

## LAMPIRAN

Lampiran 1 :

Lembar asistensi tahap 1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)



unissula

### KEGIATAN ASISTENSI PERIODE I

(2 bulan)

Tanggal: \_\_\_\_\_ s/d tanggal: \_\_\_\_\_

NO	TANGGAL	PARAF DOSEN	CATATAN
$\frac{8}{12}$ 2018			Perbaiki lasi, tulis dengan format proposal
$\frac{13}{12}$ 2018			Perbaiki laporan dan draf laporan
$\frac{19}{12}$ 2018			- Perbaiki / tinjauan pustaka - Etika & penulisan draf - Daftar pustaka - Bisa bertumbuh / sen. Proposal
$\frac{26}{12}$ 2018			acc seminar proposal.

Lampiran 2 :

Lembar asistensi tahap 1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)



KEGIATAN ASISTENSI PERIODE I  
(2 bulan)

Tanggal: \_\_\_\_\_ s/d tanggal: \_\_\_\_\_

NO	TANGGAL	PARAF DOSEN	CATATAN
1	29/10/2018	df	Cari dan cari referensi terkait metode bisa dari cacat produk pd industri kayu lapis.
2	5/11/2018	f.	Susun ulang kajian pustaka, buat analisisnya. lanjut Pelajari tahapan penelitian.
3	8/11/2018	df.	Cari metode pembandingan bisa dari referensi yg sudah ada, susun aluran penelitian.
4	13/12/2018	df.	Perbaiki format proposal lengkapi tinjauan pustaka Perbaiki latar belakang, konsul ke pemb 2.
5.	19/12 2018	f.	- Perbaiki data pendukung yg menyampaikan dumpfile rework. - waste ≠ cacat - Tahap control: why dijelaskan - cek tahap analisa / penentuan analisisnya.
6.	21/12 2018	df.	Perbaiki metode penelitian Perbaiki tabel & nomor. Susun makalah seminar. Ace seminar proposal (26/12 2018)

Lampiran 3 :

Lembar revisi seminar proposal

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
 Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)  
 Jl. Raya Kaligawe Km 4 Telp. 024-6583584 Psw. 340 Faks. 024-6582455  
 Semarang 50112 http://www.unissula.ac.id



LEMBAR REVISI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Tugas Akhir

Hari : Jum'at  
 Tanggal : 4 Januari 2019  
 Tempat : R. 202

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Erviana Nur Annisa  
 NIM : 31601400908  
 Bidang Minat : Teknik Industri  
 Judul TA : Analisis pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
-	cacah lokal → lbh baik di buat grade A, B, C dst. - kal tambah ltr RIK → ltr efisiensi? lbh baik diganti → ke-kualitas yg strategis - Kapabilitas Proses. - Pemasangan no 1 x - Batasan → plywood ⊗ Improve? → usulan - Sitasi (Referensi) s ta t'atlin - Penulisan Daftar Pustaka Alfabets	/ /

- Cara lagi p'nyang

$$P = \frac{2NP}{2N}$$

Al' l'at p e NP.

Belanya

Semarang, 4 Januari 2019

Penilai 1.

Nuzulia Khoiriyah, S.T., M.T.  
 NIDN : 0624057901

Lampiran 4 :

Lembar asistensi tahap 2

KEGIATAN LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR  
(6 Bulan)

Tanggal :                      s/d tanggal :

No	Tanggal	Paraf Dosen	Catatan
1	21/1 2019	df	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisi sem. proposal telah di Acc</li> <li>- Cp &amp; Cpk pd tahap defore ✓</li> <li>- Perbaiki SIPOC &amp; diagram pareto</li> <li>- tentukan pemilihan cacat teringgi: (berdasarkan apa?)</li> <li>- Revisi perhitungan PPMO &amp; <math>\sigma</math>. Lanjutkan.</li> </ul>
2	24/1 2019	df	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagram alir proses. →</li> <li>- ketogen 80% cacat produk ↔ referensi →</li> <li>- peta p. →</li> <li>- Tinjau ulang kembali diagram. ✓</li> </ul>
3	31/1 2019	df	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tambahkan tahap control</li> <li>- Revisi perhitungan uji p chart.</li> <li>- Lanjutkan, cek keseluruhan bab.</li> </ul>
4	4/2 2019	df	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pass perentem jenis cacat dari diagram pareto ✓</li> <li>- Abstrak, kesimpulan terlampiri + daftar pustaka.</li> <li>- Cek uji P, dan makalah.</li> </ul>
5	7/2 2019	df	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sediakan daftar seminar kemajuan.</li> </ul>

Lampiran 5 :

Lembar asistensi tahap 2

KEGIATAN LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

(6 Bulan)

Tanggal : s/d tanggal :

No	Tanggal	Paraf Dosen	Catatan
	24 1 2019		Diperbaiki lagi
	4 2 2019		- Tabulasi: rekap hasil check list - Buat matriks y/a progres.
	7 4 2019		acc seminar progres.

Lampiran 6 :

Daftar hadir seminar progres

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
 Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)  
 Jl. Raya Kaligawe Km 4 Telp. 024-6583584 Psw. 340 Faks. 024-6582455  
 Semarang 50112 http://www.unissula.ac.id



DAFTAR HADIR PESERTA  
 KEMAJUAN TUGAS AKHIR

Nama : Erviana Nur Annisa  
 NIM : 31601400908  
 Tanggal : 13 Februari 2019

No	Nama	NIM	Tanda Tangan
1.	Bonita Oktavia M.	31601400890	
2.	Muhammad Ehsan Adyaksa	31601400937	
3.	Siti Abidatul Ulfah	31601400973	
4.	Dila Nur Aisha	31601400900	
5.	Sri Puji Riska Evi Andani	31601400976	
6.	Arga Khibiana	31601400880	
7.	Dena Mardiani	31601400921	
8.	M. Rizki Rizki	31601400931	
9.	Tulian	31601400988	

Semarang, 13 Februari 2019  
 Ketua Tim Penilai,

Nuzulia Khoiriyah, S.T., M.T.  
 NIP/NIK 0624057901

Lampiran 7 :

Lembar revisi seminar progres

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)  
Jl. Raya Kaligawe Km 4 Telp. 024 6583584 Psw. 340 Faks. 024 6582455  
Semarang 50112 http://www.unissula.ac.id



LEMBAR REVISI SEMINAR  
KEMAJUAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Progres Report Tugas Akhir

Hari : Rabu  
Tanggal : 13 Februari 2019  
Tempat : R. Seminar

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Erviana Nur Annisa  
NIM : 31601400908  
Bidang Minat : Teknik Industri  
Judul TA : Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	Perluasan SP → di awal tiap Bln Bln maka yg Bln Jan	
2.	Perluasan Kapabilitas Proses.	
3.	Pemusan masalah, Beni pengantar diperk. masalah di sana.	

