

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLOHAN DATA

4.1. Gambaran Umum Perusahaan

Usaha pengolahan kayu oleh PT. Anugrah Karya Trisakti di Desa Sumberrejo, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo dimulai pada tanggal 1 Januari 2014 di atas tanah seluas 16.950 m². Pengolahan kayu dilakukan dengan menggunakan peralatan relatif sederhana dan di dukung oleh karyawan yang sebagian besar berasal dari penduduk setempat. Balok kayu albasia dan Log Albasia dengan ukuran tertentu yang dibeli oleh perusahaan, diolah melalui berbagai proses tanpa menggunakan bahan-bahan kimia yang membahayakan lingkungan menjadi bahan setengah jadi dengan ukuran tertentu yang siap dipasarkan ataupun dikirim ke luar negeri.

Secara administrasi, lokasi usaha pengolahan kayu PT. Anugrah Karya Trisakti berada di Desa Sumberrejo, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo. Lokasi usaha pengolahan kayu berjarak 8 km sebelah timur kota Purworejo dan berjarak 3 Km dari ibu kota Kecamatan Purwodadi. Batas lokasi wilayah ekologi ditetapkan berdasarkan luas persebaran dampak ke dalam sistem ekologi rencana usaha pengolahan kayu PT. Anugrah Karya Trisakti yang mencakup wilayah sejauh debu, kebisingan, getaran yang mempengaruhi lingkungan sekitarnya. Luas areal pabrik pengolahan kayu Albasia adalah 16.950 m² sedangkan luas tempat yang dipergunakan untuk kegiatan industri adalah 6.000 m² terletak di atas tanah Hak Milik Bp. Edhiyanto Prasetya yang beralamat di Jl. KHA. Dahlan 17, Purworejo.

Bahan baku yang diperlukan untuk kegiatan operasional berasal dari Jawa Tengah, Jawa Timur dan Jawa Barat bentuknya berupa *Balken* (balok kayu) dengan ukuran tebal

5,2 cm, lebar mulai dari 8 cm dan panjang 130 cm dan veneer serta faceback. Kegiatan pengolahan kayu di PT Anugrah karya Trisakti berupa produksi *Barecore*, *Blockboard*, *Plywood*, *Moulding* dan *Fingerjoint Laminating Board*.

4.1.1 Proses Produksi di *Barecore*

Barecore adalah jenis kayu hasil olahan yang merupakan hasil penggabungan ranjangan kecil-kecil dan berbentuk stik/balok dengan ukuran tertentu. Untuk *barecore* yang dihasilkan dengan ukuran 1,3cm x 1,22m x 2,44m. satuan baku pada 1 lembar *barecore* yaitu 0,038695 m³/lembar Adapun proses pengolahan kayu Albasia menjadi *Barecore* meliputi tahapan sebagai berikut:

a. Proses Pengambilan bahan baku

Bahan baku bare core berupa balok kayu albasia yang selanjutnya dalam hal ini disebut balen. Balen ini didatangkan dari *supplier* dengan spesifikasi Panjang minimal 100 cm dan maksimal 130 cm. Adapun ketebalan yang dikehendaki adalah 5,2 cm dan lebarnya mulai dari 8 cm s/d 16 cm. Setelah kedatangan bahan baku masuk proses kiln dry dan cooling guna mengeringkan dan mengurangi kadar air yang ada di balen. Proses tersebut berlangsung selama 7-9 hari.

b. Proses Serut

Proses ini dilakukan oleh mesin double planner dimaksudkan untuk menghaluskan balen bagian atas dan bawah. Pisau potong pada mesin ini sudah diset oleh operator pada angka tertentu. Perhitungan ini sudah ditentukan untuk produk barecore dan juga tergantung dari tebal bahan baku yang dikirim oleh supplier.

c. Proses *Gang Rip*

Proses ini dimaksudkan untuk membelah secara rapi potongan balen menjadi ranjangan kecil-kecil (*strip*) yang disebut *corepiece*. Selanjutnya *corepiece* ini dikeluarkan untuk di proses sortir.

d. Proses sortir, penyusunan dan penghitungan kubikasi

Proses penyortiran dimaksudkan untuk memilih balen yang layak diproduksi lebih lanjut dan menyingkirkan balen yang tidak layak diproduksi. Pada proses sortir dibedakan menjadi 3 grade yaitu A,B,C. untuk *corepiece* yang jelek atau cacat nantinya akan masuk ke proses re-size dan ada yang dinggap sebagai *scrap* yang nantinya akan digunakan sebagai bahan baku boiler. Setelah selesai proses sortir

selanjutnya balok tersebut disusun berdasarkan ukuran lebar untuk mempermudah proses penghitungan.

e. Proses *En Less*

Proses menyusun dan memotong susunan corepiece kedalam *conveyor* loyang. Jika *conveyor* loyang sudah penuh maka akan didorong ke proses *radiall arm saw* untuk dipotong dengan ukuran panjang *barecore* yang ditentukan.

f. Proses Pengeleman

Proses pengeleman adalah menggabungkan potongan-potongan kayu yang sudah dihaluskan tadi disatukan satu persatu supaya membentuk lembaran. Proses ini dilakukan pemberian lem kepermukaan *veneer core* hingga merata.

g. Proses *RnGing*

Proses menumpuk lembaran *barecore* setengah jadi menjadi 7-10 lapisan untuk selanjutnya di Proses pada mesin press.

h. Proses *Press*

Proses ini bertujuan untuk menggabungkan kembali belahan dan potongan kecil menjadi balok dengan ukuran lebar dan panjang tertentu sesuai dengan order buyer. Pengepresan ini menggunakan mesin press hidrolis, arah pengepresan juga dari dua rana yaitu atas dan samping.

i. Proses *Sawing*

Proses sawing adalah proses *cutting finishing barecore* dengan dirapikan sisi-sisinya menggunakan mesin *cutting sewing*

j. Proses Packing& Gudang jadi

Proses packing ini dimaksudkan untuk melindungi hasil olahan dari kemungkinan rusak selama dalam penyimpanan gudang maupun selama dalam pengiriman disamping untuk merapikan hasil olahan dan mempermudah penghitungan kubikasi.

4.2. Pengumpulan Data

4.2.1 Jumlah Produksi

PT. Anugrah Karya Trisakti mempunyai perencanaan per tahun terhadap proses produksi. Perencanaan produksi yang dilakukan digunakan sebagai dasar dalam membuat target pelaksanaan proses produksi *barecore*. Dari perencanaan produksi *Barecore* tahunan tersebut kemudian diturunkan menjadi perencanaan produksi bulanan, mingguan dan harian. Pada tahun 2018 PT. Anugrah Karya Trisakti produksi sebagai berikut:

Tabel 4.1 Jumlah Produksi

Bulan	Balken (m ³)	Peramalan Perusahaan (m ³)	Produksi (m ³)
Sep	3000	1450	1450
Okt	3000	1500	1450
Nov	2900	1480	1420
Des	2900	1420	1420
Jan	2900	1420	1420
Feb	3000	1400	1460
Mar	3000	1450	1460
Apr	2900	1450	1420
Mei	3200	1500	1500
Jun	3200	1400	1500
Jul	3200	1450	1500
Agu	2900	1400	1420
Rata-rata	3008.33	1443	1451.67

4.2.2 Waktu Proses

Waktu Proses adalah waktu yang dibutuhkan oleh suatu produk untuk melewati suatu rangkaian proses hingga menjadi hasil akhir yang diharapkan. Pada tabel dibawah ditunjukkan waktu proses dari setiap proses pada proses produksi 1 *batch* balken untuk menjadi *barecore* di PT. Anugrah Karya Trisakti sebagai berikut:

Tabel 4.2 Waktu Proses

Proses	Waktu Proses										Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Proses Pengambilan	13	20	14	13	13	12	17	17	15	16	15
Proses Serut	44	45	46	43	44	45	46	45	45	46	44.9
Proses <i>Gang Rip</i>	52	53	50	51	52	52	54	53	53	54	52.4
Proses Sortir	95	96	99	98	93	92	94	95	95	95	95.2
Proses <i>Enless</i>	55	54	53	55	54	56	57	55	56	56	55.1
Proses Pengeleman	38	37	37	38	36	36	39	40	37	36	37.4
Proses <i>RnGing</i>	52	53	55	54	56	57	56	55	56	56	55
Proses Press	57	58	55	60	62	55	54	57	58	60	57.6
Proses <i>sawing</i>	37	38	38	40	42	41	39	39	44	41	39.9
Proses <i>packing</i>	48	47	47	46	45	45	44	49	50	50	47.1

4.2.3 Jumlah Tenaga Kerja dan Jumlah Mesin

Pada PT. Anugrah Karya Trisakti setiap proses dilakukan menggunakan tenaga kerja dan mesin adapun penggunaan tenaga kerja dan mesin pada setiap proses ada sebagai berikut:

Tabel 4.3 Jumlah Tenaga Kerja dan Mesin

Proses	Tenaga kerja	jumlah mesin
Proses Penurunan	3	2
Proses Serut	3	2
Proses <i>Gang Rip</i>	4	1
Proses Sortir	4	Manual
Proses <i>Enless</i>	3	1
Proses Pengeleman	2	Manual
Proses <i>RnGing</i>	3	Manual
Proses Press	3	1
Proses <i>sawing</i>	5	1
Proses <i>packing</i>	2	manual

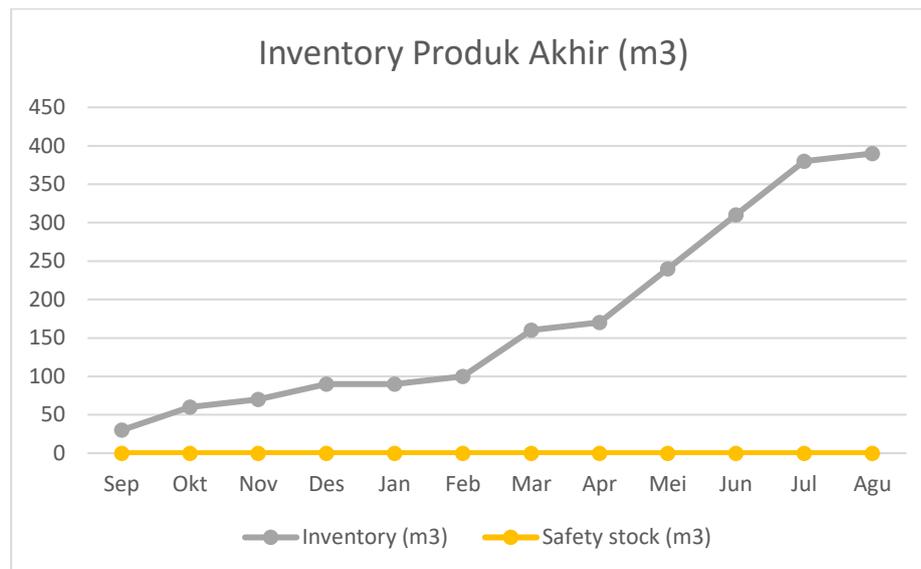
4.2.4 Inventory

Inventory merupakan suatu hal yang tidak bisa dihindari dalam suatu industri, pada PT. Anugrah Karya Trisakti sendiri terdapat beberapa *inventory*, adapun *inventory* pada PT. Anugrah Karya Trisakti ada sebagai berikut:

Tabel 4.4 Data Inventory Produk Akhir

Bulan	Produksi (m ³)	Permintaan (m ³)	Inventory (m ³)	Safety Stock (m ³)
Sep	1450	1420	30	0
Okt	1450	1420	60	0
Nov	1420	1410	70	0
Des	1420	1400	90	0
Jan	1420	1420	90	0
Feb	1460	1450	100	0
Mar	1460	1400	160	0
Apr	1420	1410	170	0
Mei	1500	1430	240	0
Jun	1500	1430	310	0
Jul	1500	1430	380	0
Agu	1420	1410	390	0
Rata-rata	1451.67	1419.1667	132.000	0

Pada PT. Anugrah Karya Trisakti memiliki dari rata-rata penjualan setiap bulannya 1419,16 m³ adapun dari data penjualan diketahui tidak memiliki *safety stock* dibagian produk akhir. Inventory terjadi karena adanya selisih antara jumlah produksi lebih besar daripada permintaan dengan inventory sebesar 132 m³/bulan. Selanjutnya dibuat grafik mengenai *inventory* dari PT. Anugrah Karya Trisakti, adapun grafik yang menunjukkan *inventory* pada PT. Anugrah Karya Trisakti ada sebagai berikut:



Gambar 4.1 *Inventory*

Dari grafik diatas diketahui bahwa *inventory* produk akhir pada PT. Anugrah Karya Trisakti mengalami peningkatan dari bulan September tahun 2017 hingga Agustus 2018.

