

## KAJIAN KUALITAS MINYAK GORENG SAWIT DENGAN METODE TAGUCHI QUALITY LOSS FUNCTION

**Juliza Hidayati, Sukaria Sinulingga, Utomo Hadi**

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara  
*rivaijuliza@gmail.com; sinusukaria@gmail.com; utomohadi1807@gmail.com*

**Abstract.** A company making palm olein find the results of the production process has some variation of the characteristics of the oil, which is a variation of colors, smells, acid number and moisture content. Variations occur due to the heating temperature in the engine Slurry Tank, spiral heat exchange machines and deodorize machine that changed the conditions required. This resulted in financial losses for the company. The research was conducted by examining the characteristics of the oil, which aims to get real-time comparison of the characteristics and expectations of the value characteristics of color, odor, acid number and moisture content. Furthermore, the interviews and the cost of loss calculation using the Taguchi Quality Loss Function to improve the characteristics of the product which is not according to specifications. Research shows loss cost per color characteristics of 0.099%, the characteristic odor of 0.077%, the characteristics of acid number of 0.1% and the characteristics of the water content of 0.0002%. While the total cost of loss to Rp 269 319 600 / year. If done improvement of production processes, then the resulting cost reductions amounting to 18.65% or USD 50.2524 million / year. The losses reached 18.65% showed losses during the company is quite large, so it is necessary improvement of the production process to minimize lost production costs.

**Keywords:** Cooking Palm Oil, Taguchi Quality Loss Function, Product Characteristics, Production Cost

**Abstrak.** Sebuah perusahaan pembuatan minyak goreng sawit mendapati hasil dari proses produksinya memiliki beberapa variasi karakteristik minyak yaitu variasi warna, bau, bilangan asam dan kadar air. Variasi terjadi disebabkan suhu pemanasan pada mesin Slurry Tank, mesin spiral heat exchange dan mesin deodorize yang berubah sesuai kondisi yang dibutuhkan. Hal ini mengakibatkan kerugian biaya bagi perusahaan. Penelitian dilakukan dengan menguji karakteristik minyak, yang bertujuan mendapatkan perbandingan karakteristik aktual dan ekspektasi dari karakteristik nilai warna, bau, bilangan asam dan kadar air. Selanjutnya dilakukan wawancara dan perhitungan kerugian biaya dengan menggunakan metode Taguchi Quality Loss Function untuk memperbaiki karakteristik produk yang tidak sesuai spesifikasi. Penelitian menunjukkan terjadi kehilangan biaya per karakteristik warna sebesar 0,099 %, karakteristik bau sebesar 0,077 %, karakteristik bilangan asam 0,1 % dan karakteristik kadar air sebesar 0,0002%. Sedangkan total kehilangan biaya menjadi sebesar Rp 269.319.600 / tahun. Jika dilakukan perbaikan proses produksi, maka dihasilkan pengurangan biaya sebesar 18,65% atau Rp 50.252.400/ tahun. Kerugian yang mencapai 18,65% menunjukkan kerugian yang dialami perusahaan selama ini

cukup besar, sehingga perlu diupayakan perbaikan proses produksi untuk meminimisasi kehilangan biaya produksi.

**Kata Kunci:** Minyak Goreng Sawit, Taguchi Quality Loss Function, Karakteristik Produk, Biaya Produksi

## PENDAHULUAN

Kualitas merupakan ilmu yang berhubungan dengan kerugian dan ukuran pasar. Kualitas sering diartikan sebagai kesesuaian dengan spesifikasi (Gaspersz, 2002). Taguchi menunjukkan sisi lain dari kualitas yang berhubungan dengan biaya dan kerugian, tidak hanya untuk pabrik pada saat produksi tetapi juga pada konsumen dan masyarakat secara keseluruhan (Besterfield 2004). Penerapan taguchi *loss function* telah banyak digunakan diantaranya untuk menentukan biaya per karakteristik tepung (Cristian 2012). Analisis *loss function* dapat mengurangi *loss* biaya produksi (Sharma 2013).