Semarang, 13 Februari 2019

Penguji 1,

Nuzulia Khoiriyah, S.T., M.T.  
NIP. / NIK. 0624057901

Lampiran 8 :

Lembar revisi seminar progres



**LEMBAR REVISI SEMINAR  
KEMAJUAN TUGAS AKHIR**

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Progres Report Tugas Akhir

Hari : Rabu  
Tanggal : 13 Februari 2019  
Tempat : R. Seminar

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Erviana Nur Annisa  
NIM : 31601400908  
Bidang Minat : Teknik Industri  
Judul TA : Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	<p>Perbaiki judul dan Cacat . Kuliah ke 3 dan 4 Sipad</p> <p>Am - 21/02'19</p>	ASAP

Semarang, 13 Februari 2019

Penguji 3,

Akhmad Syakhroni, S.T., M.Eng.  
NIP / NIK 0616037601

Lampiran 9 :

Lembar revisi seminar progres



**LEMBAR REVISI SEMINAR  
KEMAJUAN TUGAS AKHIR**

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Progres Report Tugas Akhir

Hari : Rabu  
Tanggal : 13 Februari 2019  
Tempat : R. Seminar

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Erviana Nur Annisa  
NIM : 31601400908  
Bidang Minat : Teknik Industri  
Judul TA : Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	Hal 66 Bulam sama jumlah wpt telong di cet lagi.	<i>all</i> <i>fi</i>
2.	Uch dan Lch di perbaiki jumlah di bulat 2000.	

Semarang, 13 Februari 2019

Penguji 2.

Ir. Hj. El Mas'idah, MT  
NIP / NIK 0615066601

Lampiran 10 :

Lembar revisi sidang



## LEMBAR REVISI dan TUGAS UJIAN SARJANA

Berdasarkan Rapat Tim Penguji Ujian Sarjana

Hari : Selasa  
 Tanggal : 26 Maret 2019  
 Tempat : R. Sidang

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Erviana Nur Annisa  
 NIM : 31601400908  
 Judul TA : Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	Tabel 1.1 → Total Presentase	
2.	Metabolox → measure, improve, control (flow chart)	
3.	EB. 4.35 → Lingsungan	
4.	Tabel 4.7 → 1 → Material Pemenkasaan. → 2 → bakam.	
5.	4.2.5 → Control.	
6.	Bahasan masalah 2 & 4 sigmah.	
NO.	TUGAS	

Mengetahui,  
 Ketua Tim Penguji

Nuzulia Khoiriyah, ST, MT  
 NIDN/ 0624057901

Semarang, 26 Maret 2019  
 Penguji 1.

Nuzulia Khoiriyah, ST, MT  
 NIDN/ 0624057901

Lampiran 11 :

Lembar revisi sidang



## LEMBAR REVISI dan TUGAS UJIAN SARJANA

Berdasarkan Rapat Tim Penguji Ujian Sarjana

Hari : Selasa  
Tanggal : 26 Maret 2019  
Tempat : R. Sidang

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Erviana Nur Annisa  
NIM : 31601400908  
Judul TA : Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	Belum bisa menjelaskan p-chart, di analisis	ASAP Arie 2/04/19
2.	Diagram Pareto hal. 72.	
3.	Kriteria Grade A, B, C. nm di p-chart lagi di analisis	
4.	Memakai format yg terbaru yg	
NO.	TUGAS	

Mengetahui,  
Ketua Tim Penguji

  
Nuzulia Khoiriyah, ST, MT  
NIDN/ 0624057901

Semarang, 26 Maret 2019  
Penguji 3,

  
Akhmad Syakhroni, ST, M.Eng  
NIDN/ 0616037601

Lampiran 12 :

Lembar revisi sidang



## LEMBAR REVISI dan TUGAS UJIAN SARJANA

Berdasarkan Rapat Tim Penguji Ujian Sarjana

Hari : Selasa  
Tanggal : 26 Maret 2019  
Tempat : R. Sidang

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Erviana Nur Annisa  
NIM : 31601400908  
Judul TA : Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1	abstrak font, separi	4/4 2019 aee 
NO.	TUGAS	

Mengetahui,  
Ketua Tim Penguji



Nuzulia Khoiriyah, ST, MT  
NIDN/ 0624057901

Semarang, 26 Maret 2019  
Penguji 2,



Ir. Hj. En Mas'idah, MT  
NIDN/ 0615066601

Lampiran 13 :

Lembar turnitin

# ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DENGAN METODE SIX SIGMA (STUDI KASUS PADA PT. SURYA MANDIRI JAYA SAKTI MAGELANG )

## ORIGINALITY REPORT

<b>10%</b>	<b>8%</b>	<b>0%</b>	<b>7%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

 dokumen.tips Internet Source	<b>6%</b>
 Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	<b>2%</b>
 repository.unhas.ac.id Internet Source	<b>2%</b>

Exclude quotes On  
Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%

Acc. Pembimbing,



(Dr. Nani Maryana, ST, MT)

**Analisis Pengendalian Kualitas Produk**

**dengan Metode Six Sigma**  
**(Studi Kasus : Pengendalian kualitas di PT. Surya Mandiri Jaya Sakti )**

***ANALYSIS OF PRODUCT QUALITY CONTROL***  
***USING SIX SIGMA METHOD***

***( Case Study at PT. Surya Mandiri Jaya Sakti Magelang)***

**Erviana Nur Annisa<sup>1</sup>, Dr Novi Marlyana, S.T., M.T.<sup>2</sup>, dan  
Wiwiek Fatmawati, S.T., M.Eng<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung  
Email: erviananurannisa20@gmail.com

<sup>2</sup> Teknik Industri , Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung  
email: novi@unissula.ac.id

<sup>3</sup> Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung  
Email : wiwiek@unissula.ac.id

**Abstrak**

*PT. Surya Mandiri Jaya Sakti Magelang merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi kayu lapis (plywood). Bahan baku dari plywood yaitu berupa kayu gelondongan. Dalam produksinya sehari dibagi menjadi 3 shift. PT. Surya Mandiri Jaya Sakti berorientasi pada ekspor dan produk yang mengalami cacat masuk kedalam produk lokal. Selama ini pada pengendalian kualitasnya memang belum maksimal. Masih banyaknya produk yang mengalami kecacatan akibatnya akan berdampak pada penurunan harga jual.*

