Implementasi Pendekatan *Lean* untuk Perbaikan Proses Produksi Biji Plastik Berwarna Pada PT. X

Hesti Mustika Sari
2509 100 086

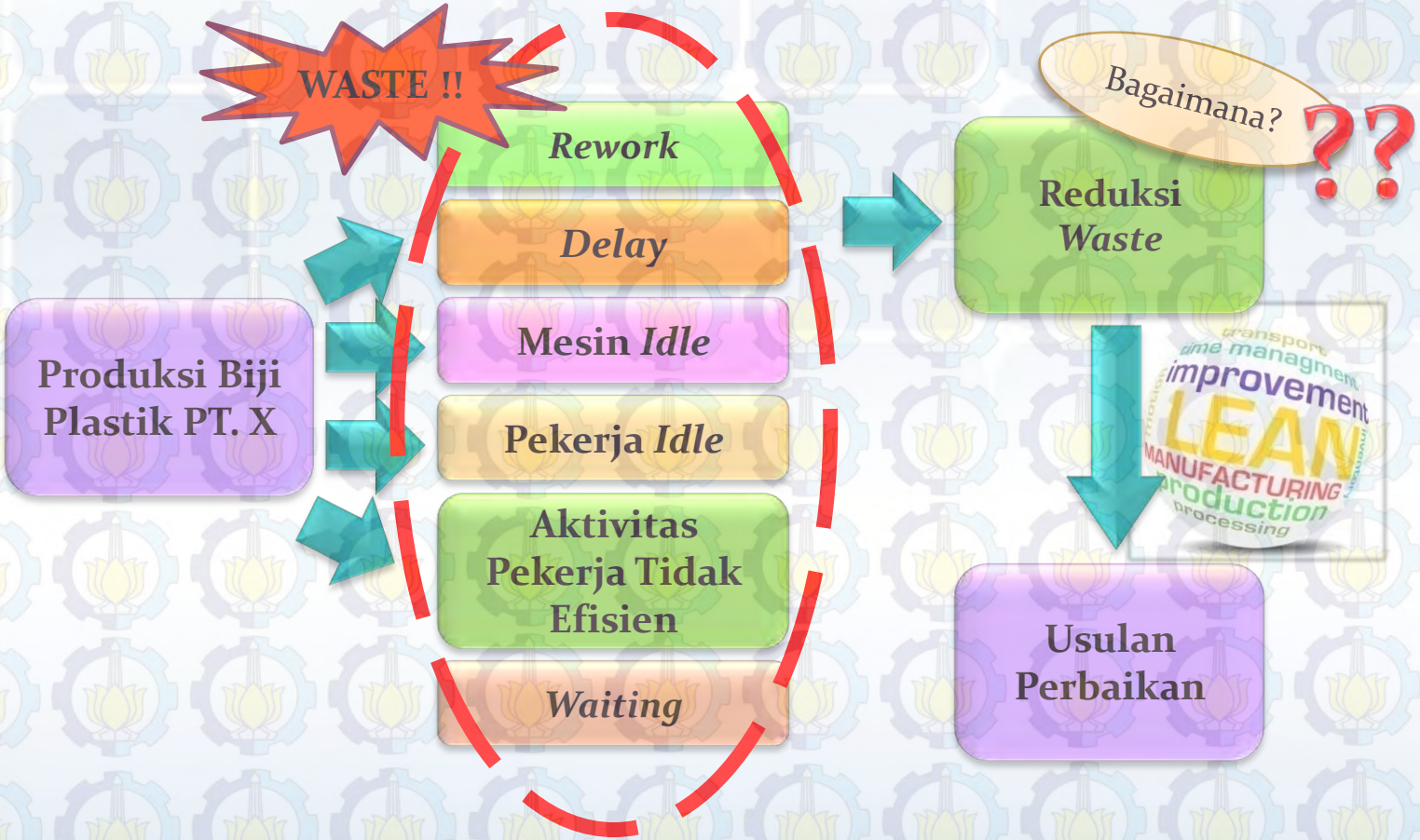
Dosen Pembimbing
Prof. Ir. Moses L. Singgih, M.Sc., Ph.D.

Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2014

Outline

- Pendahuluan
  - Latar Belakang & Permasalahan
  - Tujuan Penelitian
  - Ruang Lingkup Penelitian
- Tinjauan Pustaka
  - *Lean*
  - Metode yang Digunakan
- Metodologi
- Pengumpulan & Pengolahan Data
  - Deskripsi Obyek Amatan
  - Pemilihan *Waste* Kritis
- Analisa & Usulan Perbaikan
  - *Root Cause* dari Waste
  - *Root Cause* Kritis
  - Alternatif Perbaikan
  - Kriteria Performansi
  - Pemilihan Alternatif Perbaikan
- Kesimpulan

Latar Belakang & Permasalahan



Tujuan Penelitian

Identifi-kasi Aktivitas VA, NVA, NNVA

- *Big Picture Mapping*

Kategori *Waste* Kritis

- *Rank Sum*

***Root Cause* Kritis**

- *Root Cause Analysis*
- *Failure Mode & Effects Analysis*

Usulan Perbaikan

- *House of Quality*
- *Value Analysis*

Ruang Lingkup Penelitian

Batasan :

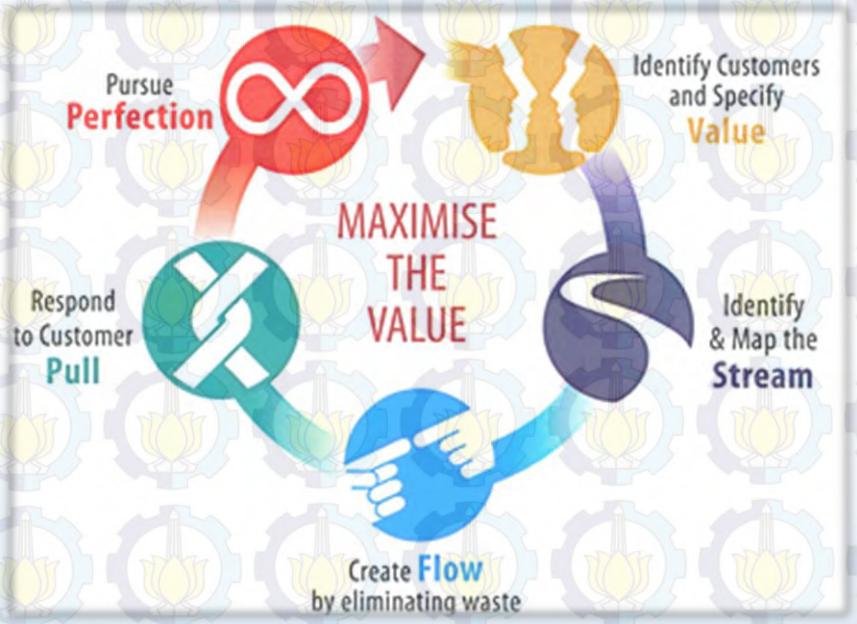
1. Data yang digunakan adalah data proses produksi biji plastik berwarna pada PT. X sejak bulan Maret hingga bulan Juni tahun 2014.