4.3. Pengolahan Data

4.3.1 Uji Normalitas Data

Uji kecukupan dan keseragaman data merupakan pengujian yang dilakukan untuk menentukan suatu data dapat digunakan atau tidak. Dalam melakukan uji kecukupan dan keseragaman data sebelumnya perlu dilakukan uji normalitas yang bertujuan untuk mengetahui apakah data yang akan diuji berdistribusi normal atau tidak. Apabila data tidak memenuhi uji normalitas maka data tidak dapat dilakukan uji kecukupan dan keseragaman data. Adapun hasil dari uji normalitas sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Proses.Pengambilan	.189	10	.200*	.918	10	.344
Proses.Serut	.240	10	.107	.886	10	.152
Proses.Gang.Rip	.182	10	.200*	.930	10	.445
Proses.Sortir	.238	10	.114	.936	10	.514
Proses.Enless	.174	10	.200*	.952	10	.691
Proses.Pengeleman	.217	10	.200*	.896	10	.198
Proses.RnGing	.239	10	.111	.899	10	.213
Proses.Press	.146	10	.200*	.955	10	.731
Proses.Sawing	.164	10	.200*	.958	10	.767
Proses.Packing	.138	10	.200*	.937	10	.519

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Dari hasil uji normalitas yang dilakukan menggunakan software SPSS diatas diketahui bahwa semua data waktu proses berdistribusi normal hal tersebut terlihat dari nilai sig Kolmogorov-Smirnov yang semuanya di atas 0,05. Dari hasil tersebut maka data dapat dilanjutkan untuk pengujian kecukupan dan keseragaman data.

4.3.2 Uji Kecukupan Data

Pada uji kecukupan data sample yang diambil sebanyak 10 kali pengamatan untuk setiap proses yang kemudian dilakukan uji kecukupan data dengan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 10%. Perhitungan uji kecukupan data dilakukan menggunakan software MS. Excel, adapun hasil dari pengujian yang dilakukan sebagai berikut.

Tabel 4. 6 Uji kecukupan Data

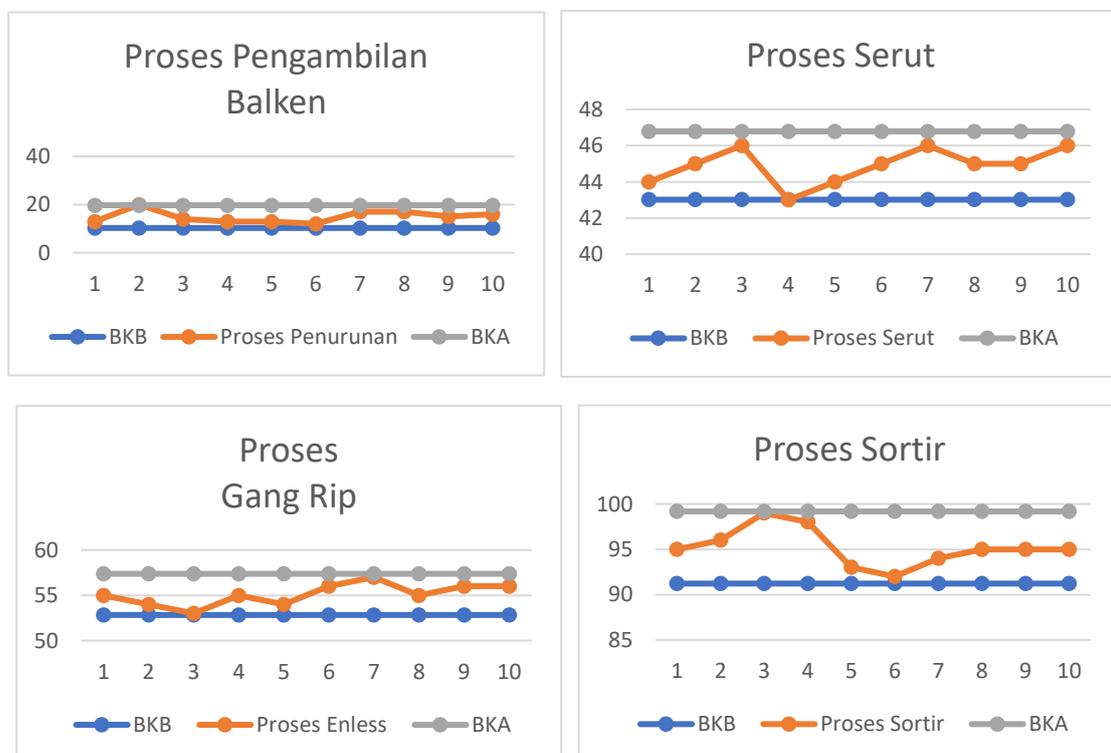
Proses	N	N'	Keterangan
Proses Pengambilan Balken	10	9.956	Cukup
Proses Serut	10	0.177	Cukup
Proses Gang Rip	10	0.210	Cukup

Proses Sortir	10	0.175	Cukup
Proses <i>Enless</i>	10	0.170	Cukup
Proses Pengeleman	10	0.469	Cukup
Proses <i>RnGing</i>	10	0.291	Cukup
Proses Press	10	0.704	Cukup
Proses <i>sawing</i>	10	1.028	Cukup
Proses <i>packing</i>	10	0.737	Cukup

Dari hasil uji kecukupan di atas diperoleh hasil bahwa setiap data telah cukup yang berarti sample yang di ambil dianggap cukup untuk mewakili populasi.

4.3.3 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diambil sudah seragam atau ada data yang menyimpang sehingga diperlukan pengambilan data kembali. Pada penelitian ini uji keseragaman data dilakukan menggunakan software MS Excel, adapun hasil dari uji keseragaman data sebagai berikut:



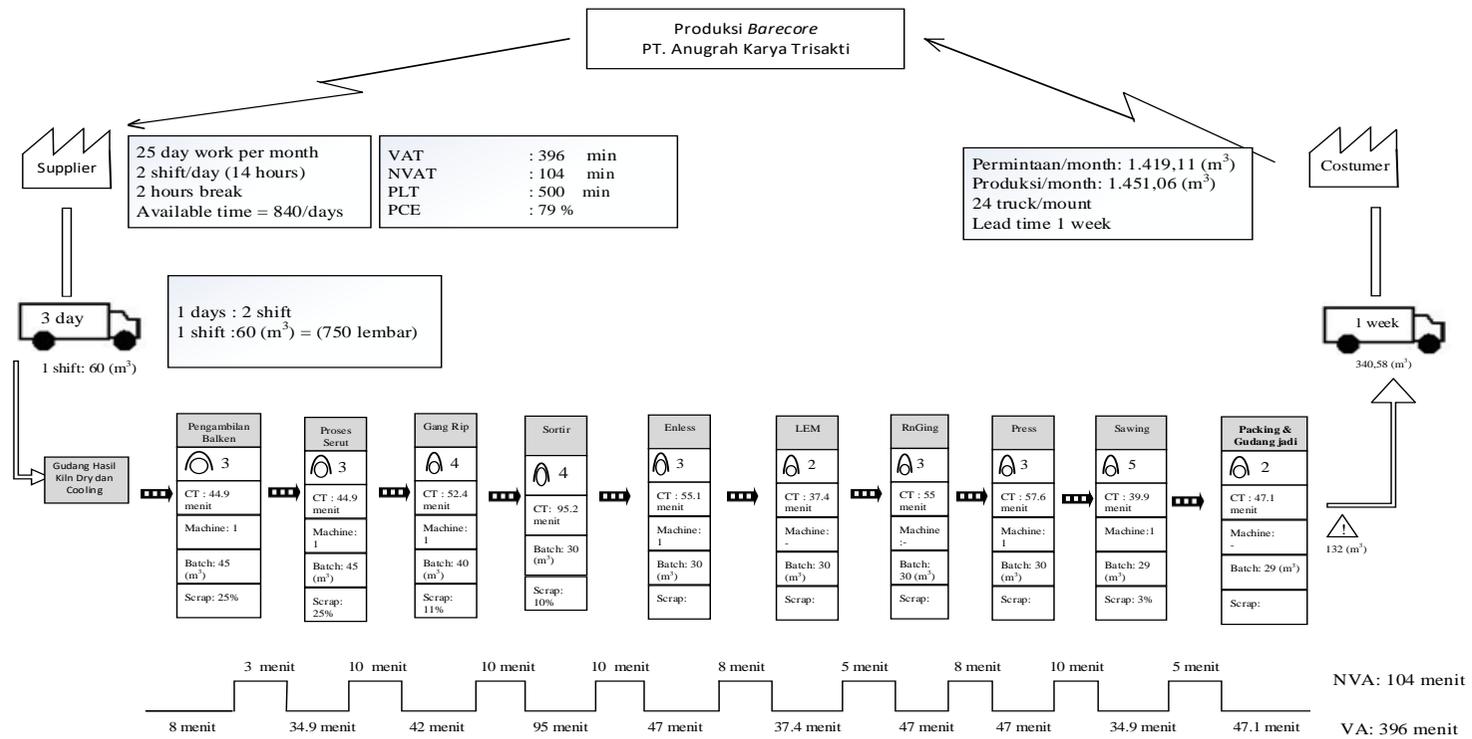


Gambar 4.2 Uji Keseragaman Data

Dari hasil uji keseragaman data di atas diketahui data waktu proses untuk seluruh proses produksi telah seragam dan tidak ada data yang menyimpang.

4.4. Identifikasi Pemborosan

4.4.1 Current Value Stream Mapping



Gambar 4.3 Current Value State Mapping

4.4.2 Waste Assesment Model

4.4.2.1. Bobot *Seven Waste Relationship Matrix*

Perhitungan *Seven Waste Relationship* dilakukan dengan menggunakan kriteria pemborosan yang dikembangkan oleh (Rawabdeh, 2005) yang disusun dalam bentuk kuesiner. Kuesioner yang dibuat diberikan kepada Kasubag Pabrik sehingga diperoleh hasil kuesioner yang ada pada lampiran, adapun tabulasi detail jawaban *Seven Waste Relationship* ada sebagai berikut.