*Meskipun sejauh ini pihak perusahaan belum terlalu memperhitungkan soal penurunan harga, tetapi analisis pengendalian kualitas memang harus tetap dilakukan. Dikarenakan penurunan harga yang akan berpengaruh juga pada perusahaan baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan adanya analisis pengendalian kualitas produk diharapkan produk dapat memberikan kontribusi perbaikan agar sesuai dengan orientasi perusahaan.*

*Metode six sigma dapat diterapkan dibidang usaha apa saja, dari rencana strategi sampai operasional hingga pelayanan dilakukan secara maksimal, dengan six sigma juga dapat memonitor dimana letak kesalahannya, dan six sigma sifatnya tidak statis atau berubah-ubah. Dan dengan alat DMAIC dapat ditemukannya solusi yang sangat tepat untuk menyelesaikan masalah dalam bidang produksi.*

*Kapabilitas proses plywood menunjukkan dari 1.757.420 unit yang diproduksi terdapat 792.897 unit cacat dengan proporsi kecacatan sebesar 0,45. Dengan nilai CTQ sebanyak*

10 maka kemungkinan cacat per karakteristik sebesar 0,045. Kemudian untuk nilai DPMO sebesar 45.117,1 unit dari 1.000.000 kemungkinan. Dan dengan nilai DPMO sebesar itu maka sigma level pada proses pembuatan plywood sebesar 3,19. Level ini menunjukkan bahwa perlu ditingkatkan lagi untuk mengembangkan produk karena mengingat pangsa pasar yang semakin luas.

Jenis cacat berdasarkan nilai pareto maka didapat bahwa delaminasi, overlap, face patah, hazamuri, benturan, press mark, hot press dan patah pisau merupakan penyebab 80% terjadinya kecacatan pada produk plywood. Perbaikan yang dilakukan dengan memberikan training tentang proses produksi, penggunaan alat, SOP dan pemilihan kualitas kayu. Serta dengan menata ulang layout supaya lebih efisien lagi.

**Kata Kunci :** PT. Surya Mandiri Jaya Sakti , Plywood, Six Sigma, DMAIC

### **Abstract**

*PT Surya Mandiri Jaya Sakti Magelang is a company manufacture producing plywood (plywood, raw material from plywood, in the form of wooden logs. In its production a day is divided into 3 shifts. PT.Surya Mandiri Jaya Sakti is oriented towards exports and defective products enter into the product location. During this time on the quality control indeed not maximal There are still many products that experience disability As a result, the selling price will decrease.*

*Although so far the company has not taken into account too much price reduction, but analysis of provider quality must be fixed do. Due to a decrease in prices that will also have an effect on company both directly and indirectly. As is Quality control analysis of products expected products can provide improvement contributions to fit the company's orientation.*

*The Six Sigma method can be applied in any business field, from the plan strategy to operation until the service is carried out maximally with Six Sigma it can also monitor where the errors are, and six sigma is not static or changeable. And with the DMAIC tool you can*

*finding the right solution to solve deep problems field of production.*

*The capability of the plywood process shows that 1,757,420 units produced there were 79.2897 defective units with a disability proportion of 045 With a CTQ value of 10, the probability of defects is per characteristic in the amount of 0045, the total amount of DPMA0 was 45,117 units of 1,000,000 possibility. And with that DPMO value then the sigma fevel on the process of making plywood is 3.79. This level shows that it is necessary improved again to develop products because they remember market share the more widespread.*

*The type of defect is based on the pareto value so that it is found that delamination broken face overlap, press mark beturan hazamuri, hot press and broken knife is the cause of 80% of the disability in plywood products. Repair which is done by providing training about the production process digging tool, SOP and wood quality selection. And using re-layout the production facility to be more efficient.*

*Kate Key: PT. Surya Mandiri Jaya Sakti, Plywood, Six Sigma, DMAIC.*

### **1. Pendahuluan**

PT. Surya Mandiri Jaya Sakti Magelang yang berlokasi Jl. Raya Magelang-Semarang, Dangklik, Krincing, Secang, Magelang merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi kayu lapis (*plywood*). PT. Surya Mandiri Jaya Sakti Magelang yang berlokasi Jl. Raya Magelang-Semarang, Dangklik, Krincing,

Secang, Magelang merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi kayu lapis (*plywood*).

Pengendalian kualitas yang dilakukan pada PT. Surya Mandiri Jaya Sakti Magelang belum baik yang terbukti dengan ditemukannya cacat yang timbul ada 10 jenis yaitu (1) Overlap yaitu adanya tumpukan lapisan sehingga membuat *plywood* menjadi tidak rata; (2) Press mark yaitu adanya sampah yang ikut dalam proses penyatuan *veneer*; (3) Face pecah yaitu adanya *veneer* yang pecah dan tidak di-*repair* pada proses sebelumnya; (4) Patah pisau cutter yaitu potongan yang terlalu dalam pada proses *D.Saw*; (5) Hotpress yaitu cacat mekanik pada mesin *hot press* dimana menyebabkan patahan pada *plywood*; (6) Sander yaitu cacat mekanik pada mesin *sander* dimana menyebabkan patahan pada *plywood*; (7) Benturan yaitu disebabkan benturan-benturan pada mesin-mesin sepanjang proses *plywood*; (8) Hazumari yaitu *veneer core* yang memiliki hazumari dan tidak di-*repair* pada proses sebelumnya; (9) Dekok yaitu adanya lekukan pada lapisan kayu; (10) Delaminasi yaitu tidak rapatnya lapisan *veneer* dalam proses penyatuan sehingga menyebabkan permukaan terkelupas.

Perusahaan memilih 3 jenis *grade* yang terdiri dari *grade A* yaitu masuk ke ekspor sementara *grade B* dan *grade C* masuk kedalam lokal. Kategori *grade A* yaitu kondisi mulus tanpa ada cacat satupun, Kategori *grade B* kondisi kondisi *plywood* dari segi penampilan bagus hanya terdapat cacat lapisan kayu yang berupa *overlap*, *press mark*, *hazumari*, dan minyak yang masih dapat dikategorikan baik dan jika diperbaiki masih bagus, sedangkan kategori yaitu *grade C* kondisi lapisan kayu mengalami patahan yang menyebabkan cacat tidak terlalu parah tetapi sangat berpengaruh. Akibat adanya cacat dan penurunan *grade* ini membawa pengaruh yaitu terjadinya *Low Price* penjualan perusahaan. Dari total produksi sebesar 54,92 % yang memenuhi syarat ekspor dan sisanya sebesar 45,12 % sebagai produk lokal.