Asumsi :

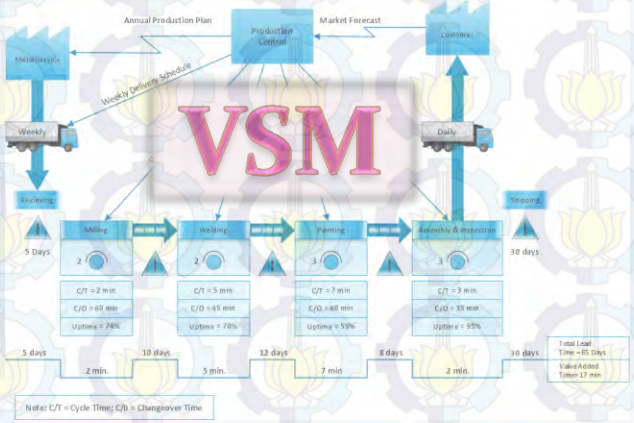
1. Tidak terjadi perubahan struktur organisasi PT. X yang berpengaruh terhadap pengambilan keputusan untuk pengolahan dan analisa data pada penelitian.
2. Kebijakan operasional, sistem atau kapasitas produksi pada PT. X tidak mengalami perubahan tertentu yang dapat

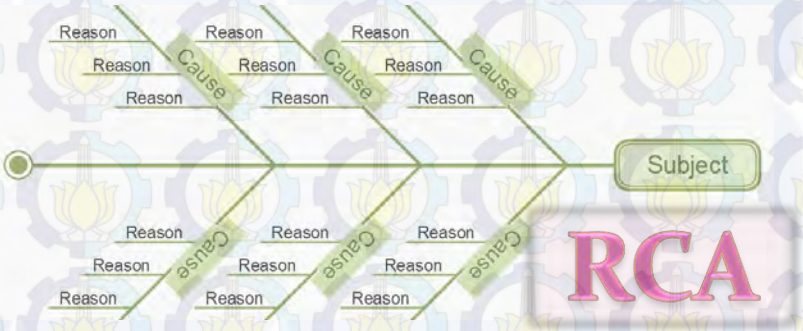
Lean

Fokus dari *Lean manufacturing* adalah reduksi biaya dengan mengeliminasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (aktivitas *non value adding*) pada setiap tahap dalam rantai produksi, dari sisi energi, waktu, *motion*, dan sumber daya yang terlibat sepanjang *value stream* produk (Al-Ashraf & Rahani, 2012).



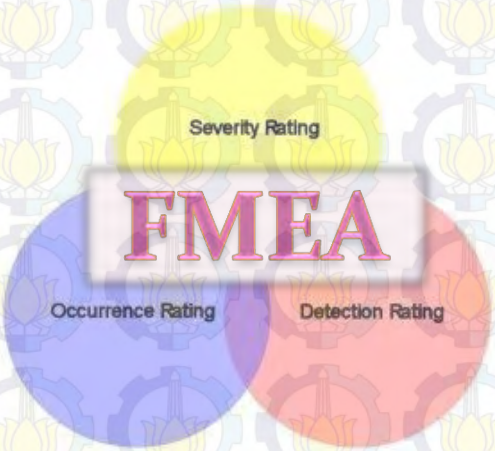
Metode yang Digunakan





Jenis	Peringkat			Ranking	Bobot
	1	2	3		
A	0	4	3	4	0.2
B	5	1	1	11	0.55
C	1	3	3	5	0.25
E					

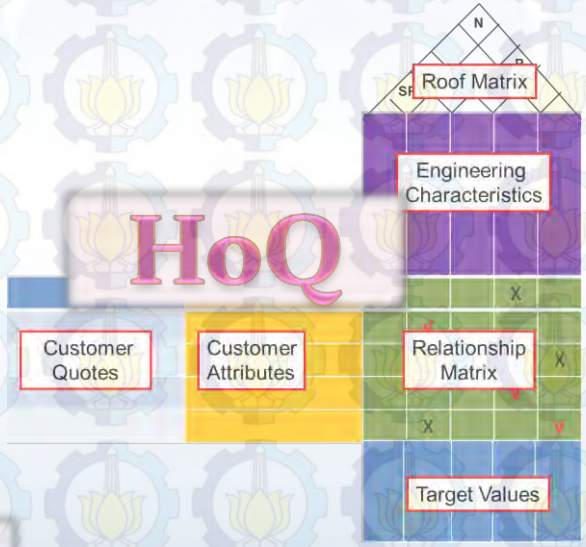
Rank Sum



What is Value?
The Value Equation

$$\text{Value} = \frac{\text{Function}}{\text{Cost}}$$

Value Analysis



Metodologi Penelitian

Tahap Persiapan

Studi Literatur

- *Lean*
- *Tools* untuk *Lean*
- Metode *Rank Sum*
- *House of Quality*

Studi Lapangan

- Gambaran Umum PT. X
- Produk Amatan
- Sistem Produksi PT. X

Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

- Deskripsi Produk Amatan
- Deskripsi Proses Eksisting
- Identifikasi & Pengkategorian Aktivitas
- Identifikasi *Waste*
- Identifikasi *Waste* Kritis

A

Metodologi Penelitian

A

Tahap Analisa dan Usulan Perbaikan

Analisa Hasil Pengumpulan & Pengolahan Data

- Analisa *Waste* Kritis
- *Root Cause Analysis* (RCA)
- *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Usulan Perbaikan

- Identifikasi Alternatif Usulan Perbaikan
- Penentuan dan Pembobotan Kriteria Performansi
- Penilaian Alternatif Usulan Perbaikan berdasar *Value Analysis*
- Pemilihan Usulan Perbaikan yang Terbaik

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan Saran

Deskripsi Obyek Amatan

- PT. X memproduksi beberapa jenis barang rumah tangga berbahan baku utama plastik, dan memasok barang setengah jadi, yaitu biji plastik berwarna ke produsen barang plastik lain.
- PT. X berdiri tahun 2011, pabrik produksi dan gudang berlokasi di Gresik.
- *Customer* PT. X dalam negeri adalah perusahaan swasta, reseller grosir, dan beberapa modern market di kota besar. PT. X juga mengekspor ke konsumen luar negeri seperti Singapura dan Malaysia.

