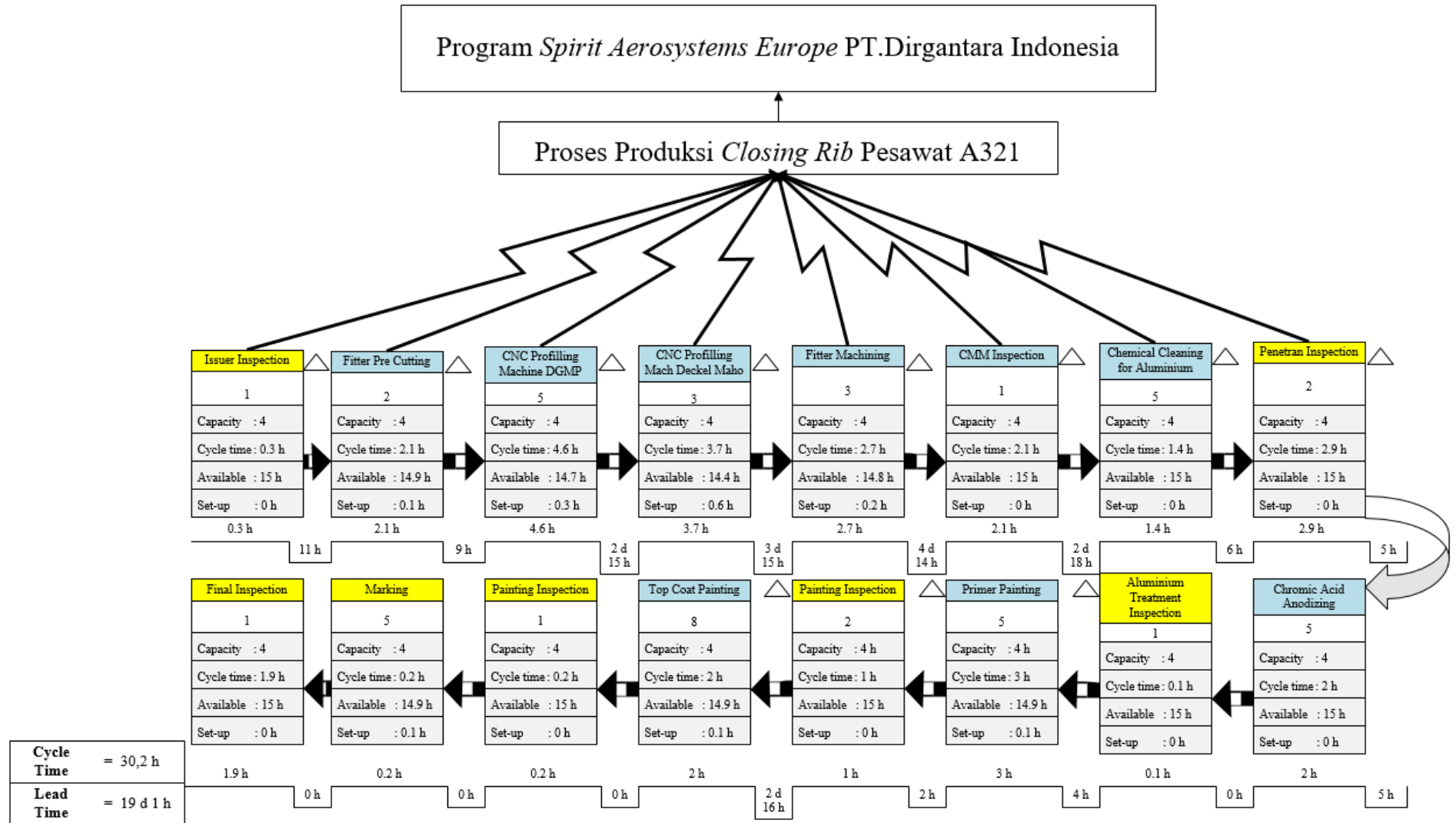
Tabel 4. 3 Proses Produksi *Closing Rib* Pesawat A321 Tahun 2017

Operation Number	Operation Short Text	Capacity	Total Actual Time (hour)	Setup Time (hour)	Operator
200	ISSUER INSPECTION	4	0.3	0	1
300	FITTER PRE CUTTING	4	2.1	0.1	2
400	CNC PROFILING MACHINE DGMP	4	4.6	0.3	5
500	CNC PROFILING MACH DECKEL MAHO DMC210U	4	3.7	0.3	3
900	FITTER MACHINING	4	2.7	0.2	3
1100	CMM INSPECTION	4	2.1	0	1
1200	CHEMICAL CLEANING FOR ALUMINUM	4	1.4	0	5
1300	PENETRAN INSPECTION	4	2.9	0	2
1400	CHROMIC ACID ANODIZING	4	2	0	5
1500	ALUMINIUM TREATMENT INSP.	4	0.1	0	1
1600	PRIMER PAINTING	4	3	0.1	5
1700	PAINTING INSPECTION	4	1	0	2
1800	TOP COAT PAINTING	4	2	0.1	8
1900	PAINTING INSPECTION	4	0.2	0	1
2000	MARKING	4	0.2	0.1	5
2100	FINAL INSPECTION	4	1.9	0	1