Berdasarkan beberapa literatur yang penulis peroleh metode yang bisa digunakan dalam melakukan upaya pengendalian kualitas dengan metode *six sigma* yang dikerjakan dengan Tahapan DMAIC dilakukan seperti pada penelitian Dewi (2012), Muhaemin (2012); Putra (2016); safrizal (2016); Sirine, Kurniawati.2017); Ekawati, Rachman (2017), Suliantoro(2018).

Dari penelitian terdahulu menunjukkan bahwa dengan *six sigma* paling tepat karena *six sigma* dapat diterapkan dibidang usaha apa saja, dari rencana strategi sampai operasional hingga pelayanan dilakukan secara maksimal, dengan *six sigma* juga dapat memonitor dimana letak kesalahannya, dan *six sigma* sifatnya tidak statis atau berubah-ubah. Dan dengan alat DMAIC dapat ditemukannya solusi yang sangat tepat untuk menyelesaikan masalah dalam bidang produksi.

## 2. Metode

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan studi pustaka yaitu literature review dan melalui website. Sedangkan studi lapangan dilakukan dengan cara melakukan observasi dan wawancara dengan pihak pihak terkait. Pengumpulan data menghasilkan data primer dan data sekunder diantaranya data

produksi dan jumlah cacat dari bulan Oktober 2017 sampai Oktober 2019. Pengujian hipotesa Di harapkan dengan adanya penelitian tentang analisis pengendalian kualitas produk pada PT. Surya Mandiri Jaya Sakti dengan menggunakan metode *Six Sigma* diharapkan perusahaan dapat mencapai orientasinya yaitu penjualan ke ekspor, dan tidak hanya itu saja perusahaan juga tidak mengalami penurunan harga jual produk

Tahapan pertama dalam *six sigma* ini adalah *define* atau merumuskan tujuan serta menemukan penyebab masalah yang terjadi. *Critical to quality* (CTQ) digunakan untuk masalah-masalah standar kualitas yang menjadi penyebab paling potensial dalam menghasilkan produk akhir *plywood*. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa nilai CTQ dalam produk *plywood* adalah sebanyak 10. Setelah penentuan nilai CTQ kemudian dilanjutkan dengan membuat SIPOC. Pembuatan SIPOC ini untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai pengaruh dari proses terhadap pelayanan konsumen. gambar 1 adalah SIPOC pada proses pembuatan *plywood*.

<i>Supplier</i>		<i>Input</i>	<i>Process</i>	<i>Output</i>	<i>Customer</i>
1	Perusahaan Kayu	Kayu Gelondongan	Proses <i>Rotary</i>		
			Proses <i>Fishbeck</i>		
			Proses <i>Press</i>		
			Proses <i>Lipper</i> **		
			Proses <i>Setting</i>		
			Proses <i>Platform</i>		
2	Perusahaan Lem	Lem cair	Pengeleman	Grade A Grade B Grade C	Ekspor (Grade A) Lokal (Grade B,C)
			Proses <i>Press</i>		
			Proses <i>Repair</i> *		
3	Perusahaan Dempul	Dempul	Pendempulan **		
			Kalibrasi		
			Proses <i>Sending</i>		
			Peenghalusan bahan		
			Pemotongan <i>Plywood</i>		
			<i>Packing</i>		

Keterangan : \* : proses tambahan untuk produk *grade B*

\*\* : proses tambahan untuk produk *grade C*

Gambar 1 Proses Pembuatan *Plywood*

Langkah selanjutnya yaitu tahap *measure*. Tahap pertama dalam proses *measure* adalah membuat *check sheet* kecacatan yang disebabkan oleh 10 jenis penyebab potensial. Nilai penyebab potensial terjadinya kecacatan dapat dilihat dari nilai *critical to quality* (CTQ). *Check sheet* kecacataan pada produk *plywood* dapat dilihat pada gambar 2.

No	Bulan	Total Produksi	Overlap (1)	Presentase	Press Mark (2)	Presentase	Face Pecah (3)	Presentase	Patah Pisau (4)	Presentase	Hot Press (5)	Presentase
1	Okt-17	187.148	16.230	8,67%	13.557	7,24%	10977	5,87%	11569	6,18%	9297	4,97%
2	Nov-17	112.384	8863	7,89%	5510	4,90%	8107	7,21%	4296	3,82%	8109	7,22%
3	Des-17	106.289	7362	6,93%	4279	4,03%	5965	5,61%	4590	4,32%	5918	5,57%
4	Jan-18	128.473	10045	7,82%	7932	6,17%	8573	6,67%	7732	6,02%	7228	5,63%
5	Feb-18	107.450	6532	6,08%	4804	4,47%	5235	4,87%	4376	4,07%	5235	4,87%
6	Mar-18	121.433	7267	5,98%	5892	4,85%	4917	4,05%	6609	5,44%	5286	4,35%
7	Apr-18	155.999	8964	5,75%	6886	4,41%	7233	4,64%	5682	3,64%	5971	3,83%
8	Mei-18	126.849	5011	3,95%	2368	1,87%	3779	2,98%	3061	2,41%	2845	2,24%
9	Jun-18	93.284	2946	3,16%	1975	2,12%	2596	2,78%	1999	2,14%	1802	1,93%
10	Jul-18	147.463	3987	2,70%	3072	2,08%	3954	2,68%	3199	2,17%	3289	2,23%
11	Agu-18	156.676	6632	4,23%	4956	3,16%	5297	3,38%	4968	3,17%	4190	2,67%
12	Sep-18	143.580	5644	3,93%	3926	2,73%	5349	3,73%	4111	2,86%	5231	3,64%
13	Okt-18	170.392	7975	4,68%	6652	3,90%	7131	4,19%	6865	4,03%	7007	4,11%
<b>TOTAL</b>		<b>1757420</b>	<b>97458</b>		<b>71809</b>		<b>79113</b>		<b>69057</b>		<b>71408</b>	
<b>Rata - rata</b>		<b>135.186</b>	<b>7.497</b>		<b>5.524</b>		<b>6.086</b>		<b>5.312</b>		<b>5.493</b>	