Visi :

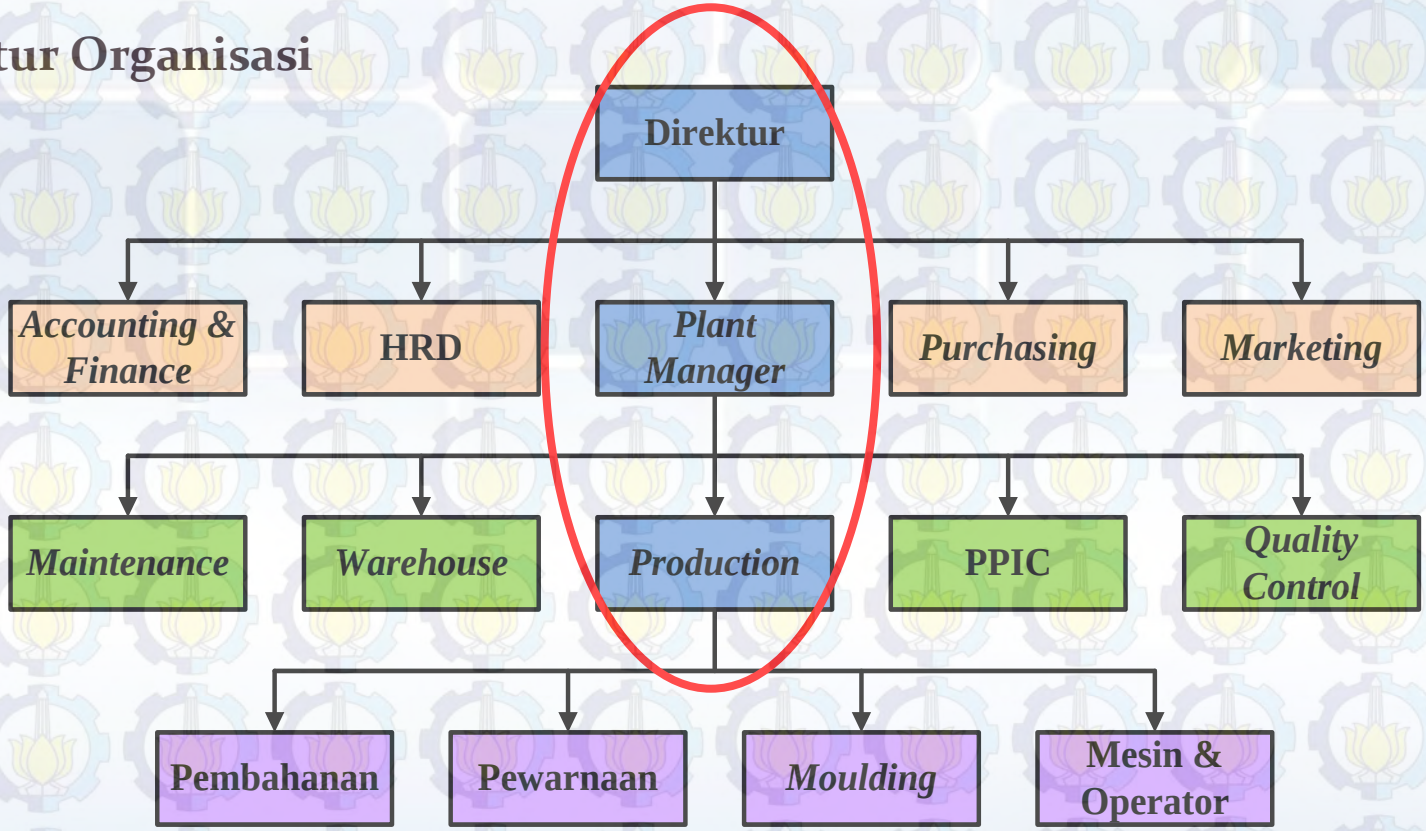
Create the best and reliable product in order to give full satisfaction.

Misi :

1. *Best Product : Catchy design, unique shape and compatible price*
2. *Reliable Product : Good quality*
3. *Customer Satisfaction : On-time delivery and fine service*