Permasalahan variasi karakteristik minyak goreng sawit yaitu variasi warna, bau, bilangan asam dan kadar air yang dihasilkan masih tergolong besar disebabkan oleh kondisi mesin yang . Perbandingan karakteristik teknis aktual dan standard ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Perbandingan Karakteristik Teknis Aktual dan Standard

Karakteristik Teknik	Warna (Kuning)	Ket	Bau (%)	Ket	Bil. Asam (PH)	Ket	Kadar Air (%)	Ket
Standar	96,7-97,3		0,03-0,07		4,8-5,2		0,4-0,5	
No. Sampel	Aktual							
1	96,5		0,047		5,3		0,23	Ditolak
2	95,3		0,026	Ditolak	2,8	Ditolak	0,54	
3	98,0		0,053		6,6		0,39	
4	96,7		0,056		7,2	Ditolak	0,47	
5	98,2		0,043		4,7		0,51	
6	96,4		0,038		7,4	Ditolak	0,68	Ditolak
7	96,8		0,069		2,6	Ditolak	0,69	Ditolak
8	95,9		0,057		7,3	Ditolak	0,38	
9	99,4	Ditolak	0,059		7,4	Ditolak	0,52	
10	97,9		0,072	Ditolak	4,8		0,55	
Rata-rata	97,112		0,052		5,613		0,496	

Pada Tabel 1. diketahui bahwa hasil produksi perusahaan untuk karakteristik nilai warna rata-rata 97,112, bau 0,052 %, bilangan asam 5,613, dan kadar air 0,496. Hasil ini menunjukkan perbedaan hasil produksi dengan ketetapan standarisasi nilai karakteristik minyak goreng sawit. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan pendekatan dengan menggunakan metode

*Taguchi's Quality Loss Function* atau fungsi kerugian kualitas untuk menetapkan nilai optimum dari toleransi karakteristik teknis minyak goreng sawit dan rancangan perbaikan proses untuk menurunkan variasi karakteristik teknis minyak goreng sawit tersebut.

## METODE

Penelitian dilakukan di Sumatera Utara pada salah satu perusahaan pembuatan minyak. Objek penelitian yang diamati adalah produk minyak goreng sawit. Penelitian diawali dengan pengujian karakteristik minyak goreng sawit untuk mengetahui perbandingan karakteristik aktual dan ekspektasi nilai warna, bau, bilangan asam dan kadar air. Data pengujian digunakan sebagai input perhitungan peta kontrol untuk mengetahui simpangan variasi karakteristik minyak goreng sawit dan perhitungan CP (*Capability Process*) untuk mengetahui kebutuhan konsumen terhadap produk. Perhitungan CP menggunakan persamaan rumus sebagai berikut:

$$Cp = \frac{USL - LSL}{6\sigma_0} \quad \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

CP = *Capability Process*

USL = *Upper Strenght Limit*

LSL = *Lower Strenght Limit*

$\sigma_0$  = Perbandingan antara nilai standar deviasi dengan jumlah subgroup

Selanjutnya dilakukan wawancara untuk memperoleh data biaya-biaya yang diperlukan. Setelah itu dilakukan perhitungan kerugian biaya dengan menggunakan metode *Taguchi Quality Loss Function* untuk memperbaiki karakteristik produk yang tidak sesuai spesifikasi. Perhitungan kerugian biaya menggunakan persamaan rumus sebagai berikut :

$$L = \frac{A}{9CP^2} \quad \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

L = Loss biaya (Rp)

A = Biaya Loss per karakteristik (Rp)

CP = *Capability Process*

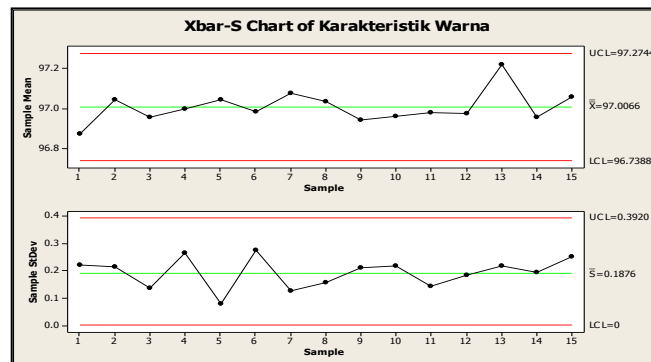
Selanjutnya dilakukan perhitungan kerugian biaya usulan untuk meminimisasi kerugian biaya perusahaan pada proses produksi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