Gambar 2 Data Critical to Quality Pada Proses Pembuatan Plywood

No	Bulan	Total Produksi	Sender (6)	Presentase	Benturan (7)	Presentase	Hazumari (8)	Presentase	Dekok (9)	Presentase	Delaminasi (10)	Presentase	Total
1	Okt-17	187.148	10480	5,60%	9769	5,22%	13960	7,46%	11980	6,40%	18.529	9,9%	126.348
2	Nov-17	112.384	5165	4,60%	7290	6,49%	7108	6,32%	6793	6,04%	10466	9,3%	71.707
3	Des-17	106.289	4278	4,02%	5624	5,29%	5813	5,47%	6731	6,33%	8329	7,8%	58.889
4	Jan-18	128.473	6935	5,40%	9632	7,50%	8234	6,41%	7925	6,17%	12968	10,1%	87.204
5	Feb-18	107.450	3087	2,87%	4328	4,03%	5328	4,96%	2456	2,29%	7209	6,7%	48.590
6	Mar-18	121.433	5922	4,88%	4188	3,45%	6326	5,21%	5305	4,37%	8017	6,6%	59.729
7	Apr-18	155.999	6719	4,31%	6999	4,49%	4614	2,96%	6653	4,26%	9852	6,3%	69.573
8	Mei-18	126.849	3915	3,09%	4764	3,76%	2393	1,89%	1864	1,47%	5854	4,6%	35.854
9	Jun-18	93.284	1934	2,07%	2597	2,78%	1418	1,52%	1729	1,85%	2868	3,1%	21.864
10	Jul-18	147.463	2896	1,96%	4513	3,06%	4011	2,72%	1431	0,97%	5927	4,0%	36.279
11	Agu-18	156.676	4977	3,18%	5862	3,74%	4982	3,18%	4017	2,56%	7420	4,7%	53.301
12	Sep-18	143.580	5383	3,75%	4963	3,46%	5389	3,75%	5940	4,14%	6916	4,8%	52.852
13	Okt-18	170.392	6585	3,86%	4938	2,90%	8989	5,28%	5444	3,19%	9121	5,4%	70.707
<b>TOTAL</b>		<b>1757420</b>	<b>68276</b>		<b>75467</b>		<b>78565</b>		<b>68268</b>		<b>113476</b>		<b>792897</b>
<b>Rata - rata</b>		<b>135.186</b>	<b>5.252</b>		<b>5.805</b>		<b>6.043</b>		<b>5.251</b>		<b>8.729</b>		<b>60.992</b>

Gambar 3 Data Critical to Quality Pada Proses Pembuatan Plywood (lanjutan)

Tahap kedua pada *measure* yaitu Peta kendali P

Peta kendali p biasa digunakan untuk memetakan jumlah item cacat atau

banyaknya cacat dari sebuah sampel yang diambil. Dibawah ini adalah

pengolahannya :

Diketahui :

Bulan Januari = 126.348 unit

Jumlah Produksi Bulan Januari = 187.148 unit

Total Produk cacat = 792.897 unit

Total Jumlah Produksi = 1.757.420 unit

a. Menghitung Proporsi Kecacatan Bulan Januari

$$P = \frac{\text{Produk cacat}}{\text{Jumlah Produksi}}$$

$$P = \frac{126.348}{187.148}$$

$$P = 0,68$$

b. Menghitung Nilai  $\bar{p}$

$$\bar{p} = \frac{\text{Total Produk cacat}}{\text{Total Produksi}}$$

$$\bar{p} = \frac{792.897}{1.757.420} = 0,45 \Rightarrow \text{nilai } \bar{p} = CL$$

c. Menghitung Nilai Simpangan Baku

$$SP = \sqrt{\frac{\bar{p} \times (1-\bar{p})}{ni}}$$

$$SP = \sqrt{\frac{0,68 \times (1-0,68)}{126.348}} = 0,0014$$

d. Menghitung Nilai UCL dan LCL Bulan Januari

-Upper Center Line

$$UCL = \bar{p} + (3 \times SP)$$

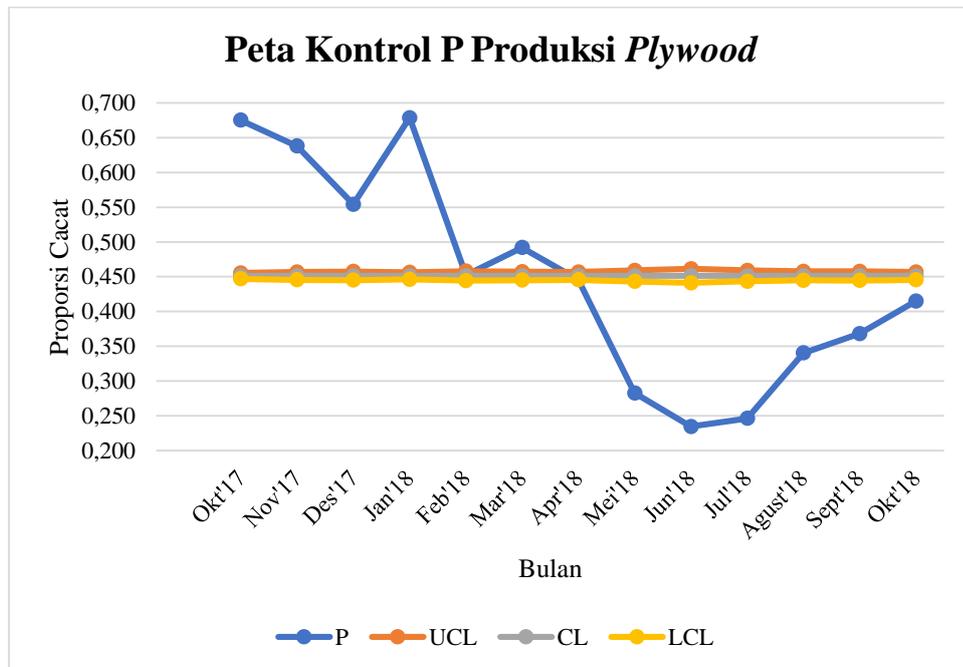
$$UCL = 0,46 + (3 \times 0,0014) = 0,46$$

-Lower Center Line

$$LCL = \bar{p} - (3 \times SP)$$

$$LCL = 0,46 - (3 \times 0,0014) = 0,45$$

Berdasarkan pengolahan peta kontrol P diatas maka dapat dilihat bahwa seluruh data tidak terkendali sehingga perlu dilakukan perbaikan. Grafik peta kontrol P ditunjukkan pada gambar 4.