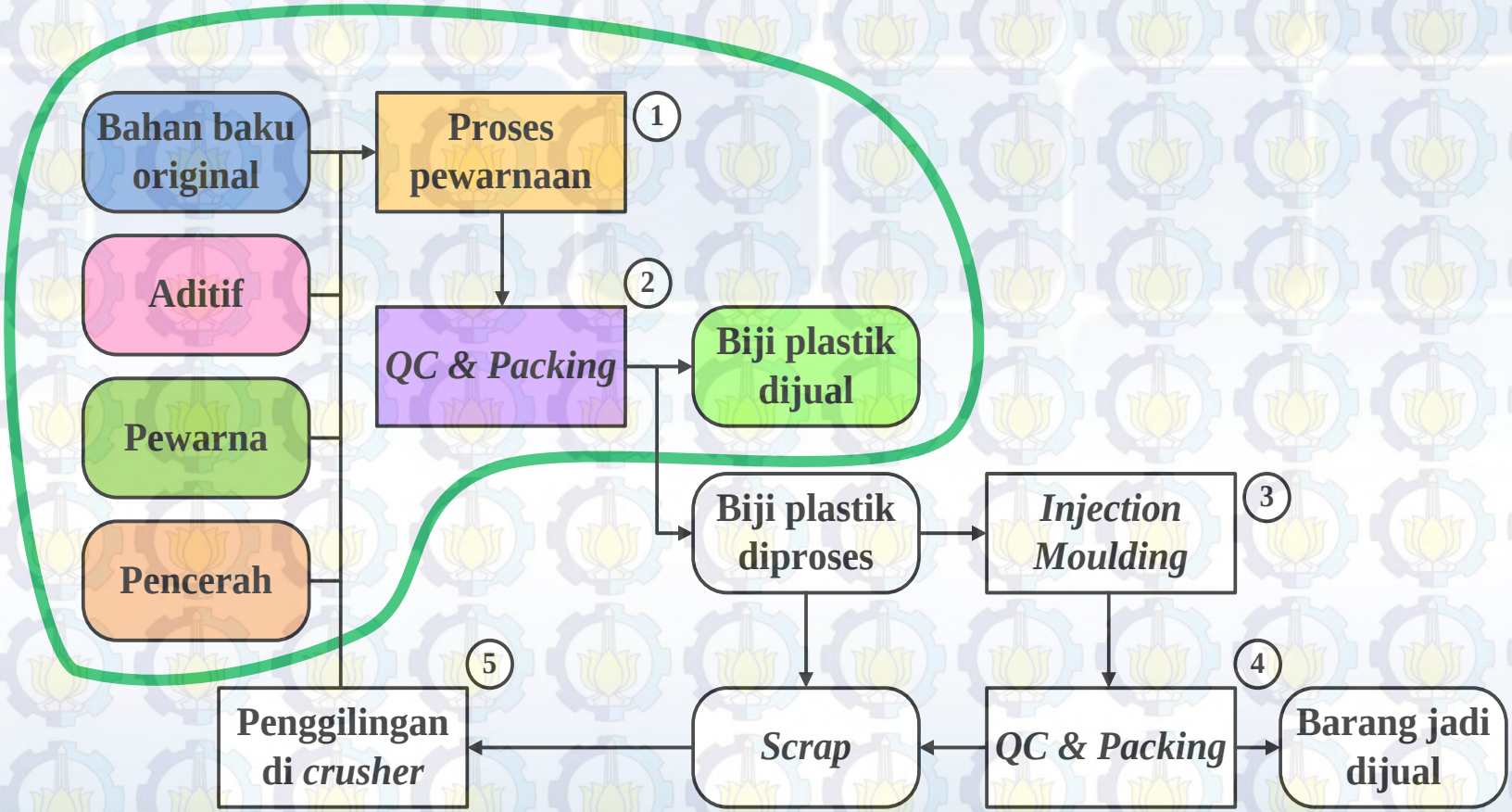
Deskripsi Obyek Amatan

Struktur Organisasi

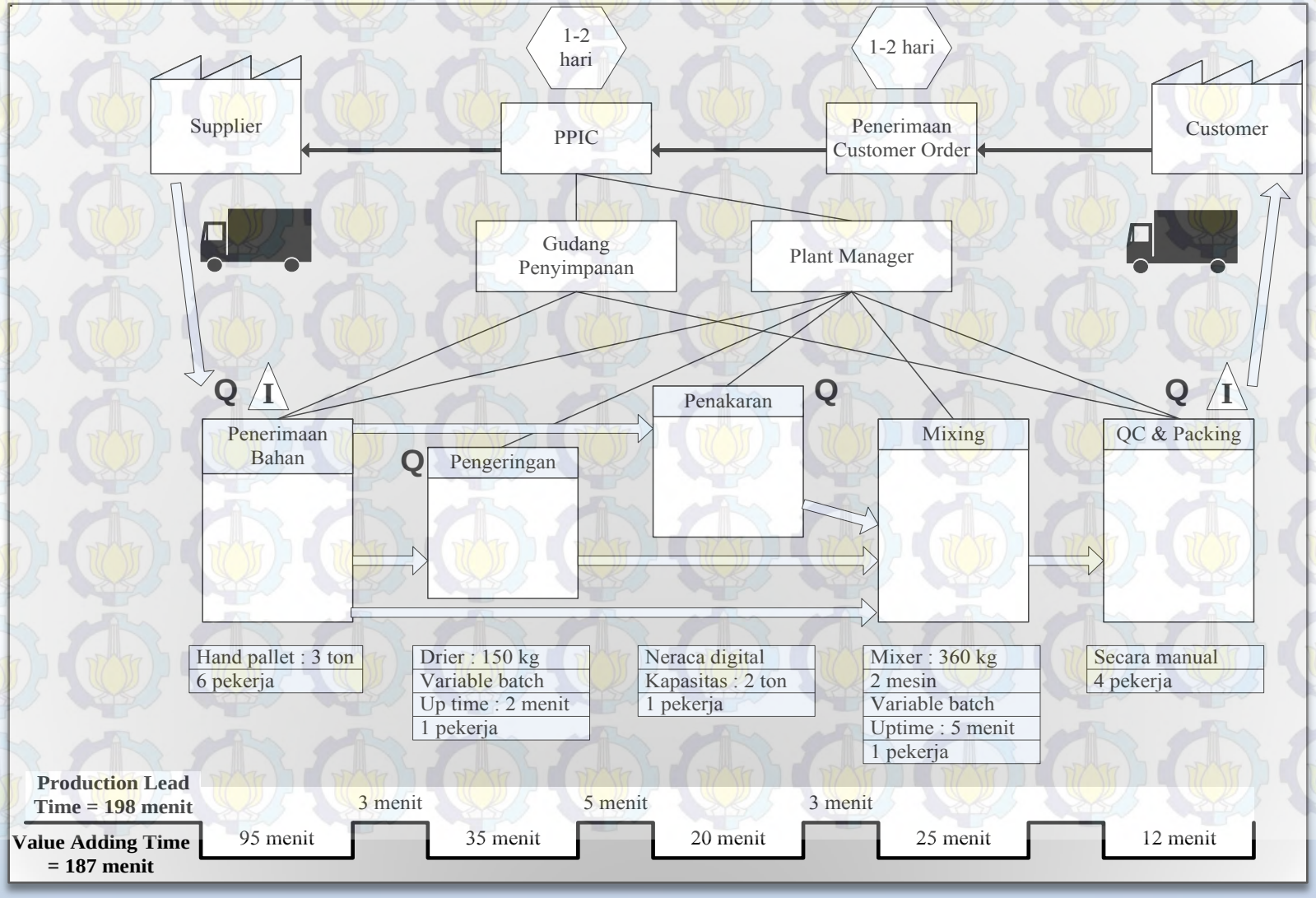


Deskripsi Obyek Amatan

Proses Produksi



Deskripsi Obyek Amatan



Deskripsi Obyek Amatan

Proses		Aktivitas		Waktu Proses	Kategori Aktivitas							
					O	T	I	S	D	VA	NNVA	NVA
P1	Penerimaan bahan	P11	Pemindahan bahan dari kendaraan ke gudang bahan	30		30					30	
		P12	Pengecekan dan pencatatan bahan diterima	5			5			5		
		P13	Penyimpanan bahan di gudang	60				60			60	
		P14	Pemindahan bahan ke P2	3		3					3	
		P15	Pemindahan bahan ke P3	4		4					4	
		P16	Pemindahan bahan ke P4	3		3					3	
P2	Pengeringan biji plastik	P21	Set up mesin dryer	2	2					2		
		P22	Loading biji plastik ke mesin dryer	10	10					10		
		P23	Pengeringan biji plastik	10	10					10		
		P24	Pendinginan biji plastik	10	10					10		
		P25	Pengecekan hasil pengeringan	3			3			3		
		P26	Pemindahan biji plastik ke P4	5		5					5	
P3	Penakaran bahan	P31	Persiapan mesin timbangan dan alat takar	0	0					0		
		P32	Penakaran bahan aditif	20	20					20		
		P33	Pemindahan bahan ke P4	3		3					3	
P4	Mixing bahan	P41	Persiapan mesin mixer dan bahan	5	5					5		
		P42	Proses mixing	20	20					20		
P5	QC dan Packing	P51	Pengecekan hasil mixing	2			2			2		
		P52	Proses pengemasan	10	10					10		
		P53	Pemindahan produk ke P6	5		5					5	
P6	Penyimpanan produk	Produk disimpan dalam gudang		10				10			10	
P7	Pengiriman produk	Pemindahan produk dari gudang ke kendaraan		28		28					28	
			Jumlah :	248	87	81	10	70	0	97	151	0

Waste Kritis

Kategori *Waste*		Penilaian Peringkat		
		Responden 1	Responden 2	Responden 3
W1	*Overproduction*	7	7	6
W2	*Defects*	6	4	7
W3	*Unnecessary Inventory*	5	6	5
W4	*Inappropriate Processing*	4	1	3
W5	*Excessive Transportation*	2	5	4
W6	*Delay & Waiting*	1	2	2
W7	*Unnecessary Motion*	3	3	1

Kategori *Waste*		Peringkat								Jumlah Nilai	Bobot (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8		
W1	*Overproduction*	0	0	0	0	0	1	2	0	4	4,76
W2	*Defects*	0	0	0	1	0	1	1	0	7	8,33
W3	*Unnecessary Inventory*	0	0	0	0	2	1	0	0	8	9,52
W4	*Inappropriate Processing*	1	0	1	1	0	0	0	0	16	19,05
W5	*Excessive Transportation*	0	1	0	1	1	0	0	0	13	15,48
W6	*Delay & Waiting*	1	2	0	0	0	0	0	0	19	22,62
W7	*Unnecessary Motion*	1	0	2	0	0	0	0	0	17	20,24
	Nilai :	7	6	5	4	3	2	1	0	Total : 84	100

Root Cause dari Waste

Waste	Root Cause	S	O	D	RPN	%RPN
	Pengulangan proses *trial* kombinasi bahan untuk produk baru	1	5	8	40	0,0102
	Pencatatan *history set up* mesin *dryer* kurang lengkap	6	2	9	108	0,0274
Inappro-priate Processing	Pekerja kurang ahli dalam memperkirakan tingkat kelembapan bahan	9	3	9	243	0,0618
	Tidak digunakan alat khusus untuk mengetahui tingkat kelembapan bahan	8	6	2	96	0,0244