4.5 Pengolahan Data

4.5.1 Identifikasi Aliran Produksi *Closing Rib*

Untuk mengidentifikasi aliran produksi pada *part closing rib* A321, maka digunakan *Value Stream Mapping* (VSM) sebagai alat dalam menjabarkan prosesnya. Berikut *Current* VSM dari proses produksi *closing rib*



Gambar 4.3 *Current VSM Closing Rib*

Dari hasil pemetaan dengan menggunakan VSM di atas, didapatkan gambaran tentang aliran proses produksi *closing rib* dan pemetaan tersebut dijadikan sebagai acuan untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi disepanjang *value stream*. Berikut hasil rekap waktu proses produksi *closing rib*.

Tabel 4. 4 Rekap waktu Pengerjaan

No	Kegiatan	Waktu Pengerjaan
1	<i>Cycle Time</i>	30.2 jam
2	<i>Waiting Time</i>	17 hari 19 jam
3	<i>Lead Time</i>	19 hari 1 jam
4	Rentang Waktu Pengerjaan	21 hari (2/Mei/2017 - 22/Mei/2017)
5	Total Hari Kerja	12 hari
6	Jam Kerja per hari	9 jam/shift (08.00-17.00 dan 16.00-01.00)

Dari Tabel 4.4, diketahui bahwa terjadi *waiting time* yang sangat besar akibat dari waktu menunggu ke proses selanjutnya. Maka dari itu dilakukan pengelompokan kegiatan yang termasuk *Value Added (VA)*, *Non Value Added (NVA)* dan *Necessary Non Value Added (NNVA)* agar bisa diketahui kegiatan apa saja yang menyebabkan *waiting time* menjadi sangat besar. Berikut hasil pengelompokan kegiatan pada proses produksi *closing rib*.

Tabel 4. 5 Pengelompokan VA, NVA dan NNVA

No	Aktivitas	Waktu (jam)	Kategori
1	<i>Issuer Inspection</i> pada <i>raw material</i>	0.3 jam	NNVA
2	<i>Raw material</i> di transfer ke proses selanjutnya dan menunggu untuk diproses	11 jam	NVA
3	<i>Fitter Pre Cutting</i> pada sub metal dengan cara manual	2.1 jam	VA
4	<i>Material</i> di transfer ke proses selanjutnya dan menunggu untuk diproses	9 jam	NVA
5	<i>CNC Profiling Machine DGMP</i> yaitu proses pembentukan pada meterial	4.6 jam	VA
6	<i>Material</i> di transfer ke proses selanjutnya dan menunggu untuk diproses karna adanya antrian pada mesin	2 hari 15 jam	NVA
7	<i>CNC Profiling Mach Deckel Maho DMC210U</i> yaitu proses pembentukan material sesuai dengan spesifikasi	3.7 jam	VA
8	<i>Material</i> di transfer ke proses selanjutnya dan menunggu untuk diproses	3 hari 15 jam	NVA
9	<i>Fitter Machining</i> yaitu proses penghalusan dan pemasangan <i>sub part</i>	2.7 jam	VA

No	Aktivitas	Waktu (jam)	Kategori
10	<i>Material</i> di transfer ke proses selanjutnya untuk di inspeksi	4 hari 14 jam	NVA
11	<i>CMM Inspection</i> yaitu inspeksi material menyesuaikan spesifikasi	2.1 jam	NNVA
12	<i>Material</i> di transfer ke proses selanjutnya untuk dilakukan pembersihan	2 hari 18 jam	NVA
13	<i>Chemical Cleaning for Aluminum</i> yaitu proses pemurnian dan pengikisan pada material <i>aluminium</i>	1.4 jam	VA
14	<i>Material</i> di transfer ke proses selanjutnya untuk di inspeksi	6 jam	NVA
15	<i>Penetran Inspection</i>	2.9 jam	NNVA
16	<i>Material</i> di transfer ke proses selanjutnya dan menunggu untuk diproses	5 jam	NVA
17	<i>Chromic Acid Anodizing</i> adalah <i>treatment</i> untuk melindungi material dari korosi	2 jam	VA
18	<i>Aluminium Treatment Insp</i>	0.1 jam	NNVA
19	<i>Material</i> di transfer ke proses selanjutnya dan menunggu untuk proses pengecatan	4 jam	NVA
20	<i>Primer Painting</i> yaitu dengan memberikan cat dasar berwarna hijau pada material	3 jam	VA
21	<i>Material</i> di transfer ke proses selanjutnya untuk dilakukan proses inspeksi	2 jam	NVA
22	<i>Painting Inspection</i>	1 jam	NNVA
23	<i>Material</i> di transfer ke proses selanjutnya dan menunggu untuk proses pengecatan	2 hari 16 jam	NVA
24	<i>Top Coat Painting</i> yaitu pengecatan utama pada bagian luar material	2 jam	VA
25	<i>Painting Inspection</i>	0.2 jam	NNVA
26	<i>Marking</i>	0.2 jam	NNVA
27	<i>Final Inspection</i>	1.9 jam	NNVA