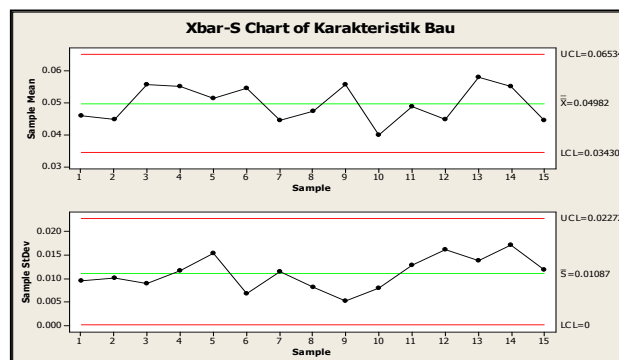
**Perhitungan Loss Karakteristik Pengujian Minyak Goreng Sawit.** Untuk mendapatkan *loss* karakteristik pengujian minyak goreng sawit, dilakukan

perhitungan peta kontrol X-s. Peta kontrol adalah alat yang digunakan untuk melihat apakah suatu proses berada dalam pengendalian statistik, memperhatikan proses secara terus-menerus sepanjang waktu agar proses tetap stabil dan hanya mengandung variasi penyebab umum, serta digunakan sebagai langkah awal perhitungan *capability process*.

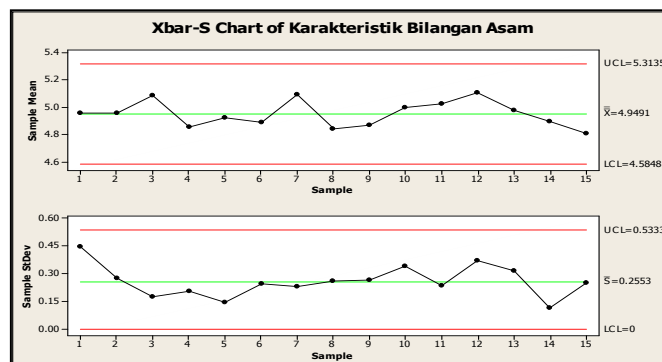
Pada penelitian ini, peta kontrol yang digunakan adalah peta kontrol  $\bar{X} - s$ , karena jumlah sampel yang dipakai adalah 75 ( $n > 10$ ) (Besterfield , 2000).



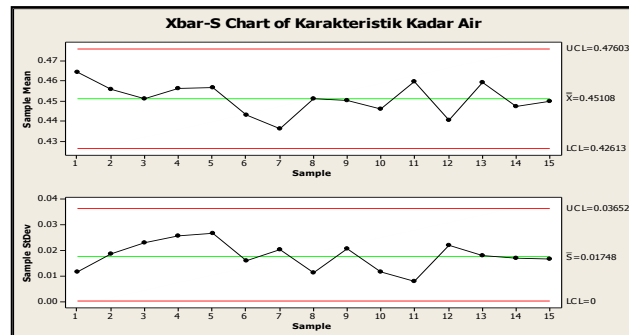
Gambar 1. Gambaran adanya variasi yang terjadi pada warna.



Gambar 2. Gambaran adanya variasi yang terjadi pada bau.

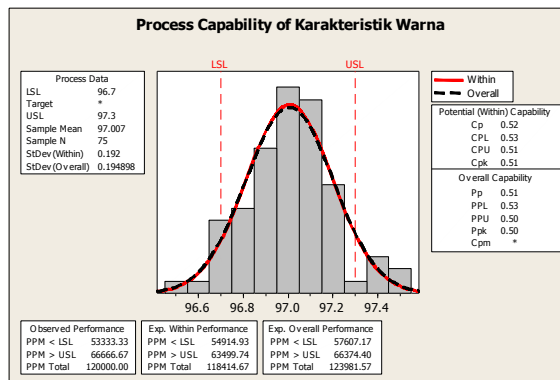


Gambar 3. Gambaran adanya variasi yang terjadi pada bilangan asam.



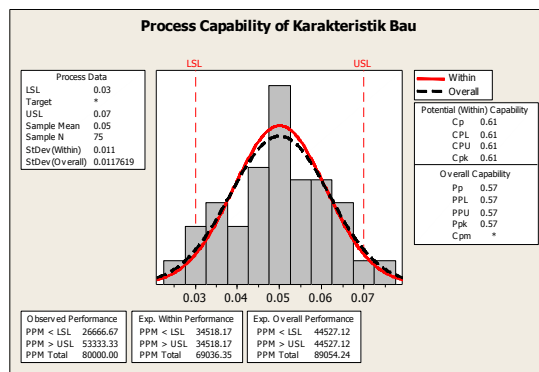
Gambar 4. Gambaran adanya variasi yang terjadi pada kadar air.