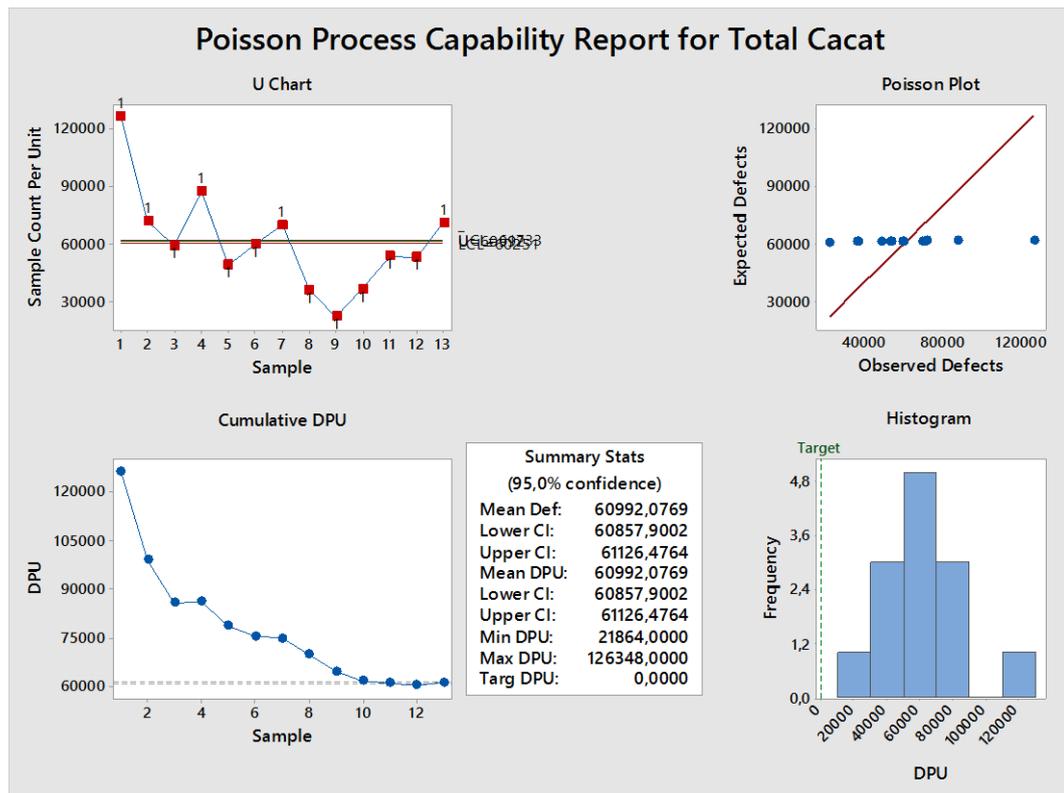
**Gambar 4** Grafik Peta Kontrol P pada Proses *Plywood*

Berdasarkan perhitungan pada pengolahan data maka didapat proporsi cacat terbesar terjadi pada bulan Oktober 2017 sebesar 0,68. Sedangkan proporsi cacat terkecil terjadi pada bulan Juni 2018 yaitu sebesar 0,23. Kemudian untuk rata – rata nilai proporsi cacat sebesar 0,45. Selanjutnya untuk nilai *upper center line* (UCL) sebesar 0,46, nilai *center line* sebesar 0,46 unit dan nilai *lower center line* sebesar 0,45 (Bulan Oktober sampai Desember 2017, Januari, Maret, April, Agustus, dan Oktober 2018) dan 0,44 (Bulan Februari, Mei sampai Juli dan september 2018) dengan semua data tidak terkendali.

Tahap *measure* pada penelitian ini adalah Penentuan nilai *sigma* digunakan sebagai tolak ukur bagi keberlangsungan suatu proses produksi yang

berpatok pada pelanggan. Berdasarkan gambar 5, perhitungan cacat dari bulan oktober 2017-oktober 2018 rata – rata banyaknya cacat per satu juta kemungkinan (DPMO) sebesar 44.787,52 unit dengan sigma level 3,22.

Tahap selanjutnya perhitungan kapabilitas proses dilakukan untuk mengetahui ukuran pencapaian *sigma*. Dibawah ini merupakan perkiraan kapabilitas proses pada pembuatan *plywood* :



**Gambar 5** Perhitungan Kapabilitas Proses *Plywood*

Berdasarkan gambar 5 diatas maka dapat disimpulkan nilai kapabilitas proses tersebut berdasarkan diatas adalah sebagai berikut :

Nilai batas spesifikasi atas (BSA) ditetapkan oleh persetujuan dari perusahaan :

$$\sigma = \sqrt{60.992,0769} = 246,966$$

$$Cp = \frac{BSA-BSB}{6\sigma} = \frac{21.864 - 0}{6 \times 246,966} = 14,76$$

$$Cp (A) = \frac{BSA-\bar{c}}{3\sigma} = \frac{21.864 - 60.992,0769}{3 \times 246,966} = -52,81$$

$$Cp (B) = \frac{\bar{c}-BSB}{3\sigma} = \frac{60.992,0769 - 0}{3 \times 246,966} = 82,32$$

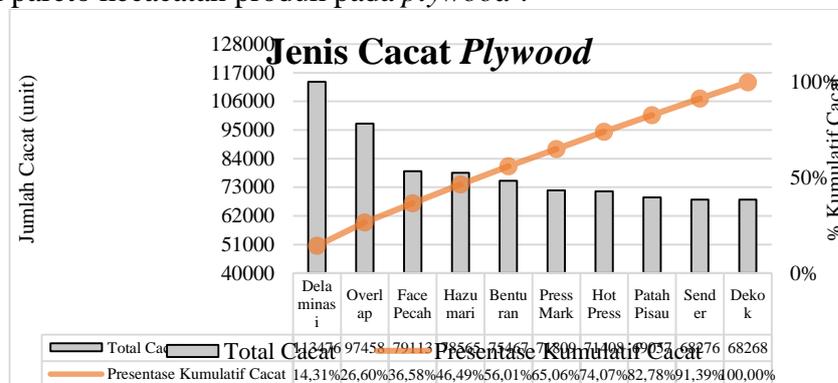
$$Cpk = \min \{Cp (A); Cp (B)\}$$

$$Cpk = \min \{-52,81; 82,32\} = -52,81$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka nilai  $C_p > 1$  yaitu 14,75, maka proses kapabilitas maka proses kapabilitas sangat baik. Nilai  $C_p$  untuk karakteristik  $yield\ stress > 1$  maka proses produksi mampu. Nilai  $C_{pk} < 1$  yaitu -52,81 menunjukkan proses produksi masih menghasilkan produk yang belum sesuai dengan spesifikasi.