	Kondisi (kesehatan atau konsentrasi) pekerja yang kurang optimal saat bekerja	9	7	8	504	0,1281
	Kurangnya keahlian atau pengalaman pekerja	6	6	6	216	0,0549
	Tidak ada persediaan barang yang dilebihkan (*safety stock*)	9	2	9	162	0,0412
	Belum menerima bahan dari *supplier*	9	3	9	243	0,0618
	Sarana untuk perawatan bahan pada gudang kurang memadai	9	2	9	162	0,0412
	Pekerja gudang sibuk karena beban kerja yang tinggi	7	2	8	112	0,0285
	Pengaruh cuaca selama perjalanan	2	7	7	98	0,0249
	Sarana transportasi tidak mendukung kualitas bahan terjaga dengan baik	7	3	7	147	0,0374
	Menunggu konfirmasi *customer* mengenai spesifikasi produk	1	1	1	1	0,0003
	Kapasitas mesin kurang dapat memenuhi kebutuhan kecepatan pemrosesan	9	1	9	81	0,0206
Delay & Waiting	Performansi/kinerja pekerja yang kurang optimal	8	3	8	192	0,0488
	Jumlah pekerja kurang dapat memenuhi kebutuhan kecepatan pemrosesan	7	3	7	147	0,0374
	Terdapat permintaan lain yang lebih diprioritaskan	7	3	1	21	0,0053
	Bahan baku dari *supplier* datang tidak sesuai dengan jadwal	6	6	1	36	0,0091
Delay &	Pelaksanaan produksi tidak sesuai dengan yang	7	3	1	21	0,0053

Root Cause dari Waste

	Sarana untuk perawatan bahan pada gudang kurang memadai	9	2	9	162	0,0412
	Pekerja gudang sibuk karena beban kerja yang tinggi	7	2	8	112	0,0285
	Pengaruh cuaca selama perjalanan	2	7	7	98	0,0249
	Sarana transportasi tidak mendukung kualitas bahan terjaga dengan baik	7	3	7	147	0,0374
	Menunggu konfirmasi *customer* mengenai spesifikasi produk	1	1	1	1	0,0003
Delay & Waiting	Kapasitas mesin kurang dapat memenuhi kebutuhan kecepatan pemrosesan	9	1	9	81	0,0206
	Performansi/kinerja pekerja yang kurang optimal	8	3	8	192	0,0488
	Jumlah pekerja kurang dapat memenuhi kebutuhan kecepatan pemrosesan	7	3	7	147	0,0374
	Terdapat permintaan lain yang lebih diprioritaskan	7	3	1	21	0,0053
	Bahan baku dari *supplier* datang tidak sesuai dengan jadwal	6	6	1	36	0,0091
	Pelaksanaan produksi tidak sesuai dengan yang dijadwalkan	7	3	1	21	0,0053
	Tidak ada aktivitas lain yang dilakukan pekerja	6	3	6	108	0,0274
	Mesin tidak terotomasi, pekerja tidak dapat meninggalkan tempat kerja	6	3	6	108	0,0274
	Pekerja kurang memiliki keahlian pada proses lain	1	1	6	6	0,0015
Unne-cessary Motion	Standar pengoperasian dianggap mempersulit pekerjaan	8	2	8	128	0,0325
	Pekerja kurang memahami standar pengoperasian yang ada	8	4	2	64	0,0163
	Tidak ada standar tata cara pengoperasian	8	2	7	112	0,0285
	Standar tata cara pengoperasian kurang mendetail	7	2	7	98	0,0249
	Terbatasnya area untuk menempatkan material WIP	7	2	8	112	0,0285
	Pekerja sibuk dengan aktivitas lain sehingga menunda pemindahan barang	7	3	7	147	0,0374
				Total :	3935	1