**Perhitungan Capability Process.** Kapabilitas proses adalah tolak ukur kemampuan suatu proses untuk menghasilkan suatu produk sesuai dengan syarat dari konsumen atau spesifikasi yang diharapkan. Kapabilitas proses dikategorikan menjadi 3, yaitu: (1) Apabila  $C_p < 1$ , maka proses belum kapabel dalam memenuhi spesifikasi. (2) Apabila  $1 < C_p < 1,33$ , maka proses cukup kapabel dalam memenuhi spesifikasi. (3) Apabila  $C_p > 1,33$ , maka proses sangat kapabel dalam memenuhi spesifikasi.



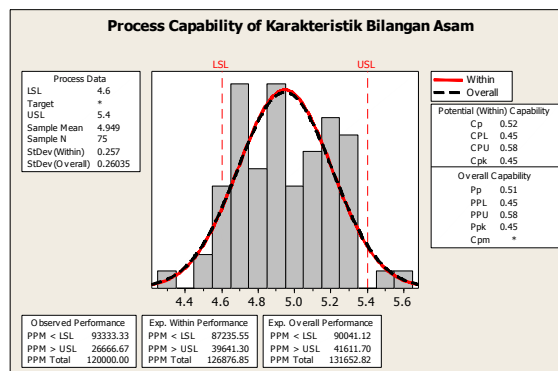
Gambar 5. Kapabilitas proses berdasarkan karakteristik warna

Gambar 5 menjelaskan bahwa setelah dilakukan perhitungan, terlihat nilai  $CP = 0,52$  ( $C_p < 1$ ) sehingga proses produksi untuk karakteristik warna belum kapabel (belum sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan konsumen).



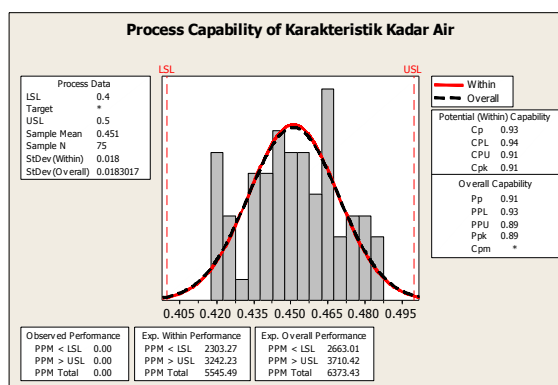
Gambar 6. Kapabilitas proses berdasarkan karakteristik bau

Gambar 6 menjelaskan bahwa setelah dilakukan perhitungan, terlihat nilai  $CP = 0,61$  ( $Cp < 1$ ) sehingga proses produksi untuk karakteristik bau belum kapabel (belum sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan konsumen).



Gambar 7. Kapabilitas proses berdasarkan karakteristik bilangan asam

Gambar 7 menjelaskan bahwa setelah dilakukan perhitungan, terlihat nilai  $CP = 0,52$  ( $Cp < 1$ ) sehingga proses produksi untuk karakteristik bilangan asam belum kapabel (belum sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan konsumen).



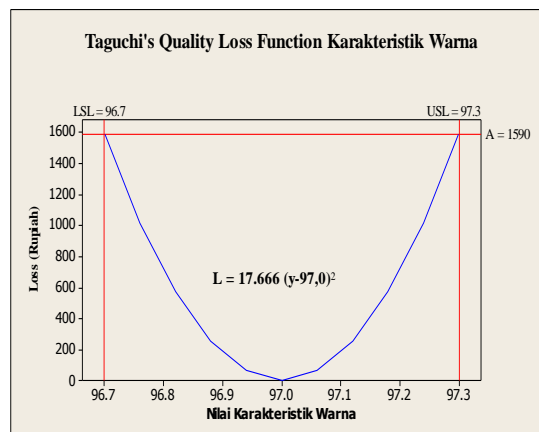
Gambar 8. Kapabilitas proses berdasarkan karakteristik kadar air

Gambar 8 menjelaskan bahwa setelah dilakukan perhitungan, terlihat nilai  $CP = 0,93$  ( $Cp < 1$ ) sehingga proses produksi untuk karakteristik kadar air belum kapabel (belum sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan konsumen).