#### 4. Diskusi

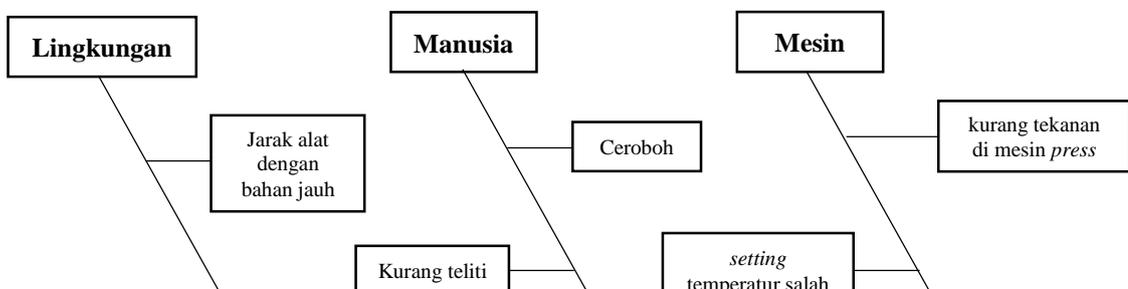
Dari hasil proses *measure*, maka langkah berikutnya adalah proses analisis yang merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Dalam tahapan ini hal yang perlu dilakukan adalah menganalisis hasil yang akan didapat pada tahap *measure*. langkah pertama yaitu dengan diagram Pareto, Berdasarkan nilai CTQ pada pengolahan sebelumnya akan diidentifikasi yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada *plywood*. Dibawah ini adalah diagram pareto kecacatan produk pada *plywood* :



Gambar 6 Diagram Pareto Jenis Cacat Pada Plywood

Berdasarkan gambar 6 diagram *pareto* yang telah dibuat, penyebab kecacatan yang paling tinggi adalah disebabkan oleh delaminasi sebesar 14,31%. Sedangkan penyebab 80% kecacatan produk disebabkan oleh delaminasi sebesar 14,31% (113.476 unit), *overlap* sebesar 12,29% (97.458 unit), *face* patah sebesar 9,98% (79.113 unit), *hazamari* sebesar 9,91% (78.565 unit), benturan sebesar 9,52% (75.467 unit), *press mark* sebesar 9,06% (71.809 unit), *hot press* sebesar 9,01% (71.408 unit), dan patah pisau sebesar 8,71% (69.057 unit). Oleh karena itu penyebab cacat ini harus dikendalikan (dikurangi bahkan dihilangkan) supaya dapat mencapai standar yang telah ditentukan oleh perusahaan disebabkan oleh delaminasi sebesar 14,31%. Sedangkan penyebab 80% kecacatan produk disebabkan oleh delaminasi, *overlap*, *face* patah, *hazamari*, benturan, *press mark*, *hot press*, dan patah pisau. Oleh karena itu penyebab cacat ini harus dikendalikan (dikurangi bahkan dihilangkan) supaya dapat mencapai standar yang telah ditentukan oleh perusahaan.

Berdasarkan hasil dari digram *Pareto* tahap selanjutnya membuat diagram *fishbone* untuk memasukkan faktor-faktor tersebut. Berikut ini merupakan salah satu contoh diagram sebab-akibat yaitu pada proses Delaminasi pada gambar 8. Dari diagram sebab-akibat kita tahu penyebab dan akibatnya cacat tersebut bisa terjadi dengan masing-masing sub diantaranya lingkungan, manusia, mesin, material, dan metode.



### Gambar 7 Diagram sebab-akibat proses *delaminasi*

Setelah pembuatan *fishbone* diagram yang digunakan untuk menganalisis penyebab kecacatan. Selanjutnya dilakukan perbaikan dari penyebab kecacatan tersebut. Dengan menggunakan 5W+1H masing-masing tiap cacat dan setiap sub bagiannya ditunjukkan di tabel 1 (lampiran).

Setelah dilakukan perbaikan dari penyebab kecacatan tersebut. Maka tahap selanjutnya adalah *control*. Pada tahap ini dilakukan simulasi dari perbaikan yang dilakukan. Simulasi yang dilakukan sesuai dengan langkah – langkah yang terdapat dalam *improve* yang digunakan untuk mengatasi beberapa masalah kecacatan. Langkah – langkah tersebut dapat didokumentasikan, disebarluaskan dan dibuat pedoman standar.

#### 5. Kesimpulan dan Saran

##### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa serta interpretasi data maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penyebab potensial kecacatan produk terdapat 10 jenis yaitu delaminasi, *overlap*, *face* patah, *hazamuri*, benturan, *press mark*, *hot press*, patah pisau, minyak dan *sender*. Dimana jumlah cacat terbesar disebabkan oleh delaminasi sebanyak 113.476 unit dan terendah oleh dekok sebanyak 5.251 unit.
2. Pada proses pembuatan *plywood* menunjukkan dari 1.757.420 unit yang diproduksi terdapat 792.897 unit cacat dengan proporsi kecacatan sebesar 0,45. Dengan nilai CTQ sebanyak 10 maka kemungkinan cacat per karakteristik sebesar 0,045. Kemudian untuk nilai DPMO sebesar 45.117,1 unit dari 1.000.000 kemungkinan. Dan dengan nilai DPMO sebesar itu maka *sigma level* pada proses pembuatan *plywood* sebesar 3,19. Level ini menunjukkan bahwa perlu ditingkatkan lagi untuk mengembangkan produk karena mengingat pangsa pasar yang semakin luas.