Tabel 4. 7 Bobot *Seven Waste Relationship*

Hubungan Pertanyaan	Jumlah	Relationship
O - I	18	A
O - D	12	I
O - M	11	I
O - T	4	U
O - W	14	E
I - O	12	I
I - D	16	E
I - M	5	O
I - T	12	I
D - O	9	I
D - I	10	I
D - M	8	O
D - T	7	O
D - W	8	O
M - I	9	I
M - D	10	I
M - W	12	I
M - P	11	I
T - O	9	I
T - I	7	O
T - D	11	I
T - M	5	O
T - W	9	I
P - O	13	E
P - I	10	I
P - D	3	U
P - M	8	O
P - W	10	I
W - O	5	O

Hubungan Pertanyaan	Jumlah	Relationship
W - I	9	I
W - D	2	U

Range	Jenis Relationship	Symbol
17 to 20	Mutlak Penting	A
13 to 16	Sangat Penting	E
9 to 12	Penting	I
5 to 8	Cukup penting	O
1 to 4	Tidak penting	U
0	Tidak ada hubungan	

4.4.2.2. Membuat *Waste Relationship Matrix*

Setelah memperoleh bobot dan kategori *relationship* antar pemborosan yang ada pada tabel 4.7 tahap selanjutnya memindah kategori *relationship* antar pemborosan ke dalam *Waste Relationship Matrix*. Adapun *Waste Relationship* yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. 8 Konversi kategori antar pemborosan

F/T	O	I	D	M	T	P	W
O	A	A	I	I	U	X	E
I	I	A	E	O	I	X	X
D	I	I	A	O	O	X	O
M	X	I	I	A	X	I	I
T	I	O	I	O	A	X	I
P	E	I	U	O	X	A	I
W	O	I	U	X	X	X	A

Dari tabel 4.8 selanjutnya dilakukan konversi huruf *waste relationship matrix* dengan score masing-masing, sehingga diperoleh tabel matrix sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Penentuan waste dominan menurut WRM

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Score	%
O	10	10	6	6	2	0	8	42	17.65%
I	6	10	8	4	6	0	0	34	14.29%
D	6	6	10	4	4	0	4	34	14.29%
M	0	6	6	10	0	6	6	34	14.29%
T	6	4	6	4	10	0	6	36	15.13%
P	8	6	2	4	0	10	6	36	15.13%
W	4	6	2	0	0	0	10	22	9.24%
Score	40	48	40	32	22	16	40	238	
%	16.81%	20.17%	16.81%	13.45%	9.24%	6.72%	16.81%		

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai yang memiliki pengaruh cukup besar terhadap pemborosan lain adalah *from overproduction* hal tersebut terlihat dari presentase *from overproduction* yang paling besar yaitu 17,65%. Selain hal tersebut dapat dikehui pula bahwa pemborosan yang diakibatkan oleh pemborosan lain adalah *to inventory* hal tersebut terlihat dari score *to inentory* yang paling besar yaitu 20,17 %

4.4.2.3. Perhitungan Waste Assesement Quitionare

Perhitungan *Waste Assessment Questionare* dilakukan untuk mengetahui pemborosan apa yang dominan terjadi pada sistem produksi. perhitungan *Waste Assessment Questionare* ini menggunakan hasil perhitungan *Waste Assessment Matrix* sebelumnya dan kuesioner dari *Waste Assessment Questionare* yang ada pada lampiran. Tahapan yang dilakukan dalam perhitungan *Waste Assessment Questionare* ada sebagai berikut.:

4.4.2.4. Bobot Awal dari WRM

Tabel dibawah menunjukkan bobot dari keterkatian antar pemborosan beserta tipe pertanyaan pada *waste assessment quetionare*, bobot ini diperoleh dari memindah skor yang ada pada tabel 4.9 sesuai dengan jenis pertanyaan yang ada

Tabel 4. 10 Kategori bobot awal WRM

No	Kategori Pertanyaan	Jenis Pertanyaan	Bobot Awal Untuk Tiap Jenis Waste						
			O	I	D	M	T	P	W
1	Man	To Motion	6	4	4	10	4	4	0
2		From Motion	0	6	6	10	0	6	6

No	Kategori Pertanyaan	Jenis Pertanyaan	Bobot Awal Untuk Tiap Jenis Waste							
			O	I	D	M	T	P	W	
3		From Defect	6	6	10	4	4	0	4	
4		From Motion	0	6	6	10	0	6	6	
5		From Motion	0	6	6	10	0	6	6	
6		From Defect	6	6	10	4	4	0	4	
7		From Process	8	6	2	4	0	10	6	
8	Material	To Waiting	8	0	4	6	6	6	10	
9		From Waiting	4	6	2	0	0	0	10	
10		From Transportation	6	4	6	4	10	0	6	
11		From Inventory	6	10	8	4	6	0	0	
12		From Inventory	6	10	8	4	6	0	0	
13		From Defect	6	6	10	4	4	0	4	
14		From Inventory	6	10	8	4	6	0	0	
15		From Waiting	4	6	2	0	0	0	10	
16		To Defect	6	8	10	6	6	2	2	
17		From Defect	6	6	10	4	4	0	4	
18		From Transportation	6	4	6	4	10	0	6	
19		To Motion	6	4	4	10	4	4	0	
20			From Waiting	4	6	2	0	0	0	10
21			From Motion	0	6	6	10	0	6	6
22			From Transportation	6	4	6	4	10	0	6
23			From Defect	6	6	10	4	4	0	4
24			From Motion	0	6	6	10	0	6	6
25			From Inventory	6	10	8	4	6	0	0
26			From Inventory	6	10	8	4	6	0	0
27		To Waiting	8	0	4	6	6	6	10	
28		From Defect	6	6	10	4	4	0	4	
29		From Waiting	4	6	2	0	0	0	10	
30		From Over Production	10	10	6	6	2	0	8	
31		To Motion	6	4	4	10	4	4	0	
32	Machine	From Process	8	6	2	4	0	10	6	
33		To Waiting	8	0	4	6	6	6	10	
34		From Process	8	6	2	4	0	10	6	
35		From Transportation	6	4	6	4	10	0	6	
36		To Motion	6	4	4	10	4	4	0	
37		From Over Production	10	10	6	6	2	0	8	

No	Kategori Pertanyaan	Jenis Pertanyaan	Bobot Awal Untuk Tiap Jenis Waste						
			O	I	D	M	T	P	W
38		From Waiting	4	6	2	0	0	0	10
39		From Waiting	4	6	2	0	0	0	10
40		To Defect	6	8	10	6	6	2	2
41		From Waiting	4	6	2	0	0	0	10
42		To Motion	6	4	4	10	4	4	0
43		From Process	8	6	2	4	0	10	6
44	Method	To Transportation	2	6	4	0	10	0	0
45		From Motion	0	6	6	10	0	6	6
46		From Waiting	4	6	2	0	0	0	10
47		To Motion	6	4	4	10	4	4	0
48		From Defect	6	6	10	4	4	0	4
49		To Defect	6	8	10	6	6	2	2
50		From Motion	0	6	6	10	0	6	6
51		From Defect	6	6	10	4	4	0	4
52		From Motion	0	6	6	10	0	6	6
53		To Waiting	8	0	4	6	6	6	10
54		From Process	8	6	2	4	0	10	6
55		From Process	8	6	2	4	0	10	6
56		To Defect	6	8	10	6	6	2	2
57		From Inventory	6	10	8	4	6	0	0
58		To Transportation	2	6	4	0	10	0	0
59		To Motion	6	4	4	10	4	4	0
60		To Transportation	2	6	4	0	10	0	0
61		To Motion	6	4	4	10	4	4	0
62		To Motion	6	4	4	10	4	4	0
63		From Motion	0	6	6	10	0	6	6
64		From Motion	0	6	6	10	0	6	6
65		From Motion	0	6	6	10	0	6	6
66		From Over Production	10	10	6	6	2	0	8
67		From Process	8	6	2	4	0	10	6
68		From Defect	6	6	10	4	4	0	4
Total Skor			348	402	380	370	232	204	320

4.4.2.5. Bobot Awal Berdasarkan Nilai Ni

Tabel dibawah merupakan tabel yang menampilkan pembobotan pemborosan berdasarkan banyaknya jumlah pertanyaan. Data yang digunakan dalam tabel 4.11 adalah tabel 4.10 dan jumlah pertanyaan berdasarkan jenisnya yang ada pada kuesioner WAQ.

Tabel 4. 11 Bobot awal berdasarkan Ni

No	Kategori Pertanyaan	Jenis Pertanyaan	Ni	Wo, k	Bobot Awal Untuk Tiap Jenis Waste					
					Wi, k	Wd, k	Wm, k	Wt, k	Wp, k	Ww, k
1	Man	To Motion	9	0.667	0.444	0.444	1.111	0.444	0.444	0.000
2		From Motion	11	0.000	0.545	0.545	0.909	0.000	0.545	0.545
3		From Defect	8	0.750	0.750	1.250	0.500	0.500	0.000	0.500
4		From Motion	11	0.000	0.545	0.545	0.909	0.000	0.545	0.545
5		From Motion	11	0.000	0.545	0.545	0.909	0.000	0.545	0.545
6		From Defect	8	0.750	0.750	1.250	0.500	0.500	0.000	0.500
7		From Process	7	1.143	0.857	0.286	0.571	0.000	1.429	0.857
8	Material	To Waiting	5	1.600	0.000	0.800	1.200	1.200	1.200	2.000
9		From Waiting	8	0.500	0.750	0.250	0.000	0.000	0.000	1.250
10		From Transportation	4	1.500	1.000	1.500	1.000	2.500	0.000	1.500
11		From Inventory	6	1.000	1.667	1.333	0.667	1.000	0.000	0.000
12		From Inventory	6	1.000	1.667	1.333	0.667	1.000	0.000	0.000
13		From Defect	8	0.750	0.750	1.250	0.500	0.500	0.000	0.500
14		From Inventory	6	1.000	1.667	1.333	0.667	1.000	0.000	0.000
15		From Waiting	8	0.500	0.750	0.250	0.000	0.000	0.000	1.250
16		To Defect	4	1.500	2.000	2.500	1.500	1.500	0.500	0.500
17		From Defect	8	0.750	0.750	1.250	0.500	0.500	0.000	0.500
18		From Transportation	4	1.500	1.000	1.500	1.000	2.500	0.000	1.500

No	Kategori Pertanyaan	Jenis Pertanyaan	Ni	Bobot Awal Untuk Tiap Jenis Waste						
				Wo, k	Wi, k	Wd, k	Wm, k	Wt, k	Wp, k	Ww, k
19		To Motion	9	0.667	0.444	0.444	1.111	0.444	0.444	0.000
20		From Waiting	8	0.500	0.750	0.250	0.000	0.000	0.000	1.250
21		From Motion	11	0.000	0.545	0.545	0.909	0.000	0.545	0.545
22		From Transportation	4	1.500	1.000	1.500	1.000	2.500	0.000	1.500
23		From Defect	8	0.750	0.750	1.250	0.500	0.500	0.000	0.500
24		From Motion	11	0.000	0.545	0.545	0.909	0.000	0.545	0.545
25		From Inventory	6	1.000	1.667	1.333	0.667	1.000	0.000	0.000
26		From Inventory	6	1.000	1.667	1.333	0.667	1.000	0.000	0.000
27		To Waiting	5	1.600	0.000	0.800	1.200	1.200	1.200	2.000
28		From Defect	8	0.750	0.750	1.250	0.500	0.500	0.000	0.500
29		From Waiting	8	0.500	0.750	0.250	0.000	0.000	0.000	1.250
30		From Over Production	3	3.333	3.333	2.000	2.000	0.667	0.000	2.667
31		To Motion	9	0.667	0.444	0.444	1.111	0.444	0.444	0.000
32	Machine	From Process	7	1.143	0.857	0.286	0.571	0.000	1.429	0.857
33		To Waiting	5	1.600	0.000	0.800	1.200	1.200	1.200	2.000
34		From Process	7	1.143	0.857	0.286	0.571	0.000	1.429	0.857
35		From Transportation	4	1.500	1.000	1.500	1.000	2.500	0.000	1.500
36		To Motion	9	0.667	0.444	0.444	1.111	0.444	0.444	0.000
37		From Over Production	3	3.333	3.333	2.000	2.000	0.667	0.000	2.667
38		From Waiting	8	0.500	0.750	0.250	0.000	0.000	0.000	1.250
39		From Waiting	8	0.500	0.750	0.250	0.000	0.000	0.000	1.250
40		To Defect	4	1.500	2.000	2.500	1.500	1.500	0.500	0.500

No	Kategori Pertanyaan	Jenis Pertanyaan	Ni	Bobot Awal Untuk Tiap Jenis Waste						
				Wo, k	Wi, k	Wd, k	Wm, k	Wt, k	Wp, k	Ww, k
41		From Waiting	8	0.500	0.750	0.250	0.000	0.000	0.000	1.250
42		To Motion	9	0.667	0.444	0.444	1.111	0.444	0.444	0.000
43		From Process	7	1.143	0.857	0.286	0.571	0.000	1.429	0.857
44	Method	To Transport ation	3	0.667	2.000	1.333	0.000	3.333	0.000	0.000
45		From Motion	11	0.000	0.545	0.545	0.909	0.000	0.545	0.545
46		From Waiting	8	0.500	0.750	0.250	0.000	0.000	0.000	1.250
47		To Motion	9	0.667	0.444	0.444	1.111	0.444	0.444	0.000
48		From Defect	5	1.200	1.200	2.000	0.800	0.800	0.000	0.800
49		To Defect	4	1.500	2.000	2.500	1.500	1.500	0.500	0.500
50		From Motion	11	0.000	0.545	0.545	0.909	0.000	0.545	0.545
51		From Defect	8	0.750	0.750	1.250	0.500	0.500	0.000	0.500
52		From Motion	11	0.000	0.545	0.545	0.909	0.000	0.545	0.545
53		To Waiting	5	1.600	0.000	0.800	1.200	1.200	1.200	2.000
54		From Process	7	1.143	0.857	0.286	0.571	0.000	1.429	0.857
55		From Process	7	1.143	0.857	0.286	0.571	0.000	1.429	0.857
56		To Defect	4	1.500	2.000	2.500	1.500	1.500	0.500	0.500
57		From Inventory	6	1.000	1.667	1.333	0.667	1.000	0.000	0.000
58		To Transport ation	3	0.667	2.000	1.333	0.000	3.333	0.000	0.000
59		To Motion	9	0.667	0.444	0.444	1.111	0.444	0.444	0.000
60		To Transport ation	3	0.667	2.000	1.333	0.000	3.333	0.000	0.000
61		To Motion	9	0.667	0.444	0.444	1.111	0.444	0.444	0.000
62		To Motion	9	0.667	0.444	0.444	1.111	0.444	0.444	0.000
63		From Motion	11	0.000	0.545	0.545	0.909	0.000	0.545	0.545
64		From Motion	11	0.000	0.545	0.545	0.909	0.000	0.545	0.545