Root Cause Kritis

Waste	No.	*Root Cause*	Alternatif Perbaikan			
			Pembuatan Prosedur Kerja	Pelatihan Tenaga Kerja	Penelitian	Penambahan mesin dan operator
Inappro-priate Processing	1	Pekerja kurang ahli dalam memperkirakan tingkat kelembapan bahan	Sangat berhubungan	Sangat berhubungan	Sangat berhubungan	Tidak berhubungan
	2	Kondisi (kesehatan atau konsentrasi) pekerja yang kurang optimal saat bekerja	Cukup Berhubungan	Tidak Berhubungan	Tidak Berhubungan	Sangat berhubungan
	3	Kurangnya keahlian atau pengalaman pekerja	Cukup Berhubungan	Sangat berhubungan	Sedikit berhubungan	Tidak berhubungan
Delay & Waiting	4	Tidak ada persediaan barang yang dilebihkan (*safety stock*)				
	5	Belum menerima bahan dari *supplier*				
	6	Sarana untuk perawatan bahan pada gudang kurang memadai				
	7	Sarana transportasi tidak mendukung kualitas bahan terjaga dengan baik				
	8	Performansi/kinerja pekerja yang kurang optimal	Sangat berhubungan	Cukup berhubungan	Tidak berhubungan	Cukup berhubungan
	9	Jumlah pekerja kurang dapat memenuhi kebutuhan kecepatan pemrosesan	Tidak berhubungan	Sedikit berhubungan	Tidak berhubungan	Sangat berhubungan
Unne-cessary Motion	10	Pekerja sibuk dengan aktivitas lain sehingga menunda pemindahan barang	Sangat berhubungan	Cukup berhubungan	Tidak berhubungan	Sangat berhubungan

Alternatif Perbaikan

No.	Alternatif Perbaikan
0	Kondisi Eksisting
1	Pembuatan Prosedur Kerja
2	Pelatihan Tenaga Kerja
3	Penelitian
4	Penambahan mesin dan operator
5	1 dan 2
6	1 dan 3
7	1 dan 4
8	2 dan 3
9	2 dan 4
10	3 dan 4
11	1, 2, dan 3
12	1, 2, dan 4
13	1, 3, dan 4
14	2, 3 dan 4
15	1, 2, 3, dan 4

Alternatif Perbaikan (Penilaian Performansi)

Kategori *Waste*	Kriteria Performansi	Tingkat Kepentingan Kriteria			Bobot Kriteria
		Responden 1	Responden 2	Responden 3	
Delay & Waiting	Waktu produktif mesin	25%	40%	30%	0,317
Unnecessary Motion	Waktu produktif pekerja	40%	20%	40%	0,333
Inappropriate Processing	*Output* produksi	35%	40%	30%	0,350
	Jumlah :	100%	100%	100%	1,000

Alternatif Perbaikan (Penilaian Performansi)

Alternatif Perbaikan		*Performance*		
		Waktu Produktif Mesin	Waktu Produktif Pekerja	*Output* Produksi
0	Kondisi Eksisting	7	7	5
1	Pembuatan Prosedur Kerja	7	8	5
2	Pelatihan Tenaga Kerja	7	8	5
3	Penelitian	8	8	5
4	Penambahan mesin dan operator	7	7	5
5	1 dan 2	8	8	7
6	1 dan 3	8	8	6
7	1 dan 4	7	7	5
8	2 dan 3	7	7	5
9	2 dan 4	7	7	5
10	3 dan 4	7	7	5
11	1, 2, dan 3	9	9	7
12	1, 2, dan 4	9	9	6
13	1, 3, dan 4	9	9	6
14	2, 3 dan 4	8	9	6
15	1, 2, 3, dan 4	9	9	8

Alternatif Perbaikan (Perhitungan Biaya)

Alternatif Perbaikan		Nama Kebutuhan		Biaya (Rp)		Satuan	Banyaknya	Banyaknya					
								orang	kg	x kali	jam	shift	hari
3	Penelitian	Biaya tenaga kerja ahli		Rp	500.000,00	per orang	1 kali			1			
		Biaya eksperimen (biaya bahan dan energi listrik untuk mesin)	Biji plastik	Rp	24.000,00	per kg	5.000 kg		5.000				
			Bahan aditif	Rp	150.000,00	per kg	100 kg		100				
			Kemasan	Rp	4.000,00	per *piece*	200 piece			200			
			Biaya energi listrik untuk mesin	Rp	80.000,00	per jam	40 jam				40		
		Biaya pembuatan catatan hasil penelitian		Rp	200.000,00	per jilid	1 kali			1			

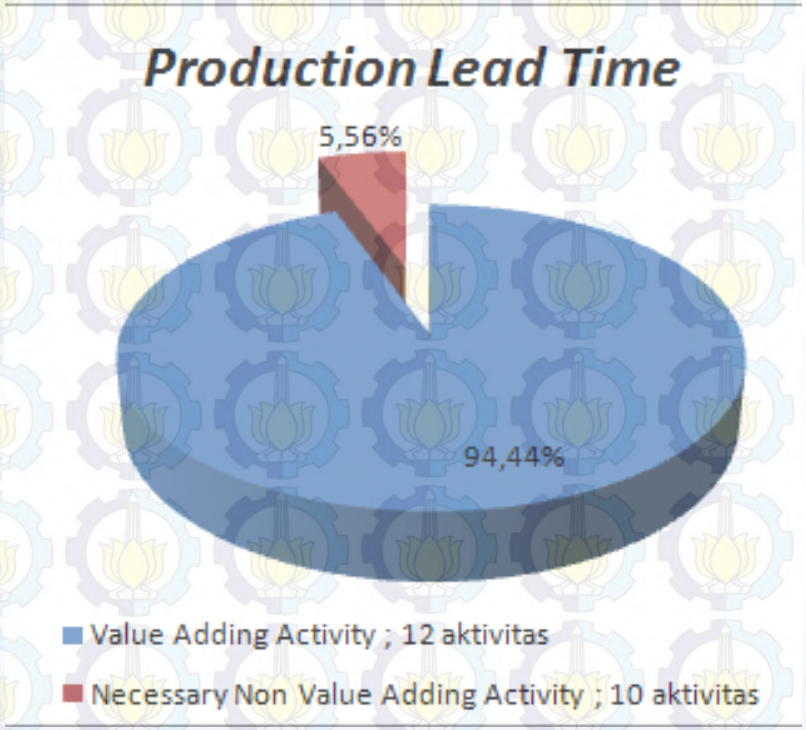
Alternatif Perbaikan		Nama Kebutuhan		Rp per Kebutuhan		Biaya			Total Biaya
3	Penelitian	Biaya tenaga kerja ahli		Rp	500.000,00	Rp	500.000,00	Rp139.700.000	Rp41.011.172.000
		Biaya eksperimen (biaya bahan dan energi listrik untuk mesin)	Biji plastik	Rp	120.000.000,00	Rp	139.000.000,00		
			Bahan aditif	Rp	15.000.000,00				
			Kemasan	Rp	800.000,00				
			Biaya energi listrik untuk mesin	Rp	3.200.000,00				
		Biaya pembuatan catatan hasil penelitian		Rp	200.000,00	Rp	200.000,00		