3. Berdasarkan perhitungan diatas maka nilai  $C_p > 1$  yaitu 14,75, maka proses kapabilitas maka proses kapabilitas sangat baik. Nilai  $C_p$  untuk karakteristik *yield stress*  $> 1$  maka proses produksi mampu. Nilai  $C_{pk} < 1$  yaitu -52,81 menunjukkan proses produksi masih menghasilkan produk yang belum sesuai dengan spesifikasi.
4. Jenis cacat berdasarkan nilai pareto maka didapat bahwa delaminasi, *overlap*, *face* patah, *hazamuri*, benturan, *press mark*, *hot press* dan patah pisau merupakan penyebab 80% terjadinya kecacatan pada produk *plywood*. Untuk itu perlu diperhatikan secara khusus guna meminimalisir tingkat kecacatan yang terjadi pada produk *plywood*.
5. Faktor – faktor yang mempengaruhi jenis cacat yaitu
  - a. Manusia
    - 1) *Skill* pekerja atau tingkat ketelitian, konsentrasi dan rasa tanggung jawab dari pekerja.
    - 2) Keahlian terkait pengolahan bahan baku.
  - b. Mesin  
Kurang tahunya penggunaan alat dan mesin yang digunakan untuk proses produksi.
  - c. Metode  
Metode yang digunakan untuk proses produksi tidak sesuai dengan SOP yang ada.
  - d. Material  
Proses pemilihan bahan baku baik bahan baku awal berupa log atau bahan baku tiap proses yang kurang teliti.
  - e. Lingkungan  
Pengaturan tata letak alat, mesin dan bahan baku yang kurang efisien.
6. Perbaikan yang dilakukan pada faktor – faktor yang mempengaruhi jenis cacat yaitu
  - a. Manusia
    - 1) Melakukan proses pengendalian serta pengawasan supaya meningkatkan tingkat ketelitian, konsentrasi dan rasa tanggung jawab dari pekerja.
    - 2) Memberikan *training* terlebih dahulu terkait pengolahan bahan baku.
  - b. Mesin  
Memberikan *training* terlebih dahulu terkait penggunaan alat dan mesin yang digunakan untuk proses produksi.
  - c. Metode  
Memberikan *training* terlebih dahulu terkait metode yang digunakan untuk proses produksi supaya sesuai dengan SOP yang ada serta melakukan pengawasan.
  - d. Material  
Memberikan *training* terlebih dahulu terkait pemilihan bahan baku baik bahan baku awal berupa log atau bahan baku tiap proses sehingga bahan yang digunakan sesuai dengan ketentuan dari perusahaan.
  - e. Lingkungan

Melakukan tata letak ulang alat, mesin dan bahan baku yang kurang efisien.

### Saran

Saran yang diberikan adalah sebagai berikut :

- a. Perusahaan mengadakan sesi *sharing* secara berkala sebagai alat untuk evaluasi kendala yang terjadi dilapangan, sehingga masalah dapat lebih diselesaikan segera agar tidak terjadi kecacatan yang besar.
- b. Perusahaan sebaiknya melakukan plotting atau grade untuk kualitas bahan baku yang akan digunakan supaya hasil produksi dapat maksimal.
- c. Perusahaan dapat menerapkan usulan perbaikan terhadap CTQ yang memiliki presentase terbesar berdasarkan pareto yang telah ada sehingga dapat mengurangi tingkat kecacatan yang ada.

### Daftar Pustaka (*References*)

- Apriani, 2009. *Analisis Masalah Kualitas Produk Pada Perusahaan Developer Real Estate Menggunakan Metode Six Sigma*, Tugas Akhir Fakultas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta, Juni 2009.
- Bachtiar, dkk, 2013. *Analisa Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC)*. Malikussaleh Industrial Engineering Journal Vol. 2 No. 1 (2013) 29-36 ISSN 2302 934X.
- Dewi, 2012. *Minimasi Defect Produk Dengan Konsep Six Sigma*. Jurnal Teknik Industri, Vol. 13, No 1, Februari 2012; 43-50.
- Ariani, Dorothea Wahyu, 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta: Andi.
- Ekawati, Rachman, 2017. *Analisa Pengendalian Kualitas Produk Horn Menggunakan Six Sigma*. Journal Industrial Servicess Vol. 3. No. 1a Oktober 2017.
- Fitriyan, Salim, 2011. *Pengendalian Kualitas Dengan Metode Acceptance Sampling*. Jurnal Teknik dan Manajemen Industri Volume 6 No. 2 Desember 2011 hal. 159-165.
- Idris, dkk, 2016. *Pengendalian Kualitas Tempe Dengan Metode Seven Tools*, Jurnal Teknovasi Volume 03, Nomor 1, 2016, 66 - 80 ISSN : 2355-701X.
- Ivanda, Suliantoro, 2018. *Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Pada Proses Produksi Barecore*. Jurnal Teknik Industri, Vol. 7, No. 1 (2018).
- Lauhmahfudz, 2012. *Usulan Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Sepatu All Star Tipe Chuck Taylor Low Cut Di CV Cikupa Inti Rubber*. Jurnal Pasti Volume VIII Ni3: 399-410.
- Muhaemin, 2012. *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma*. Skripsi Fakultas ekonomi dan bisnis Universitas Hasanudin, 2 maret 2012.
- Ningsih, Mada, 2018. *Metode Six Sigma Untuk Mengendalikan Kualitas Produk Surat Kabar di PT.X*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima, Vol 2, no 1, April 2018.
- Prabowo, 2016. *Analisis Pendekatan Six Sigma Sebagai Pereduksi Kecacatan Produk Herbisida cair I LT*. Seminar Nasional sains dan teknologi terapan IV 2016 Institut Teknologi Adhitama Surabaya, 2016.

- Purnomo, Riani, 2018. *Analisis Pengendalian Produk Cacat Dengan Metode Four Quality Control (4QC) Tools*, AKADEMIKA; Vol. 16. No.1 Februari 2018.
- Putra, 2016. *Analisis Pengendalian Proses Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma*. Tugas akhir Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, 25 oktober 2016.
- Ramadhani, Yuciana, Suparti, 2014. *Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Diagram Kendali Demerit*. ISSN: 2339-2541 Jurnal Gausisian Vol 3, No 3, Tahun 2014 hal 401-410.
- Rimantho, Mariana. 2013. *Penerapan Metode Six Sigma PADA Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan*. ISSN: 1412-6869 e-ISSN: 2480-4038 Journal homepage <https://journals.ums.ac.id/index.php/jiti/index> doi:10.23917/jiti.v16i1.2283, 2014.
- Safrizal, 2016. *Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma*. Jurnal Manajemen dan Keuangan Vol.5, No.2, November 2016.
- Sirine, Kurniawati, 2017. *Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma*. Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship (e-ISSN: 2477-0574; p-ISSN: 2477-3824) vol. 02, no. 03, September 2017.
- Wicaksono, dkk, 2017. *Peningkatan Pengendalian Kualitas Melalui Metode Lean Six Sigma*. J@tiUndip: Jurnal Teknik Industri, Vol. 12, No. 3, September 2017.