No	Kategori Pertanyaan	Jenis Pertanyaan	Ni	Bobot Awal Untuk Tiap Jenis Waste						
				Wo, k	Wi, k	Wd, k	Wm, k	Wt, k	Wp, k	Ww, k
65		From Motion	11	0.000	0.545	0.545	0.909	0.000	0.545	0.545
66		From Over Productio n	3	3.333	3.333	2.000	2.000	0.667	0.000	2.667
67		From Process	7	1.143	0.857	0.286	0.571	0.000	1.429	0.857
68		From Defect	8	0.750	0.750	1.250	0.500	0.500	0.000	0.500
Skor (Sj)				61.60	67.20	63.20	53.60	47.60	26.80	50.80
Frekuensi (Fj)				57	64	68	57	42	35	50

Perhitungan tabel di atas dilakukan dengan membagi tiap bobot pada baris yang ada pada tabel 4.10 dengan jumlah pertanyaan yang memiliki jenis sama pada kuesioner sehingga diperoleh bobot baru pada tabel 4.11. Bobot dari setiap kolom pada tabel 4.11 tiap jenis pemborosan dijumlahkan sehingga diperoleh nilai Sj. Kemudian frekuensi dari tiap bobot yang ada pada tabel 4.11 dihitung untuk mendapat nilai Fj.

4.4.2.6. Bobot Pemborosan Berdasarkan Hasil Kuesioner

Tabel di bawah menunjukkan pembobotan pemborosan berdasarkan bobot jawaban yang ada pada kuesioner. Data yang digunakan dalam perhitungan tabel 4.12 adalah tabel 4.11 dan hasil jawaban dari kuesioner WAQ.

Tabel 4. 12 Bobot pemborosan berdasarkan Kuesioner

No	Kategori Pertanyaan	Jenis Pertanyaan	Jawaban Kuesioner	Bobot Awal Untuk Tiap Jenis Waste						
				Wo, k	Wi, k	Wd, k	Wm, k	Wt, k	Wp, k	Ww, k
1	Man	To Motion	1.00	0.667	0.444	0.444	1.111	0.44	0.444	0.000
2		From Motion	1.00	0.000	0.545	0.545	0.909	0.00	0.545	0.545
3		From Defect	1.00	0.750	0.750	1.250	0.500	0.50	0.000	0.500
4		From Motion	1.00	0.000	0.545	0.545	0.909	0.00	0.545	0.545
5		From Motion	1.00	0.000	0.545	0.545	0.909	0.00	0.545	0.545
6		From Defect	1.00	0.750	0.750	1.250	0.500	0.50	0.000	0.500
7		From Process	1.00	1.143	0.857	0.286	0.571	0.00	1.429	0.857
8	Material	To Waiting	1.00	1.600	0.000	0.800	1.200	1.20	1.200	2.000
9		From Waiting	1.00	0.500	0.750	0.250	0.000	0.00	0.000	1.250

No	Kategori Pertanyaan	Jenis Pertanyaan	Jawaban Kuesioner	Bobot Awal Untuk Tiap Jenis Waste						
				Wo, k	Wi, k	Wd, k	Wm, k	Wt, k	Wp, k	Ww, k
10		From Transportati on	0.50	0.750	0.500	0.750	0.500	1.25	0.000	0.750
11		From Inventory	1.00	1.000	1.667	1.333	0.667	1.00	0.000	0.000
12		From Inventory	1.00	1.000	1.667	1.333	0.667	1.00	0.000	0.000
13		From Defect	1.00	0.750	0.750	1.250	0.500	0.50	0.000	0.500
14		From Inventory	1.00	1.000	1.667	1.333	0.667	1.00	0.000	0.000
15		From Waiting	0.50	0.250	0.375	0.125	0.000	0.00	0.000	0.625
16		To Defect	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
17		From Defect	0.50	0.375	0.375	0.625	0.250	0.25	0.000	0.250
18		From Transportati on	0.50	0.750	0.500	0.750	0.500	1.25	0.000	0.750
19		To Motion	1.00	0.667	0.444	0.444	1.111	0.44	0.444	0.000
20		From Waiting	0.50	0.250	0.375	0.125	0.000	0.00	0.000	0.625
21		From Motion	1.00	0.000	0.545	0.545	0.909	0.00	0.545	0.545
22		From Transportati on	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
23		From Defect	1.00	0.750	0.750	1.250	0.500	0.50	0.000	0.500
24		From Motion	1.00	0.000	0.545	0.545	0.909	0.00	0.545	0.545
25		From Inventory	1.00	1.000	1.667	1.333	0.667	1.00	0.000	0.000
26		From Inventory	1.00	1.000	1.667	1.333	0.667	1.00	0.000	0.000
27		To Waiting	0.50	0.800	0.000	0.400	0.600	0.60	0.600	1.000
28		From Defect	1.00	0.750	0.750	1.250	0.500	0.50	0.000	0.500
29		From Waiting	1.00	0.500	0.750	0.250	0.000	0.00	0.000	1.250
30		From Over Production	1.00	3.333	3.333	2.000	2.000	0.66	0.000	2.667
31		To Motion	1.00	0.667	0.444	0.444	1.111	0.44	0.444	0.000
32	Machine	From Process	1.00	1.143	0.857	0.286	0.571	0.00	1.429	0.857
33		To Waiting	0.50	0.800	0.000	0.400	0.600	0.60	0.600	1.000
34		From Process	1.00	1.143	0.857	0.286	0.571	0.00	1.429	0.857
35		From Transportati on	1.00	1.500	1.000	1.500	1.000	2.50	0.000	1.500
36		To Motion	1.00	0.667	0.444	0.444	1.111	0.44	0.444	0.000
37		From Over Production	0.50	1.667	1.667	1.000	1.000	0.33	0.000	1.333

No	Kategori Pertanyaan	Jenis Pertanyaan	Jawaban Kuesioner	Bobot Awal Untuk Tiap Jenis Waste						
				Wo, k	Wi, k	Wd, k	Wm, k	Wt, k	Wp, k	Ww, k
38		From Waiting	0.50	0.250	0.375	0.125	0.000	0.00	0.000	0.625
39		From Waiting	1.00	0.500	0.750	0.250	0.000	0.00	0.000	1.250
40		To Defect	0.50	0.750	1.000	1.250	0.750	0.75	0.250	0.250
41		From Waiting	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
42		To Motion	0.50	0.333	0.222	0.222	0.556	0.22	0.222	0.000
43		From Process	1.00	1.143	0.857	0.286	0.571	0.00	1.429	0.857
44	Method	To Transportati on	0.50	0.333	1.000	0.667	0.000	1.66	0.000	0.000
45		From Motion	0.50	0.000	0.273	0.273	0.455	0.00	0.273	0.273
46		From Waiting	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
47		To Motion	1.00	0.667	0.444	0.444	1.111	0.44	0.444	0.000
48		From Defect	1.00	1.200	1.200	2.000	0.800	0.80	0.000	0.800
49		To Defect	1.00	1.500	2.000	2.500	1.500	1.50	0.500	0.500
50		From Motion	0.50	0.000	0.273	0.273	0.455	0.00	0.273	0.273
51		From Defect	1.00	0.750	0.750	1.250	0.500	0.50	0.000	0.500
52		From Motion	1.00	0.000	0.545	0.545	0.909	0.00	0.545	0.545
53		To Waiting	1.00	1.600	0.000	0.800	1.200	1.20	1.200	2.000
54		From Process	1.00	1.143	0.857	0.286	0.571	0.00	1.429	0.857
55		From Process	0.50	0.571	0.429	0.143	0.286	0.00	0.714	0.429
56		To Defect	1.00	1.500	2.000	2.500	1.500	1.50	0.500	0.500
57		From Inventory	1.00	1.000	1.667	1.333	0.667	1.00	0.000	0.000
58		To Transportati on	1.00	0.667	2.000	1.333	0.000	3.33	0.000	0.000
59		To Motion	1.00	0.667	0.444	0.444	1.111	0.44	0.444	0.000
60		To Transportati on	1.00	0.667	2.000	1.333	0.000	3.33	0.000	0.000
61		To Motion	0.50	0.333	0.222	0.222	0.556	0.22	0.222	0.000
62		To Motion	1.00	0.667	0.444	0.444	1.111	0.44	0.444	0.000
63		From Motion	1.00	0.000	0.545	0.545	0.909	0.00	0.545	0.545
64		From Motion	1.00	0.000	0.545	0.545	0.909	0.00	0.545	0.545
65		From Motion	1.00	0.000	0.545	0.545	0.909	0.00	0.545	0.545
66		From Over Production	0.50	1.667	1.667	1.000	1.000	0.33	0.000	1.333

No	Kategori Pertanyaan	Jenis Pertanyaan	Jawaban Kuesioner	Bobot Awal Untuk Tiap Jenis Waste						
				Wo, k	Wi, k	Wd, k	Wm, k	Wt, k	Wp, k	Ww, k
67		From Process	0.50	0.571	0.429	0.143	0.286	0.00	0.714	0.429
68		From Defect	1.00	0.750	0.750	1.250	0.500	0.50	0.000	0.500
Skor (sj)				47.14	53.02	50.20	43.30	36.1	22.43	36.35
Frekuensi (fj)				53	60	64	55	40	34	46

Setiap pertanyaan pada kuesioner memiliki jawaban yang bernilai 1; 0,5 dan 0. Bobot pada tabel 4.11 dikalikan dengan nilai jawaban dari kuesioner yang ada pada tabel 4.12 sehingga diperoleh bobot baru yang ada pada tabel 4.12. Bobot dari setiap kolom pada tabel 4.12 tiap jenis pemborosan dijumlahkan sehingga diperoleh nilai sj. Kemudian frekuensi dari tiap bobot yang ada pada tabel 4.12 dihitung untuk mendapat nilai fj.

4.4.2.7. Analisa Penilaian Pemborosan

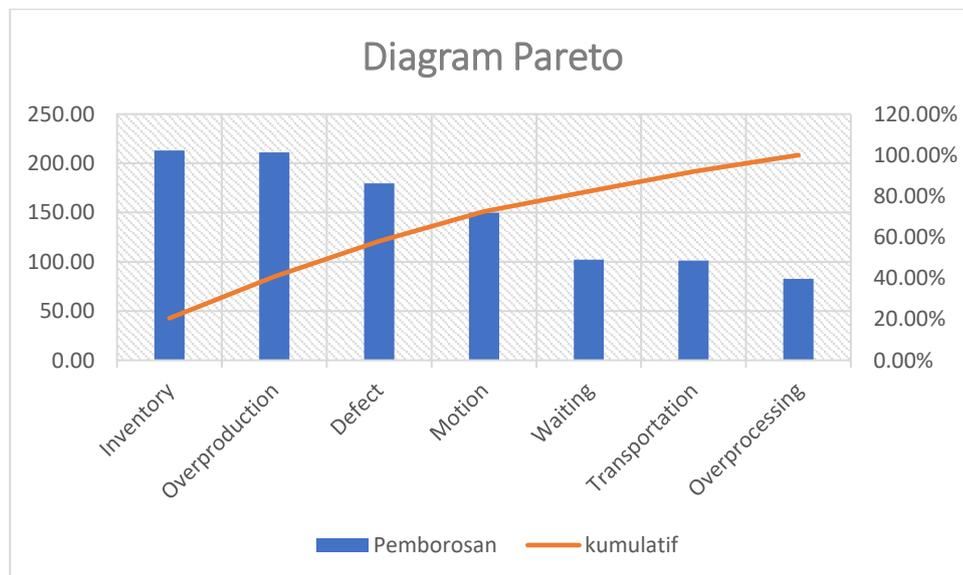
Tabel dibawah menunjukkan hasil perhitungan untuk mengetahui pemborosan apa saja yang dominan terjadi di PT Anugrah Karya Trisakti.