**Perhitungan Losses Perusahaan Per Produk Karakteristik.** Untuk memperhitungkan loss per produk dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus berikut ini:

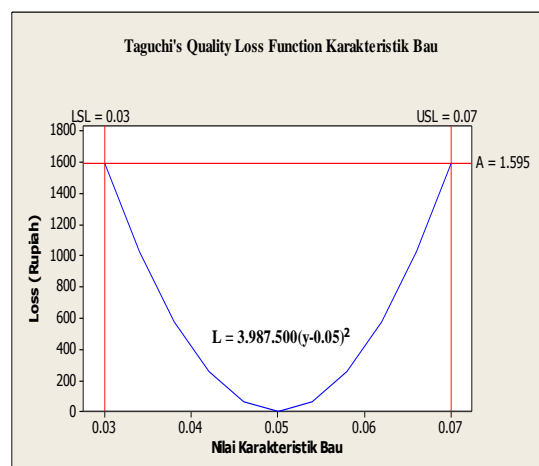
$$L = k(y - m)^2$$

Dimana L : Loss yang terjadi ketika nilai karakteristik sebesar y  
 k : Koefisien pengali fungsi  
 y : Nilai aktual dari karakteristik teknis  
 m : Nilai ekspektasi dari karakteristik teknis



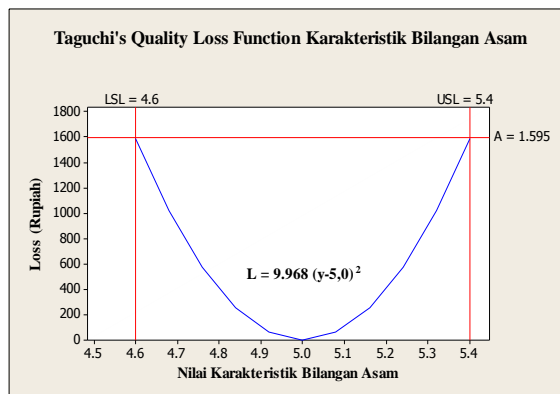
**Gambar 9.** Fungsi Taguchi Quality Loss karakteristik warna

Gambar 9 menjelaskan bahwa setelah dilakukan perhitungan, didapatkan nilai loss per produk untuk karakteristik warna.



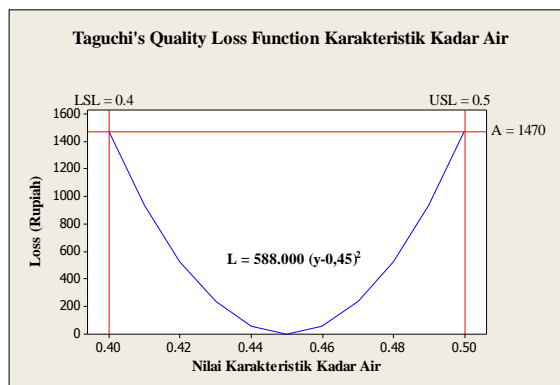
**Gambar 10.** Fungsi Taguchi Quality Loss karakteristik bau

Gambar 10 menjelaskan bahwa setelah dilakukan perhitungan, didapatkan nilai loss per produk untuk karakteristik bau.



**Gambar 11.** Fungsi Taguchi Quality Loss karakteristik bilangan asam

Gambar 11 menjelaskan bahwa setelah dilakukan perhitungan, didapatkan nilai loss per produk untuk karakteristik bilangan asam.



**Gambar 12.** Fungsi Taguchi Quality Loss karakteristik kadar air

Gambar 12 menjelaskan bahwa setelah dilakukan perhitungan, didapatkan nilai loss per produk untuk karakteristik kadar air.

**Perhitungan Losses Setiap Karakteristik.** Rekapitulasi loss yang terjadi untuk setiap karakteristik ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Loss Setiap Karakteristik

No.	Sumber Loss	Loss yang Terjadi (Rp)
1	Karakteristik Warna	736
2	Karakteristik Bau	575
3	Karakteristik Bilangan Asam	744
4	Karakteristik Kadar Air	212
<b>Total Loss per liter Produksi</b>		<b>2.267</b>

Tabel 2. Menunjukkan bahwa nilai loss karakteristik warna Rp 736, nilai bau Rp 575, nilai bilangan asam Rp 744, dan nilai kadar air Rp 212 untuk setiap liter minyak goreng sawit.