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui waktu yang termasuk *Value Added* adalah sebesar 21.5 jam, waktu yang termasuk *Necessary Non Value Added* sebesar 8.7 jam sedangkan untuk waktu yang termasuk *Non Value Added* adalah sebesar 17 hari 19 jam.

4.5.2 Perhitungan Takt Time

Sesuai dengan data yang diperoleh dari PT Dirgantra Indonesia, jumlah permintaan tahun 2017 pada produk *Pylon Assy Pesawat A321* dengan *sub-part closing rib* adalah sebesar 132 *part*. Dari 132 *part* tersebut dibagi menjadi 4 produk dalam sekali produksi sehingga terdapat 33 *batch*. Permintaan pada produk ini diberi waktu selama 3 bulan untuk melakukan proses produksi yang mana dalam 3 bulan tersebut terdapat 8 minggu dengan

No	Proses Produksi	D	O	W	N	T	I	M	E
11	PRIMER PAINTING	-	-	v	-	-	-	-	-
12	PAINTING INSPECTION	-	-	v	v	-	-	-	-
13	TOP COAT PAINTING	-	-	v	-	-	-	-	-
14	PAINTING INSPECTION	-	-	-	v	-	-	-	-
15	MARKING	-	-	-	-	-	-	-	-
16	FINAL INSPECTION	-	-	-	v	-	-	-	v

Berdasarkan tabel 4.6 maka dapat dilihat bahwa setiap proses memiliki *waste*, dari *waste defect* sampai *waste excess procces*. Tanda *checklist* pada *waste* pada masing-masing proses menandakan adanya *waste* pada proses tersebut. Semakin banyak tanda *checklist* pada proses tersebut, maka semakin banyak jenis *waste* yang ada pada proses tersebut.

Tabel 4. 7 Identifikasi *Waste* Tiap Proses

Proses Produksi	D	O	W	N	T	I	M	E
ISSUER INSPECTION	-	-	-	Hanya satu orang pekerja dalam mengecek <i>raw material</i>	-	-	-	-
FITTER PRE CUTTING	-	-	Pekerja menunggu aktivitas <i>issuer inspection</i> menyelesaikan pekerjaannya	-	-	-	-	-
CNC PROFILING MACHINE DGMP	-	-	Material menunggu antrian sebelum diproses akibat dari keterbatasan jumlah mesin	-	-	-	-	Material diproses terlalu lama karna tingkat kerumitan dari spesifikasi
CNC PROFILING MACH DECKEL MAHO DMC210U	-	-	Material menunggu antrian sebelum diproses akibat dari keterbatasan jumlah mesin dan	-	-	-	-	Material diproses terlalu lama karna tingkat kerumitan dari spesifikasi

Proses Produksi	D	O	W	N	T	I	M	E
			pekerja serta menumpuknya material yang harus di proses dari program lain					
FITTER MACHINING	-	-	Material menunggu antrian sebelum diproses akibat dari keterbatasan jumlah mesin dan pekerja serta menumpuknya material yang harus di proses dari program lain	-	-	-	-	-
CMM INSPECTION	-	-	Material menunggu antrian sebelum di inspeksi akibat dari keterbatasan jumlah pekerja dan	Pekerja yang melakukan inspeksi hanya satu orang menyebabkan	-	-	Banyak gerakan yang dilakukan secara berulang-ulang karna harus mengecek	-

Proses Produksi	D	O	W	N	T	I	M	E
			menumpuknya material yang harus di inspeksi dari program lain	waktu proses menjadi lama			dengan penuh ketelitian	
CHEMICAL CLEANING FOR ALUMINUM	-	-	Material menunggu antrian sebelum dilakukan pembersihan akibat dari keterbatasan jumlah pekerja dan mesin serta menumpuknya material yang harus di proses dari program lain	-	-	-	-	-
PENETRAN INSPECTION	-	-	Material menunggu antrian sebelum di inspeksi akibat dari keterbatasan jumlah pekerja dan	Pekerja yang melakukan inspeksi hanya dua orang menyebabkan waktu proses menjadi lama	-	-	Banyak gerakan yang dilakukan secara berulang-ulang karna harus mengecek dengan penuh ketelitian	Proses inspeksi dilakukan secara berulang agar tidak terjadi kesalahan