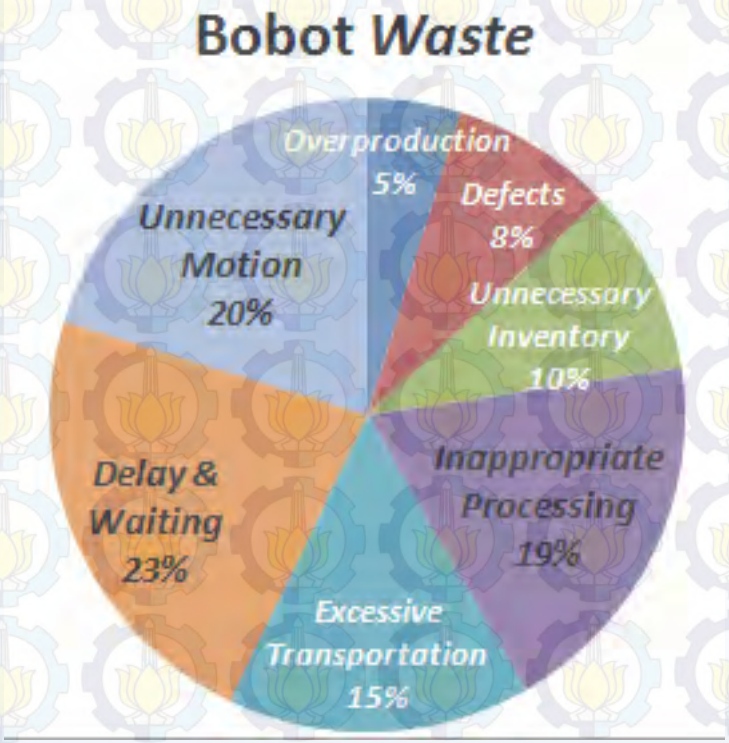
Biaya tenaga kerja ahli	Rp	500.000,00
Biaya eksperimen (biaya bahan dan energi listrik untuk mesin)		
• Biji plastik	Rp	120.000.000,00
• Bahan aditif	Rp	15.000.000,00
• Kemasan	Rp	800.000,00
• Biaya energi listrik untuk mesin	Rp	3.200.000,00
Biaya pembuatan catatan hasil penelitian	Rp	200.000,00
Biaya produksi	Rp	40.871.472.000,00
Total :	Rp	41.011.172.000,00

Pemilihan Alternatif

	Alternatif	Bobot Kriteria			*Perfor-mance* (P)	*Cost* (C)	Konversi Nilai *Cost*	*Value*
		C1	C2	C3				
		0,317	0,333	0,35				
0	Kondisi Eksisting	7	7	5	6,300	Rp40.871.472.000	6,300	1,000
1	Pembuatan Prosedur Kerja	7	8	5	6,633	Rp41.488.186.400	6,395	1,037
2	Pelatihan Tenaga Kerja	7	8	5	6,633	Rp41.618.859.200	6,415	1,034
3	Penelitian	8	8	5	6,950	Rp41.011.172.000	6,322	1,099
4	Penambahan mesin & operator	7	7	5	6,300	Rp60.645.980.800	9,348	0,674
5	1 dan 2	8	8	7	7,650	Rp42.235.573.600	6,510	1,175
6	1 dan 3	8	8	6	7,300	Rp41.627.886.400	6,417	1,138
7	1 dan 4	7	7	5	6,300	Rp61.262.695.200	9,443	0,667
8	2 dan 3	7	7	5	6,300	Rp41.758.559.200	6,437	0,979
9	2 dan 4	7	7	5	6,300	Rp61.393.368.000	9,463	0,666
10	3 dan 4	7	7	5	6,300	Rp60.785.680.800	9,370	0,672
11	1, 2, dan 3	9	9	7	8,300	Rp42.375.273.600	6,532	1,271
12	1, 2, dan 4	9	9	6	7,950	Rp62.010.082.400	9,558	0,832
13	1, 3, dan 4	9	9	6	7,950	Rp61.402.395.200	9,465	0,840
14	2, 3 dan 4	8	9	6	7,633	Rp61.533.068.000	9,485	0,805
15	1, 2, 3, dan 4	9	9	8	8,650	Rp62.149.782.400	9,580	0,903

Kesimpulan


Production Lead Time
5,56%
94,44%
Value Adding Activity ; 12 aktivitas
Necessary Non Value Adding Activity ; 10 aktivitas