Tabel 4. 13 Penilaian Pemborosan

	O	I	D	M	T	P	W
Score (Yj)	0.71	0.74	0.75	0.78	0.72	0.81	0.66
Pj Factor	296.59	288.12	240.10	192.08	139.82	101.69	155.36
Final result (Y final)	211.08	213.11	179.52	149.75	101.05	82.68	102.29
Final result (%)	20.31%	20.50%	17.27%	14.41%	9.72%	7.95%	9.84%
Rank	2	1	3	4	6	7	5

4.4.3 Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah *histogram* data dimana dalam diagram tersebut mengurutkan dari frekuensi yang terbesar hingga yang terkecil serta menghitung kumulatifnya. Diagram ini membantu manajemen perusahaan secara cepat mengidentifikasi area paling kritis yang membutuhkan perhatian khusus dan cepat. Analisa *pareto* adalah proses dalam memperingkat peluang untuk menentukan peluang potensial mana yang harus di perbaiki lebih dahulu. (Gunawan & Tannady, 2016). Penentuan jenis pemborosan dominan yang muncul pada proses produksi dilakukan dengan cara membuat diagram pareto sehingga nantinya dapat ditentukan cacat mana yang harus diselesaikan terlebih dahulu.



Gambar 4.4 Diagram Pareto

Dari diagram *pareto* diatas dapat dikatehui jenis pemborosan yang paling dominan dengan melihat nilai kumulatifnya. Sesuai dengan prinsip *pareto* yang menyatakan aturan 80/20 yang artinya jenis pemborosan dengan nilai kumulatif mencapai 80% dengan asumsi bahwa dengan 80% tersebut dapat mewakili seluruh jenis pemborosan yang terjadi. Dapat dilihat bahwa pemborosan yang dominan sampai mencapai 80 % yaitu *inventory* sebesar 20,50% , *overproduction* sebesar 20,30% , *defect* sebesar 17,27% dan *motion* sebesar 14,41%

4.4.4 Value Stream Analysis Tools

Setelah memperoleh hasil akhir dari identifikasi pemborosan selanjutnya adalah melakukan pemilihan *detailed mapping tools* yang sesuai dengan jenis pemborosan yang terjadi di sistem produksi. Adapun tabel perhitungan pemilihan *detail mapping tools* sebagai berikut:

Tabel 4. 14 Pemilihan VALSAT

Waste	Weight	Mapping Tools						
		PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
O	20.31%	20.31	60.92	0.00	20.31	60.92	60.92	0.00
I	20.50%	61.50	184.51	61.50	0.00	61.50	61.50	20.50
D	17.27%	17.27	0.00	0.00	155.43	0.00	0.00	0.00
M	14.41%	129.66	14.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T	9.72%	87.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.72
P	7.95%	71.59	0.00	23.86	7.95	0.00	7.95	0.00
W	9.84%	88.56	88.56	9.84	0.00	29.52	29.52	0.00
Total		476.38	348.40	95.21	183.69	151.94	159.90	30.22

Skor pada tabel diatas diperoleh dari mengalikan bobot pemborosan yang ada pada tabel 4.14 dengan *score* kemampuan setiap tools VALSAT yang ada pada tabel. Dari tabel di atas diketahui bahwa *mapping tools* yang menempati urutan pertama yaitu *process activity mapping* (PAM) dengan Score sebesar 476,38 , kedua adalah *Supply Chain Response Matrik* (SCRM) dengan score sebesar 348,40.

1.4.4.1. Process Activity Mapping

Process activity mapping (PAM) merupakan sebuah *tool* yang digunakan untuk menggambarkan proses produksi secara detail dari tiap-tiap aktivitas yang dilakukan dalam proses produksi tersebut. Melalui pemetaan dengan PAM yang digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan menunggu, proses yang berlebihan, transportasi dan gerakan tidak perlu.

Tabel 4. 15 *Proces Activity Mapping*

NO	Proses	Aktivitas	Mesin/Alat	Jarak	Waktu	Aktivitas					VA/NVA/NNVA	Jumlah Operator
						O	T	I	S	D		
1	Pengambilan bahan baku di kiln dry	Mengambil forklif	-	-	2	1					VA	2
2		Proses pengambilan	froklift		8	1					VA	2
3		Pemindahan balen ke serut	forklif	10 m	3		1				VA	2
4	Proses Serut	proses serut	double planner	-	34.9	1					VA	3
5		meletakkan balen ke trolly	Baki	-	5	1					NNVA	1
6		Memindah balen menuju area Gangrip	Trolley	7 m	5		1				NNVA	1
7	gang rip	Proses Gang rip	ECP	-	42	1					VA	2

NO	Proses	Aktivitas	Mesin/Alat	Jarak	Waktu	Aktivitas					VA/NVA/NNVA	Jumlah Operator
						O	T	I	S	D		
8		Memindah balken ke trolley	Baki	-	5	1					NVA	1
9		Memindah trolley	Trolley	5 m	5		1				NVA	1
10		Sortasi	Sortasi	-	85	1					VA	4
11	Sortasi	meletakkan hasil sortasi ke trolley	-	-	5	1					NVA	1
12		Memindahkan ke area enless	-	10 m	5			1			NVA	1
13		enless	-	18 m	47	1					VA	2
14	enless	meletakkan ke area pengeleman	-	-	8		1				NNVA	1
15		memastikan susunan enless tersusun rapi	-		5	1					NNVA	1
16	Pengeleman	proses pengeleman	-		22	1					VA	2
17		menunggu lem kering	-		10						NVA	-
18		memindahkan ke proses RnGing	trolley	15 m	5		1				NNVA	1
19	RnGing	menyusun barekore menjadi 7-10 lapisan	-		40	1					VA	2
20		memastikan lapisan baik	-		7	1					VA	1

NO	Proses	Aktivitas	Mesin/Alat	Jarak	Waktu	Aktivitas					VA/NVA/NNVA	Jumlah Operator
						O	T	I	S	D		
21		memindahkan ke proses pressing	trolley	25	8		1				NNVA	1
22		meletakkan hasil ke dalam mesin	-		5		1				NNVA	1
23	Pressing	mengatur mesin dan letak	-		2	1					VA	1
24		proses pressing	Press Hydrolic		40	1					VA	1
25		memindahkan hasil sewing	trolley	20	10		1				NNVA	1
26		inspeksi ukuran barecore	-		5	1					VA	1
27	sawing	proses sawing	mesin sawing		29	1					VA	2
28		memindahkan hasil sawing ke packing	trolley	10	5		1				NNVA	1
29		menyusun barecore ke atas pallet	forklift	5	20	1					VA	2
30	packing dan gudang jadi	menghitung kubikasi	perhitungan kubikasi		10	1					VA	1
31		melapisi barecore	-		7	1					NNVA	2
32		memberi perekat	-		5	1					NNVA	2

NO	Proses	Aktivitas	Mesin/Alat	Jarak	Waktu	Aktivitas					VA/NVA/NNVA	Jumlah Operator
						O	T	I	S	D		
33		Memindahkan ke gudang	forklift	5	5	1					NVA	1

Tabel 4. 16 Presentase Nilai *Proces Activity Mapping*

	Jumlah	Waktu (menit)
Operation	21	425.9
Transport	10	59
Inspection	1	5
Storage	0	0
Delay	1	10
VA	16	396
NNVA	11	68
NVA	6	35
Total Waktu (PLT)		500
Proces Cycle Efficien		79.40%

Dari peta aliran informasi *current value stream mapping*, dibuat pengelompokan aktifitas berdasarkan jenis *value added*, *non-value added* dan *necessary non-value added*. Berdasarkan tabel presentase aktivitas nilai diatas diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan untuk keseluruhan proses produksi 499 menit dengan aktifitas sebanyak 33 aktifitas. Dari 33 aktifitas tersebut masih terbagi menjadi 21 aktifitas operasi, 10 transport, 1 inspection dan 1 delay. Dari tabel diatas juga diketahui bahwa aktifitas yang dilakukan dalam produksi terdiri dari 396 menit proses aktifitas bernilai tambah, 68 menit aktifitas yang tidak bernilai tambah namun penting dilakukan dan 35 menit merupakan aktifitas yang tidak bernilai tambah. Dari perhitungan nilai *value added time* sebesar 396 menit, nilai *process lead time* sebesar 500 menit didapatkan presentase *proces cycle efficiency* sebesar 79 %.

1.4.4.2. Supply Chain Response Matrix

Supply Chain Response Matrik karena SCRM dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kenaikan atau penurunan tingkat persediaan dan panjang *lead time* pada tiap area dalam *supply chain* dengan tujuan untuk mengevaluasi tingkat persediaan dan *lead time* dalam *supply chain*.

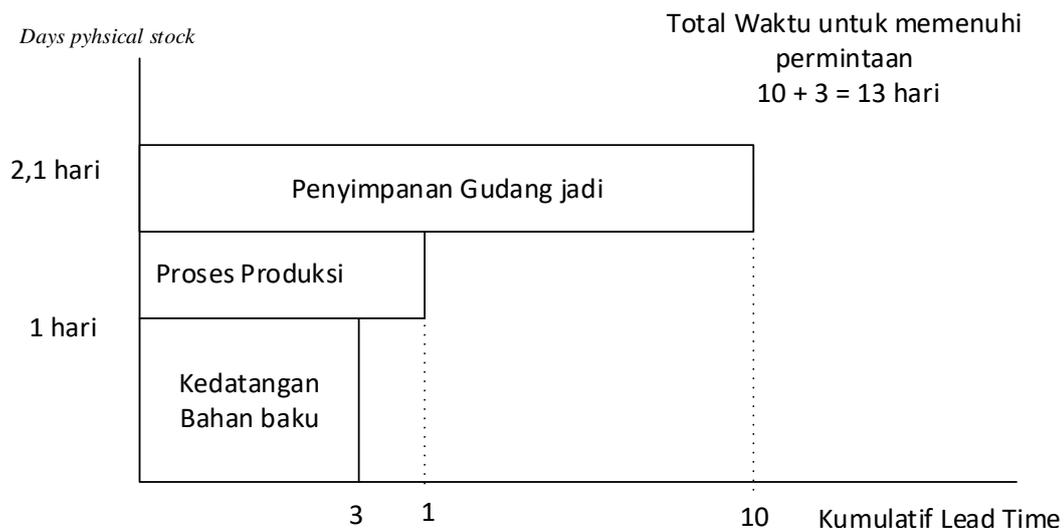
Tabel 4. 17 Pembuatan SCRM

No	Item	Lead time (hari)	Kebutuhan Rata-rata
1	Gudang Bahan (Balok)	3	120,32 m ³ /hari
	Pemakaian Balok		116,08 m ³ /hari
	<i>Days Physical Stock</i>		1 hari
2	Pemakaian Balok	1	116,08 m ³ /hari
	Jumlah produksi (penyusutan 50% bahan baku dari proses)		58,04 m ³ /hari
	<i>Days Physical Stock</i>		0 hari
3	Inventory rata-rata produk jadi	6	59 m ³ /hari
	Permintaan rata-rata		56 m ³ /hari
	<i>Days Physical Stock</i>		1,1 hari

Tabel 4. 18 Tabulasi SCRM

No	Item	DPS	Lead time	Kum. DPS	Kum. Lead time
1	Area Penyimpanan bahan baku	1	3	1,03	3
2	Area Proses Produksi	0	1	1,03	4
3	Area Penyimpanan Barang jadi	1,1	6	2,23	10