Perusahaan memproduksi 9.900 liter minyak goreng sawit setiap bulannya, sehingga perusahaan mengalami loss sebesar :



$$L = 9.900 \times \text{Rp } 2.267 = \text{Rp } 22.443.300 / \text{bulan}$$

Sehingga loss yang terjadi sebesar Rp 269.319.600 dalam 1 tahun.

**Perhitungan Losses Usulan.** Rekapitulasi loss yang terjadi untuk setiap karakteristik usulan ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rekapitulasi *Loss* Setiap Karakteristik usulan

No.	Sumber Loss	Loss yang Terjadi (Rp)
1	Karakteristik Warna	736
2	Karakteristik Bau	522
3	Karakteristik Bilangan Asam	374
4	Karakteristik Kadar Air	212
<b>Total Loss per liter Produksi</b>		<b>1.844</b>

Tabel 3. Menunjukkan nilai loss karakteristik warna usulan sebesar Rp 736, nilai bau usulan Rp 522, nilai bilangan asam Rp 374, dan nilai kadar air Rp 212.

Dengan total produksi sebesar 9.900 liter minyak goreng sawit setiap bulannya, maka kerugian yang dialami perusahaan sebesar  $9.900 \times \text{Rp } 1.844 = \text{Rp } 18.255.600$  per bulan = 219.067.200 per tahun.

Diperoleh pengurangan loss perusahaan pertahun, sehingga rekapitulasi selisih perhitungan *loss* ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Selisih Perhitungan *Loss* Perusahaan Pertahun

No	<i>Loss</i> Perusahaan Awal	<i>Loss</i> Perusahaan Usulan
1.	Rp 269.319.600 / tahun	Rp 219.067.200 / tahun
<b>Selisih</b>		<b>Rp 50.252.400 / tahun</b>

Tabel 4. Menunjukkan nilai *Loss* aktual sebesar Rp 269.319.600 / tahun, dapat diturunkan menjadi Rp 219.067.200 / tahun, dengan melakukan evaluasi terhadap biaya-biaya kualitas yang dikeluarkan.

Pengurangan biaya setelah dilakukan perbaikan adalah sebesar Rp 50.252.400/ tahun.

## PENUTUP

**Kesimpulan.** Bervariasinya karakteristik warna, bau, bilangan asam dan kadar air dengan standard yang telah ditetapkan mengakibatkan kerugian-kerugian atau loss pada proses produksi. Kerugian terjadi sebesar Rp 269.319.600 setiap tahunnya. Untuk itu diusulkan perbaikan-perbaikan yang dapat menurunkan kerugian menjadi sebesar Rp 219.067.200 per tahun. Sehingga kerugian dapat berkurang menjadi sebesar Rp 50.252.400/tahun.

Akar penyebab masalah bervariasinya karakteristik warna adalah dikarenakan suhu mesin *slurry tank* yang berubah-ubah, untuk karakteristik Bau dan Bilangan Asam dikarenakan suhu mesin SHE dan suhu mesin *deodorize* yang

berubah-ubah, sedangkan untuk karakteristik kadar air disebabkan berubah-ubahnya suhu mesin pemanas.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Besterfield, Dale H. 2004. *Quality Control*. 7<sup>th</sup> Edition. Pearson Prentice Hall: New Jersey.
- Cristian, C. 2012. *The Application of Taguchi's Quality Loss Concept to Dimensional Precision and ISO Fits*. University of Brasov: England.
- Gaspersz, Vincent. 2002. *Total Quality Management*. PT. GramediaPustakaUtama: Jakarta.
- Pande, Peter. 2002. *The Six Sigma Way*. Penerbit Andi: Yogyakarta
- Sinulingga, Sukaria. 2013. *Metode Penelitian Edisi 3*. USU Press: Medan.
- Taguchi, G. 2004. *Taguchi's Quality Engineering Handbook*. John Wiley & Sons, Inc: New Jersey.
- Trafialek, Joanna. 2014. *Application of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) For Audit of HACCP System*. Warsaw University of Life Sciences: Poland.