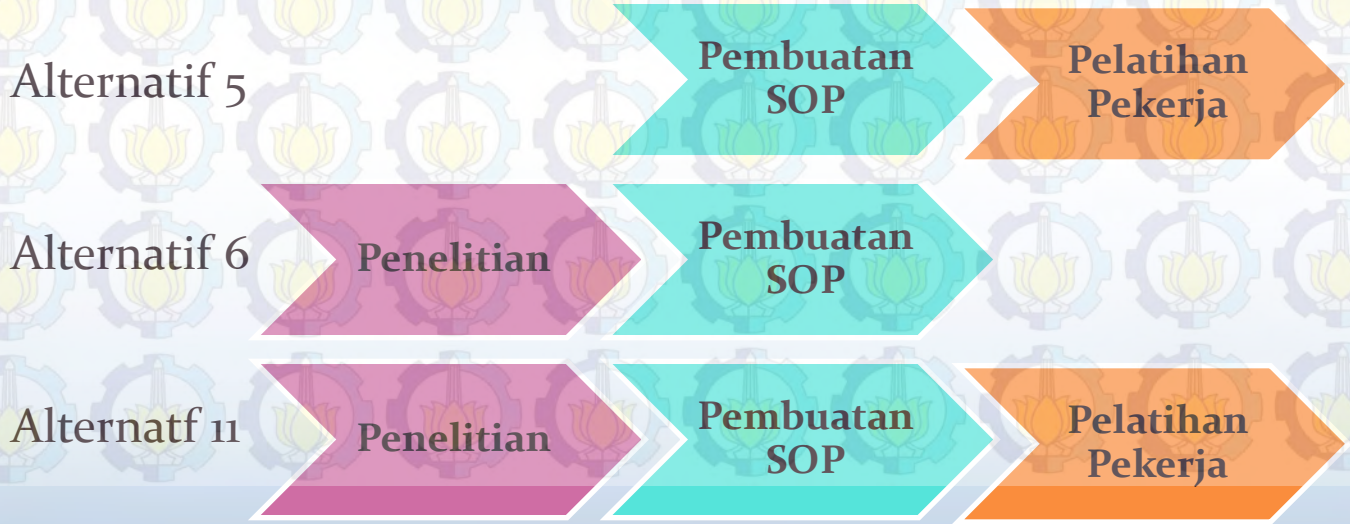

Bobot Waste
Overproduction 5%
Defects 8%
Unnecessary Inventory 10%
Inappropriate Processing 19%
Excessive Transportation 15%
Delay & Waiting 23%
Unnecessary Motion 20%

Kesimpulan

Dari hasil FMEA, *root cause* kritis yang diprioritaskan adalah

- keahlian dan pengalaman pekerja
- kondisi pekerja yang kurang optimal
- sarana perawatan bahan selama pengiriman dan penyimpanan bahan
- penerapan kebijakan yang tidak menyediakan *safety stock* bahan
- bahan yang belum dikirimkan oleh *supplier*
- kurangnya jumlah pekerja

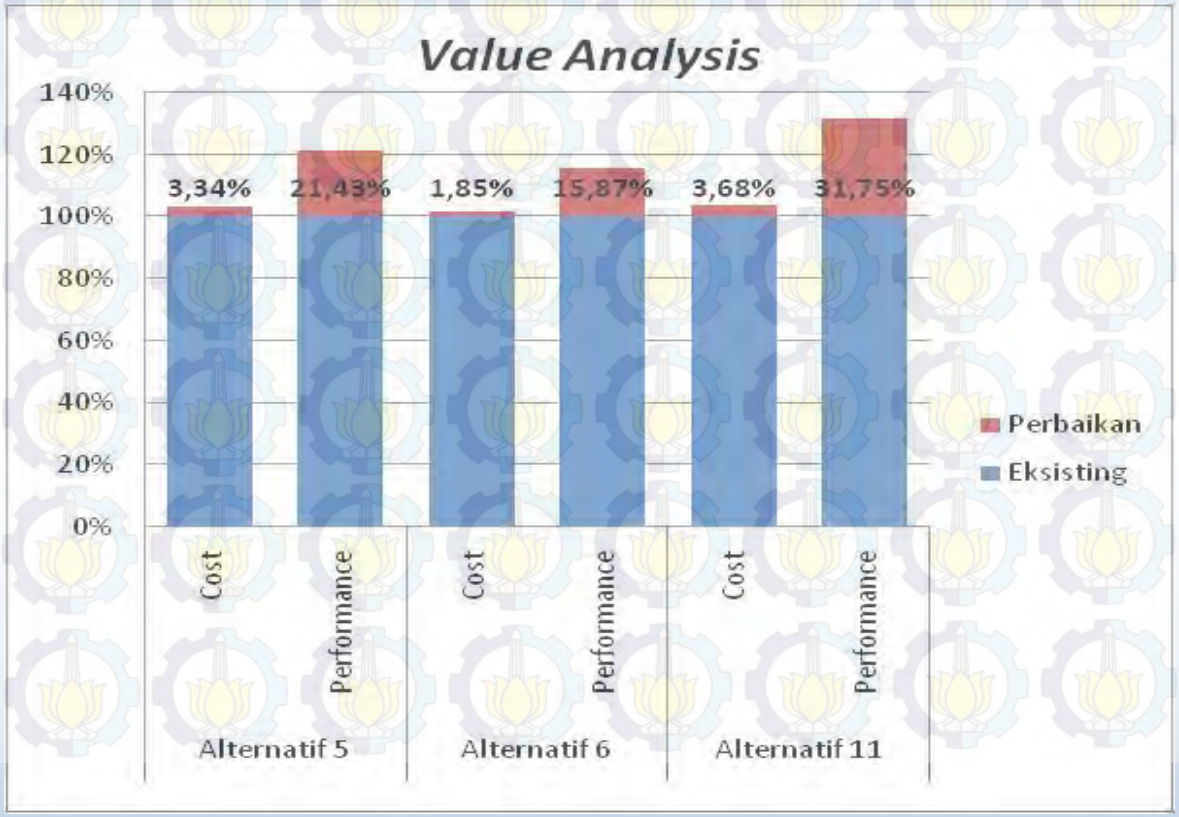
Dari hasil *Value Analysis*, 3 alternatif terbaik adalah alternatif 5, 6, dan 11.



Kesimpulan

Usulan Perbaikan yang Diajukan

Dengan menambah biaya penerapan alternatif 11 dari biaya proses produksi eksisting, dapat meningkatkan performansi 31,75% lebih tinggi.



Daftar Pustaka

- Al-Ashraf, M., & Rahani, A. R. (2012). *Production Flow Analysis through Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process Case Study*. Procedia Engineering , 1727-1734.
- Basu, R. (2009). *Implementing Six Sigma and Lean, A Practical Guide to Tools and Techniques.* Elsevier Inc.
- Budiasih, A. J. (2013). *Penerapan Metode Fuzzy-QFD untuk Peningkatan Kualitas Produk Dodol Rumput Laut*. Tugas Akhir S.T., ITS.
- Hines, P., & Taylor, D. (2000). *Going Lean : A Guide to Implementation.* UK: *Lean* Enterprise Research Centre, Cardiff Business School.
- Kannan, S., Li, Y., Akhmed, N., & El-Akkad, Z. (2010). *Developing A Maintenance Value Stream Map*.
- Pilkington, A. (2005). *Borda's method: A Scoring System*. Fremantle.
- Rich, N., & Holweg, M. (2000). *Value Analysis, Value Engineering.* Cardiff: *Lean* Enterprise Research Centre.

Sekian
&
Terima Kasih