Sedangkan untuk grafik SCRM dapat dilihat pada gambar 4.4 Grafik SCRM

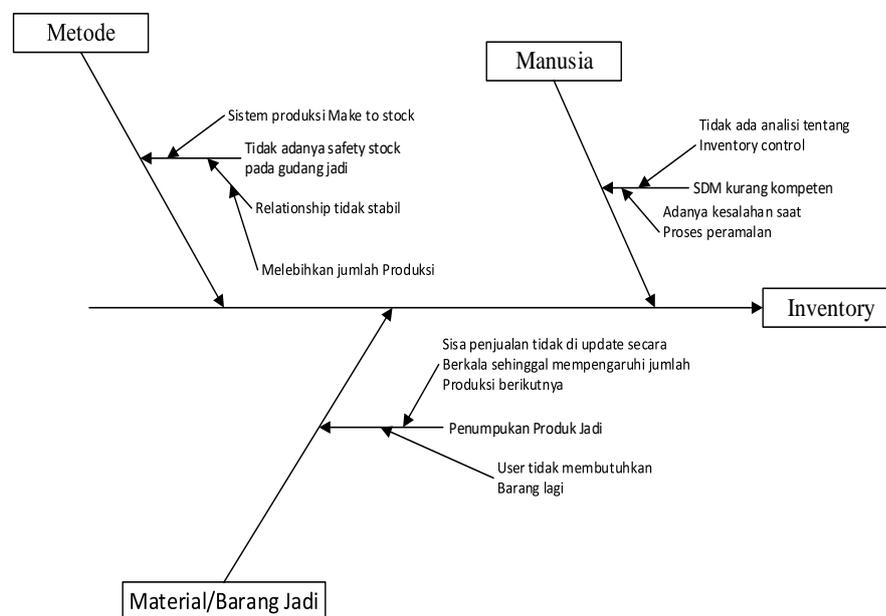
Gambar 4.5 Grafik *Supply Chain Response Matric*

Bahan baku dikirim oleh *supplier* dengan jumlah rata-rata penerimaan setiap bulan adalah 3008,33 m³ dengan *lead time* pemesanan rata-rata 3 hari. Jumlah bahan baku yang akan dipakai sebesar 120,32 m³/hari dengan pemakaian rata-rata 116,08 m³/hari. Besarnya *days physical stock* yang terjadi adalah 1,036 hari. jumlah pemakian balcken sebesar 116.08 m³/hari dengan jumlah produksi sebesar 58,04 m³/hari karena mengalami penyusutan saat proses produksi. Jumlah rata-rata total *inventory* produk jadi sebesar 58 m³ /hari sedangkan permintaan yang dijual kepada konsumen sebanyak 56 m³/hari, *days physical stock* yang terjadi adalah 1,1 hari dengan *lead time* 6 hari

4.5. Akar Penyebab Pemborosan

Dari tahapan yang sudah dilakukan sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa pada sistem produksi pada PT Anugrah Karya Trisakti terdapat pemborosan berupa, *overproduction* dan *inventory* hal tersebut terlihat dari perhitungan menggunakan *Waste Assessment Questionare* dan didukung oleh data-data yang ada seperti data *inventory*, produksi, penjualan dan wawancara. Dari kedua pemborosan tersebut selanjutnya dilakukan identifikasi penyebab dari terjadinya pemborosan tersebut :

1.

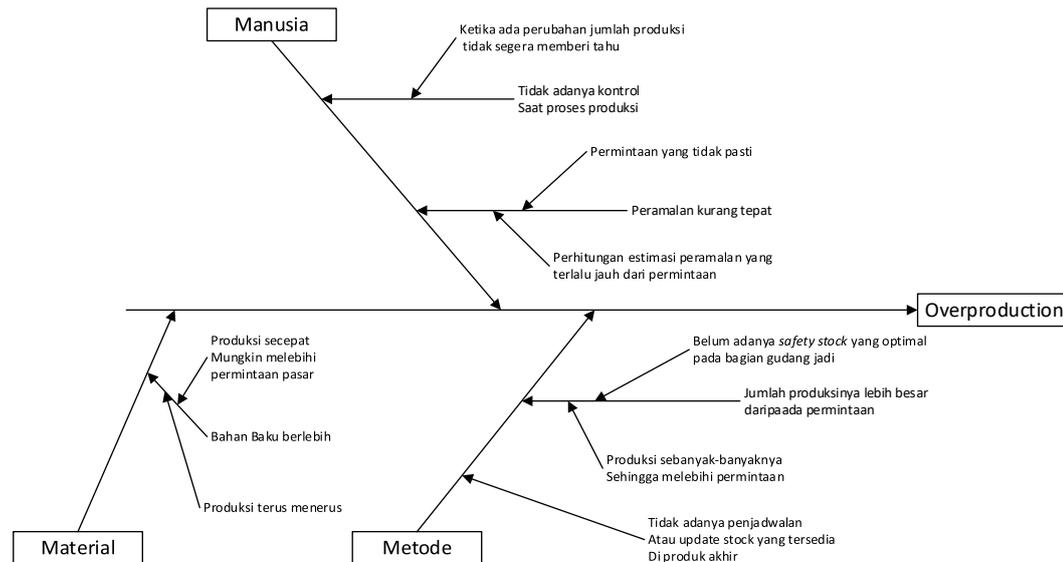


Gambar 4.6 Diagram Fishbone Pemborosan Inventory

Inventory, merupakan pemborosan pertama yang paling dominan terjadi pada PT. Anugrah Karya Trisakti, pemborosan ini terjadi karena adanya pemborosan *overproduction* dan beberapa faktor pada bagian *inventory control*. Faktor dari manusia nya bahwa tidak ada Analisa tentang inventory yang ada dan adanya kesalahan saat peramalan yang menyebabkan produk berlebih melebihi permintaan yang ada. Faktor dari Metode tidak adanya batas pengaman (*safety stock*) dimana system produksi *make to stock* ini menimbulkan perusahaan tidak mengetahui nilai batas aman inventory yang ada. Selain itu permintaan konsumen yang tidak stabil membuat proses peramalan menjadi

tidak akurat akhirnya perusahaan melebihkan produksinya. Faktor dari material bahwa adanya produk sisa di suatu periode tidak segera di *update* ke bagian produksi sehingga lama-kelamaan mengalami penumpukan.

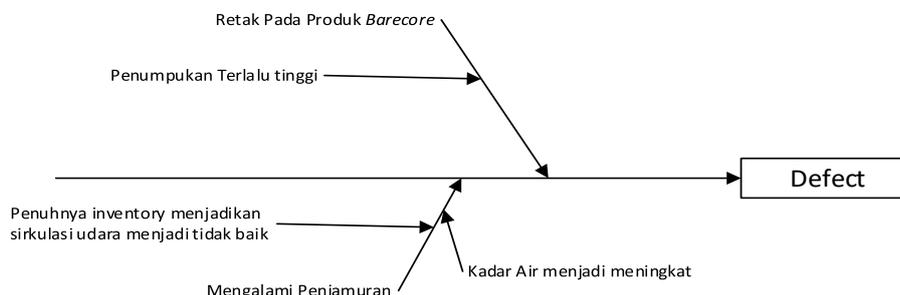
2.



Gambar 4.7 Diagram fishbone Penyebab Pemborosan Overproduction

Overproduction, merupakan pemborosan kedua yang dominan terjadi PT. Anugrah Karya Trisakti, pemborosan ini merupakan pemborosan yang menimbulkan pemborosan *inventory*. Faktor penyebab pemborosan *overproduction* seperti faktor Manusia yaitu peramalan kurang tepat akibat dari permintaan yang tidak pasti dan perhitungan estimasi peramalan yang cukup jauh dari permintaan. Selain itu tidak ada kontrol jika sewaktu-waktu ada perubahan jumlah produksi tidak segera di *update*. Dari Faktor metode yang digunakan belum akurat karena peramalan untuk produksi masih lebih besar daripada jumlah permintaan yang disebabkan dari tidak ada batas pengaman pada produk jadi sehingga perusahaan melakukan produksi berlebih. Dari faktor materialnya adanya bahan baku berlebih menyebabkan proses produksi berjalan terus menerus dan melebihi permintaan konsumen.

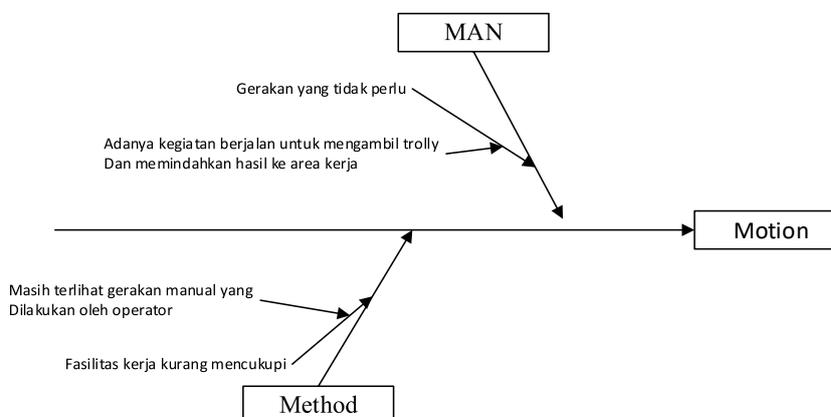
3.



Gambar 4.8 Diagram *fishbone* Penyebab Pemborosan *Defect*

Defect, merupakan pemborosan ketiga yang terjadi pada PT. Anugrah Karya Trisakti. Pemborosan ini merupakan pemborosan dapat menimbulkan penurunan kualitas produk *barecore* sehingga daya jual menjadi menurun. Pemborosan ini disebabkan oleh beberapa hal diantaranya karena proses peramalan yang belum akurat dan terjadinya penumpukan di gudang jadi menyebabkan proses penumpukan tinggi hal ini dapat mengakibatkan produk *barecore* yang paling bawah mengalami tekanan lebih berat sehingga menimbulkan adanya retak-retak kecil yang dapat menurunkan kualitas daya tahan *barecore*. Selain itu penuhnya gudang jadi akibat dari pemborosan overproduction mengakibatkan sirkulasi udara menjadi tidak baik. Kadar air dapat meningkat sehingga menimbulkan *orgasme pengganggu tumbuhan* (OPT) yang berupa jamur ataupun *orgasme* kecil yang dapat merusak *barecore*.

4.



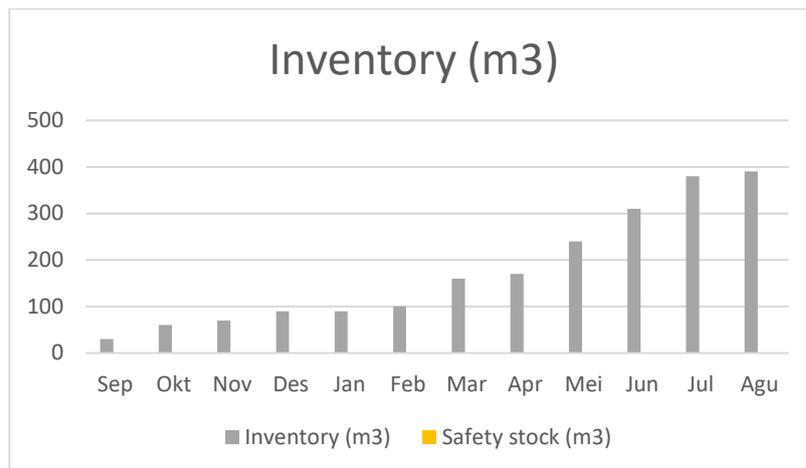
Gambar 4.9 Diagram *fishbone* Penyebab Pemborosan *Motion*

Motion, merupakan pemborosan keempat yang termasuk peluang kritis yang harus diperbaiki. Pemborosan ini berupa gerakan yang tidak diperlukan seringkali terjadi karena di beberapa stasiun kerja yang masih melakukan prosesnya secara manual sehingga membuat operator melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu dilakukan. Seperti pada proses *gangrip* ke sortir dan sortir ke *enless*. Dalam proses produksinya harus melakukan beberapa aktivitas yang berupa pemindahan balok dari *trolley* ke area kerja dan area kerja ke *trolley*.