Proses Produksi	D	O	W	N	T	I	M	E
			menumpuknya material yang harus di inspeksi dari program lain					dalam spesifikasi
CHROMIC ACID ANODIZING	-	-	Material menunggu antrian sebelum diproses akibat dari keterbatasan jumlah mesin dan menumpuknya material yang harus di proses dari program lain	-	-	-	-	-
ALUMINIUM TREATMENT INSP.	-	-	-	-	-	-	-	-
PRIMER PAINTING	-	-	Material menunggu antrian sebelum diproses akibat dari keterbatasan	-	-	-	-	-

Proses Produksi	D	O	W	N	T	I	M	E
			jumlah mesin dan menumpuknya material yang harus di proses dari program lain					
PAINTING INSPECTION	-	-	Menunggu waktu pengeringan cat pada material sebelum dilakukan inspeksi	Pekerja yang melakukan inspeksi hanya dua orang menyebabkan waktu proses menjadi lama	-	-	-	-
TOP COAT PAINTING	-	-	Material menunggu antrian sebelum dilakukan pewarnaan akibat dari keterbatasan jumlah mesin dan menumpuknya material yang harus di proses dari program lain	-	-	-	-	-

Proses Produksi	D	O	W	N	T	I	M	E
PAINTING INSPECTION	-	-	-	Pekerja yang melakukan inspeksi hanya satu orang menyebabkan waktu proses menjadi lama	-	-	-	-
MARKING	-	-	-	-	-	-	-	-
FINAL INSPECTION	-	-	-	Pekerja yang melakukan inspeksi hanya satu orang menyebabkan waktu proses menjadi lama	-	-	-	Proses inspeksi dilakukan secara berulang agar tidak terjadi kesalahan dalam spesifikasi

Tabel 4.7 di atas menggambarkan *waste* yang terjadi berdasarkan hasil *checklist* yang telah dilakukan dengan menggunakan *formulir waste finding checklist*. Dengan adanya penjabaran *waste* yang terjadi pada masing-masing proses maka penulis dapat mengetahui perbaikan yang akan dilakukan untuk mengurangi tingkat *waste* pada rantai produksi.

Tabel 4. 8 Perhitungan *Waste Finding Checklist*

No	Proses Produksi	D	O	W	N	T	I	M	E	Jumlah
1.	ISSUER INSPECTION	0	0	0	2	0	0	0	0	2
2.	FITTER PRE CUTTING	0	0	3	0	0	0	0	0	3
3.	CNC PROFILING MACHINE DGMP	0	0	3	0	0	0	0	4	7
4.	CNC PROFILING MACH DECKEL MAHO DMC210U	0	0	4	0	0	0	0	4	7
5.	FITTER MACHINING	0	0	4	0	0	0	0	0	4
6.	CMM INSPECTION	0	0	4	2	0	0	2	0	8
7.	CHEMICAL CLEANING FOR ALUMINIUM	0	0	4	0	0	0	0	0	4
8.	PENETRAN INSPECTION	0	0	3	2	0	0	1	1	7
9.	CHROMIC ACID ANODIZING	0	0	3	0	0	0	0	0	3
10.	ALUMINIUM TREATMENT INSP.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.	PRIMER PAINTING	0	0	3	0	0	0	0	0	3
12.	PAINTING INSPECTION	0	0	2	2	0	0	0	0	4
13.	TOP COAT PAINTING	0	0	4	0	0	0	0	0	4
14.	PAINTING INSPECTION	0	0	0	2	0	0	0	0	2
15.	MARKING	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.	FINAL INSPECTION	0	0	0	3	0	0	0	2	5
	Jumlah	0	0	37	13	0	0	3	11	63

0 : tidak ada pemborosan ditemukan

1 : sangat sedikit pemborosan

2 : sedikit waste

3 : banyak pemborosan

4 : sangat banyak pemborosan

Pada tabel di atas merupakan tahap pemberian skor untuk masing-masing *checklist* yang telah dilakukan sebelumnya berdasarkan sedikit atau banyaknya *waste* yang terjadi. Nilai tertinggi terjadi pada proses *CMM Inspection* dengan skor 8, tertinggi kedua ada proses *CNC Profiling Machine DGMP*, *CNC Profiling Mach Deckel Maho DMC210U*, *Penetran Inspection* dengan skor 7. Disamping itu *waste* terbesar yang terjadi yaitu *waste waiting* dengan total skor 37 yang terjadi pada 11 aktivitas produksi, sehingga *waste* ini

akan menjadi perhatian utama dalam penyelesaian masalah. Dengan demikian maka proses dengan nilai tertinggi inilah yang akan dilakukan perbaikan terlebih dahulu dibandingkan dengan proses yang nilainya rendah.