4.6. Eliminasi pemborosan

4.6.1 Eliminasi Pemborosan *Inventory*

Pemborosan berupa *inventory* pada PT Anugrah Karya Trisakti terjadi karena penumpukan di produk jadi akibat dari pemborosan *overproduction* yang berupa jumlah permintaan produk lebih kecil daripada jumlah hasil produksi, hal tersebut menimbulkan bertambahnya jumlah *inventory* di setiap bulannya. Perusahaan tidak menerapkan *safety stock* pada stock produk yang akan dikirim sehingga bagian ppic mengalami kesulitan untuk menentukan *forecasting* yang pasti. Hal ini mengakibatkan bagian PPIC melebihi produk tanpa ada batas pengaman yang optimal dari permintaan. Akibat dari pemborosan *inventory* kualitas kayu dapat menurun dikarenakan beberapa hal seperti penuhnya gudang penyimpanan membuat sirkulasi udara menjadi lembab sehingga membuat *Moisture Content* kayu menjadi lebih cepat menjamur karena kelembaban udara yang melebihi batas normal dan penumpukan jumlah *barecore* yang terlalu tinggi menyebabkan *barecore* yang dibawah tertekan dan rusak. Adapun data yang menunjukkan hal tersebut sebagai berikut:

Gambar 4.10 *Inventory*

Dari data *inventory* produk jadi cenderung selalu meningkat setiap bulannya. Oleh karena itu dengan dilakukannya eliminasi pemborosan *inventory* dengan menerapkan *safety stock* pada produk jadi diharapkan barang jadi yang tertinggal hanya sebesar *safety stock* sesuai dengan perhitungan perbaikan.

Tabel 4. 19 Perhitungan *future safety stock*

Perhitungan Standar Deviasi Barecore				
Bulan	Penjualan	\bar{x}	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$
Sep	1420	1419.167	0.833	0.69
Okt	1420	1419.167	0.833	0.69
Nov	1410	1419.167	-9.167	84.03
Des	1400	1419.167	-19.167	367.36
Jan	1420	1419.167	0.833	0.69
Feb	1450	1419.167	30.833	950.69
Mar	1400	1419.167	-19.167	367.36
Apr	1410	1419.167	-9.167	84.03
Mei	1430	1419.167	10.833	117.36
Jun	1430	1419.167	10.833	117.36
Jul	1430	1419.167	10.833	117.36
Agu	1410	1419.167	-9.167	84.03
Total	17,030			2,291.67
Rata-rata	1419.167			234.03

Perhitungan Persediaan Pengaman (<i>safety stock</i>)	
Keterangan	<i>Barecore</i>
Sigma	208
Standar Deviasi	14.30
Toleransi (5%)	1.65
Safety Stock/Bulan	24 m ³

Dari hasil perhitungan *safety stock* didapatkan besarnya jumlah pengaman pada gudang jadi yaitu sebesar 24 m³, sehingga total *inventory* yang ada di gudang jadi sebesar *safety stock* ditambah dengan jumlah produk yang akan dikirim sesuai dengan permintaan produksi yang ada.

4.6.2 Eliminasi pemborosan *Overproduction*

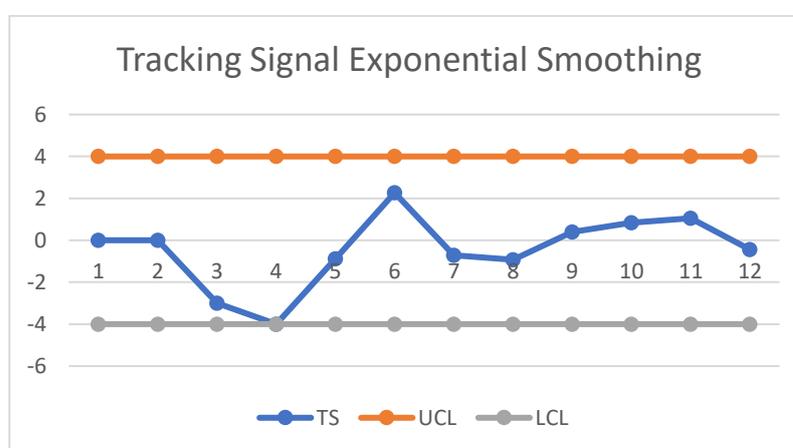
Pemborosan berupa *overproduction* di PT Anugrah Karya Trisakti terjadi karena tidak sesuainya proses peramalan dengan permintaan konsumen. *Overproduction* yang terjadi saat ini adalah jumlah *barecore* yang diproduksi melebihi jumlah dari produksi *forecasting barecore* yang diterapkan oleh perusahaan. Untuk mengatasi hal tersebut diberikan rekomendasi perbaikan berupa melakukan peramalan dengan metode *single eksponential smoothing*. Metode *eksponential smoothing* lebih relevan digunakan untuk meramalkan hal-hal yang *fluktuatif* dimana peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan canggih, tetapi masih mudah digunakan. Metode ini berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang tetap, tanpa mengikuti pola atau *trend*. Adapun peramalan perbaikan produksi *barecore* yang dapat dihasilkan dari bagian produksi dengan metode *eksponenntial smoothing* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.20 *Forecasting* menggunakan *eksponenntial smoothing*

Periode	Penjualan	Peramalan	FE	CFE	AD	CAD	MAD	TS	UCL	LCL
1	1,420	0	0	0	0	0	0	0		
2	1,420	1420	0	0	0	0	0	0	4	-4
3	1410	1420	-10	-10	10	10	3.3	-3.00	4	-4
4	1400	1413	-13	-23	13	23	5.750	-4.00	4	-4
5	1420	1404	16.100	-6.9	16.1	39.1	7.820	-0.88	4	-4
6	1450	1415	34.830	27.930	34.830	73.930	12.322	2.27	4	-4
7	1400	1440	-39.551	11.621	39.551	113.481	16.212	-0.72	4	-4
8	1410	1412	-1.865	13.486	1.865	115.346	14.418	-0.94	4	-4

Periode	Penjualan	Peramalan	FE	CFE	AD	CAD	MAD	TS	UCL	LCL
9	1430	1411	19.440	5.954	19.440	134.787	14.976	0.40	4	-4
10	1430	1424	5.832	11.786	5.832	140.619	14.062	0.84	4	-4
11	1430	1428	1.750	13.536	1.750	142.368	12.943	1.05	4	-4
12	1410	1429	-19.475	-5.939	19.475	161.844	13.487	-0.44	4	-4
13		1416	-1415.843		1415.843	1577.686	121.360			

Peramalan pada tabel diatas dilakukan menggunakan *Exponential Smoothing* yang perhitungannya dilakukan menggunakan software excel.



Gambar 4.11 *Tracking Signal Forecasting Exponential Smoothing*

Dari hasil *forecast* yang didapat dilakukan pencarian *tracking signal* untuk mengetahui apakah hasil *forecast* yang dilakukan terdapat error yang besar atau tidak terhadap kenyataan yang terjadi. Dari *forecast* yang dilakukan diketahui bahwa *forecast* dapat diterima karena *tracking signal* yang diperoleh berada diantara 4 dan -4.

Tabel 4. 21 Perbandingan peramalan perusahaan dengan *eksponential smoothing*

Periode	Penjualan (m ³)	Peramalan Perusahaan (m ³)	Peramalan Eksponential smoothing (m ³)
1	1420	1450	0
2	1420	1500	1420
3	1410	1480	1420
4	1400	1420	1413
5	1420	1420	1404
6	1450	1400	1415
7	1400	1450	1440

Periode	Penjualan (m ³)	Peramalan Perusahaan (m ³)	Peramalan Eksponensial smoothing (m ³)
8	1410	1450	1412
9	1430	1500	1411
10	1430	1400	1424
11	1430	1450	1428
12	1410	1400	1429
13		-	1416

Tabel 4. 22 Perbandingan antara Kebijakan Perusahaan dan *Eksponensial Smoothing*

	Kebijakan Perusahaan	Eksponensial Smoothing
Nilai MAD	140.769	121.360
Nilai TS	-8.65	-0.44
Nilai MSE	152746.2	154516.4
Nilai MAPE	2.53	0.95

Dari table 4.20 dapat dilihat bahwa nilai MAPE *eksponensial smoothing* dari perusahaan sebesar 2,53% memiliki nilai *Mean Absolute Percentage Error* lebih tinggi daripada hasil peramalan penulis yaitu sebesar 0.95%. Hal ini menunjukkan bahwa proses peramalan yang dilakukan perusahaan masih tinggi kesalahannya.

4.6.3 Eliminasi Pemborosan *Defect*

Pemborosan *defect* ini terjadi karena penumpukan *inventory* yang tinggi pada gudang jadi. Pemborosan defect berupa retak pada produk *barecore* karena proses penumpukan yang terlalu tinggi sehingga produk *barecore* yang berada dibawah mengalami retak, selain itu penuhnya gudang jadi dapat mengakibatkan sirkulasi udara menjadi tidak baik atau tidak dengan suhu standar tempat penyimpanan *barecore* dimana resiko organisme pembawa tumbuhan dapat meningkat. Setelah adanya perbaikan *inventory* yang disebabkan *overproduction*, usulan perbaikan untuk pemborosan *defect* dapat diatasi dengan penerapan *Standart Operational Procedure* untuk mengurangi atau mengatasi pemborosan *defect* yang terjadi sesuai dengan *Pedoman Sertifikasi Fitosanitari Barecore* (2005) untuk menjamin keamanan produk selama dalam penyimpanan, maka gudang

penyimpanan harus diperiksa dan dapat dipastikan kondisi gudang memenuhi persyaratan:

1. Lantai dalam kondisi baik dan bersih, tidak ada retakan yang dapat mencemari *barecore* dari tanah atau kotoran lainnya.
2. Dinding dan atap gudang harus dapat mencegah masuknya OPT dan hewan lainnya.
3. Ventilasi gudang harus ditutup dengan kain/kawat kassa untuk mencegah masuknya OPT.
4. Pintu gudang harus dapat dibuka dan ditutup dengan mudah dan seluruh bagiannya tertutup rapat.
5. Pada bagian pintu dipasang tirai plastik (*curtain plastic*) untuk mencegah masuknya serangga terbang atau hewan lainnya secara langsung pada saat pintu.
6. Gudang dilakukan pengendalian OPT secara berkala dan dilakukan pencatatan (*recording*) setiap pelaksanaan pengendalian.
7. Peralatan yang digunakan dalam gudang untuk pemuatan *barecore* harus bersih.

4.6.4 Eliminasi Pemborosan *Motion*

Motion, merupakan pemborosan keempat yang termasuk peluang kritis yang harus diperbaiki. Pemborosan ini berupa gerakan yang tidak diperlukan sering kali terjadi karena di beberapa stasiun kerja yang masih melakukan prosesnya secara manual sehingga membuat operator melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu dilakukan. Eliminasi pemborosan *motion* pada penelitian ini menggunakan metode *5 Why* untuk mengidentifikasi penyebabnya dan memberikan usulan perbaikannya sehingga pada analisa *process activity mapping* dapat menghilangkan nilai *Non Value Added* atau kegiatan/aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah.

Tabel 4. 23 5Why Pemborosan Motion

Faktor	Cause	Why	Why	Why	Why
Man	Adanya Gerakan memindahkan item ke alat bantu	Terdapat gerakan bolak balik mengambil dan menaruh item	Proses yang terjadi masih manual	Tidak ada alat bantu dalam mengambil dan manaruh item	Perusahaan belum membuat alat bantu yang mempermudah kerja operator

Faktor	Cause	Why	Why	Why	Why
Method	Operator berjalan untuk memindahkan peralatan kerja	Peralatan mengganggu jika diletakkan di <i>area work station</i>	Peralatan kerja tergolong besar	Fasilitas belum mencukupi dan tergolong masih manual	Perusahaan belum membuat alat bantu yang langsung (<i>conveyor</i>) dari proses gangrip ke sortir dan dari sortir ke enless

Tabel 4. 24 Rancangan Usulan Perbaikan

Faktor	Perusahaan	Akar Penyebab	Usulan Perbaikan
Man	Adanya gerakan bolak balik	Perusahaan belum membuat alat bantu yang lebih meringankan kerja operator	Merancang atau menerapkan alat bantu berupa (<i>conveyor</i>)
Method	Operator berjalan untuk memindahkan alat bantu	Terbatasnya fasilitas dan tempat kerja di <i>work station</i>	Penerapan 5S dan menambahkan alat berupa conveyor untuk memudahkan kinerja operator

4.7. Future Value Stream Analysis Tools

4.7.1. Future Process Activity Mapping

Tabel 4. 25 Future Proses Activity Mapping

NO	Proses	Aktivitas	Mesin/Alat	Jarak	Waktu	Aktivitas					VA/NVA/NNVA	Jumlah Operator
						O	T	I	S	D		
1	Pengambilan bahan baku di kiln dry	Mengambil forklif	-	-	2	1					VA	2
2		Proses pengambilan	froklift		8	1					VA	2
3		Pemindahan balcken ke kiln dry	forklif	10 m	3		1				VA	2
4	Proses Serut	proses serut	double planner	-	34.9	1					VA	3
5		meletakkan balcken ke troly	Baki	-	5	1					NNVA	1
6	Proses GangRip	Memindah balcken menuju area Gangrip	Trolley	7 m	5		1				NNVA	1
7		Proses Gang rip	ECP	-	42	1					VA	2
8		Memindah balcken ke trolly	Baki	-	0	1					NVA	1
9		Memindah trolley	Trolley	5 m	0		1				NVA	1
10	Sortasi	Sortasi	Mesin Sortasi	-	85	1					VA	4
11		meletakkan hasil Sortasi ke trolly	-	-	0	1					NVA	1

NO	Proses	Aktivitas	Mesin/Alat	Jarak	Waktu	Aktivitas				VA/NVA/NNVA	Jumlah Operator
						O	T	I	S		
12		Memindahkan ke area enless	-	10 m	0		1			NVA	1
13		enless	-	18 m	47	1				VA	2
14	enless	meletakkan ke area pengeleman	-	-	8		1			NNVA	1
15		memastikan susunan enless tersusun rapi	-		5	1				NNVA	1
16	Pengelemen	proses pengeleman	-		22	1				VA	2
17		menunggu lem kering	-		10					NVA	-
18		memindahkan ke proses RnGing	trolley	15 m	5		1			NNVA	1
19		menyusun barekore menjadi 7-10 lapisan	-		40	1				VA	2
20	RnGing	memastikan lapisan baik	-		7	1				VA	1
21		memindahkan ke proses pressing	trolley	25	8		1			NNVA	1
22		meletakkan hasil ke dalam mesin	-		5		1			NNVA	1
23		mengatur mesin dan letak	-		2	1				VA	1
24	Pressing	proses pressing	Press Hydrolic		40	1				VA	1
25		memindahkan hasil sewing	trolley	20	10		1			NNVA	1
26		inspeksi ukuran barecore	-		5	1				VA	1
27	sawing	proses sawing	mesin sawing		29	1				VA	2

NO	Proses	Aktivitas	Mesin/Alat	Jarak	Waktu	Aktivitas					VA/NVA/NNVA	Jumlah Operator
						O	T	I	S	D		
28		memindahkan hasil sawing ke packing	trolley	10	5	1					NNVA	1
29		menyusun barecore ke atas pallet	forklift	5	20	1					VA	2
30	packing dan gudang jadi	menghitung kubikasi	perhitungan kubikasi		10	1					VA	1
31		melapisi barecore	-		7	1					NNVA	2
32		memberi perekat	-		5	1					NNVA	2
33		Memindahkan ke gudang	forklift		5	5		1			NVA	1

Tabel 4. 26 *future Presentase Nilai Process Activity Mapping*

	Jumlah	Waktu (menit)
Operation	19	415.9
Transport	9	54
Inspection	0	0
Storage	0	0
Delay	1	10
VA	16	396
NNVA	11	68
NVA	2	15
Total Waktu (PLT)		479.9
Proses Cycle Efficien		83 %

Berdasarkan table 4.23 peta aliran informasi *future value stream mapping*, baris dengan warna kuning adalah aktivitas yang akan dihilangi dari proses produksi. Aktivitas tersebut dihilangkan dengan tujuan untuk mengurangi waktu siklus produksi. Aktivitas tersebut dikurangi sesuai dengan tingkat kepentingan dan usulan perbaikan.

Tabel 4.24 presentase aktivitas nilai diatas diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan untuk keseluruhan proses produksi 479 menit dengan aktifitas sebanyak 29 aktifitas dari sebelumnya 33 kegiatan karena adanya eliminasi pada proses yang tidak memiliki nilai tambah. 29 aktifitas tersebut masih terbagi menjadi 19 aktifitas operasi, 9 transport, dan 1 delay. Dari tabel diatas juga diketahui bahwa aktifitas yang dilakukan dalam produksi terdiri dari 396 menit proses aktifitas bernilai tambah, 68 menit aktifitas yang tidak bernilai tambah namun penting dilakukan dan 15 menit merupakan aktifitas yang tidak bernilai tambah. Dari perhitungan nilai *value added time* sebesar 396 menit, nilai *process lead time* sebesar 479 menit didapatkan presentase *proces cycle efficiency* sebesar 83 %.

4.7.2. Future Supply Chain Response Matrix

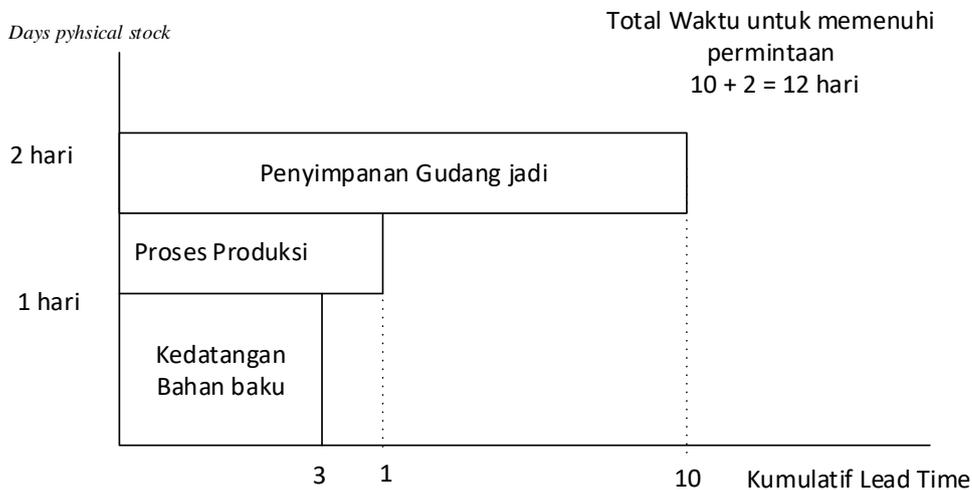
Tabel 4. 27 Pembuatan *future* SCRM

No	Item	Lead time (hari)	Kebutuhan Rata-rata
1	Gudang Bahan (Balok)	3	120,32 m ³ /hari
	Pemakaian Balok		116,08 m ³ /hari
	Days Physical Stock		1 hari
2	Pemakaian Balok	10	116,08 m ³ /hari
	Jumlah produksi (penyusutan 50% bahan baku dari proses)		58,04 m ³ /hari
	Days Physical Stock		0 hari
3	Total rata-rata inventory produk jadi setelah perbaikan peramalan dan <i>safety stock</i>	6	57 m ³ /hari
	Permintaan rata-rata		56 m ³ /hari
	Days Physical Stock		1 hari

Tabel 4. 28 Tabel Tabulasi SCRM

No	Item	DPS	Lead time	Kum. DPS	Kum. Lead time
1	Area Penyimpanan	1	3	1,03	3
2	Area Proses Produksi	0	1	1,03	4
3	Area Penyimpanan Barang jadi	1	6	2,03	10

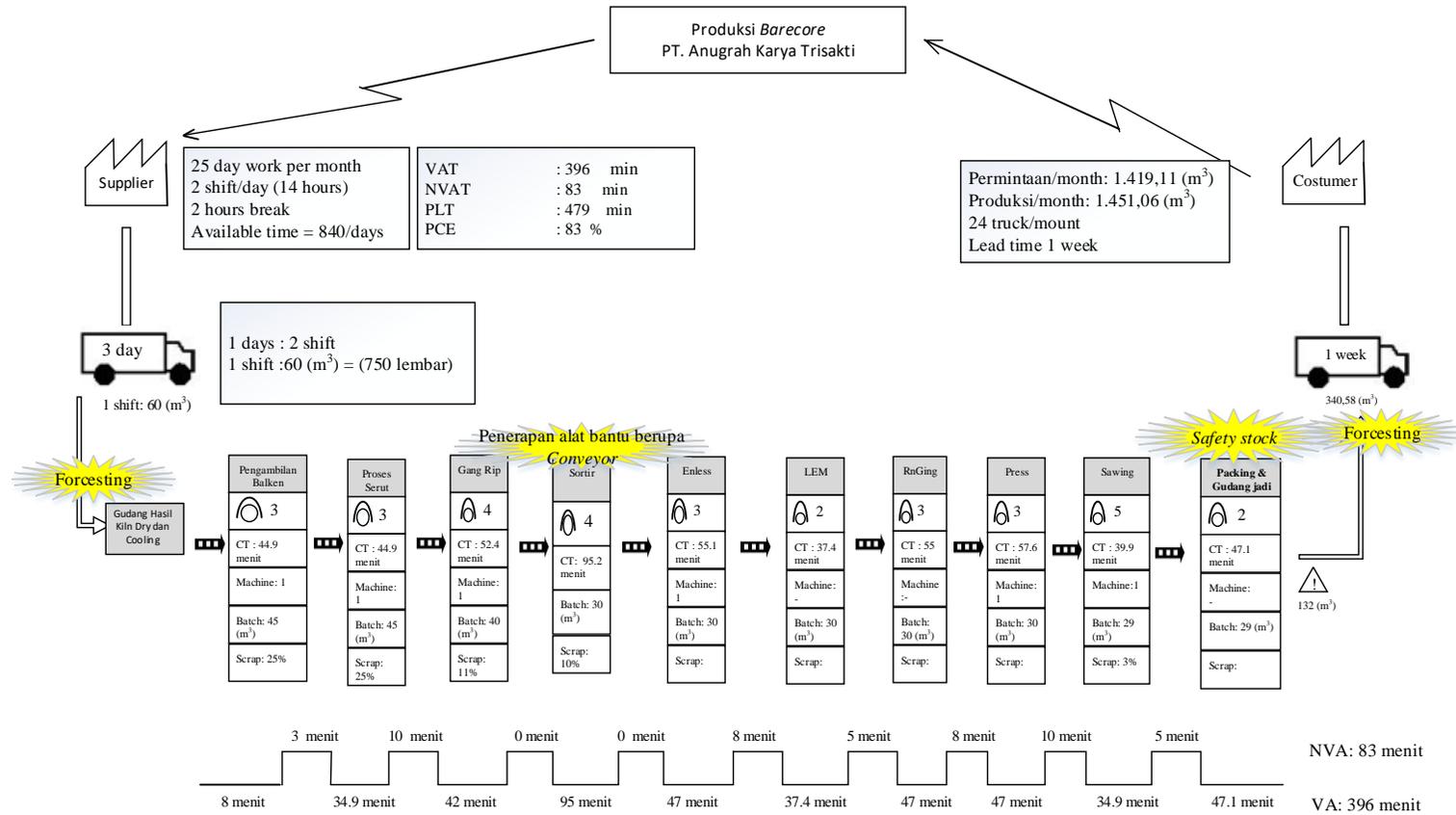
Sedangkan untuk grafik *future* SCRM dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 4.12 **Grafik Future SCRM**

Bahan baku dikirim oleh *supplier* dengan jumlah rata-rata penerimaan setiap bulan adalah 3008,33 m³ dengan *lead time* pemesanan rata-rata 3 hari. Jumlah bahan baku yang akan dipakai sebesar 120,32 m³/hari dengan pemakaian rata-rata 116,08 m³/hari dengan *days physical stock* yang terjadi adalah 1 hari. jumlah pemakian balok sebesar 116.08 m³/hari dengan penyusutan menjadi 58,04 m³/hari karena mengalami proses produksi. Untuk total rata-rata *inventory barecore* di gudang jadi dengan penerapan perbaikan perhitungan peramalan *eksponential smoothing* dan penerapan batas pengaman sebesar 57 m³/hari dengan permintaan sebesar 56 m³/hari sehingga didapatkan *days physical stock* sebesar 1 hari. Pada area gudang jadi memiliki *lead time* yang paling panjang yaitu sebesar 6 hari. Hal ini terjadi karena barang setelah di *packing* dan masuk gudang, tidak langsung di ambil karena sesuai dengan kebijakan dari pihak konsumen. Total waktu untuk memenuhi permintaan menjadi lebih singkat yaitu 12 hari.

4.8. Future State Value Stream Mapping



Gambar 4.13 Future Value Stream Mapping

