

# Usulan Perencanaan Sampling Penerimaan Berdasarkan Kecacatan Atribut dengan Metode Mil Std 105E pada Proses Penyamakan Kulit

Lobes Herdiman\*, I Wayan Suletra, Amithya Dwi Hapsari

Jurusan Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret Surakarta

---

## Abstract

*Plan acceptance of sampel with method of Military Standard 105E is prosedure which used in decision making to product yielded by company, background of this method him is to accommodate accomplishment of producer ekspektasi and consumer in inspection offis quality of product with acceptance mechanism or deduction of lot. Pursuant to from amount of sampel proposals, existence of improvement of percentage of probability for normal inspection at quality of I mount 24% and quality of II mount 10%, tight inspection at quality of I mount 26% and quality of II mount 12%, diffuse inspection at quality of I mount 23% and quality of II mount 4%. While SOP proposal have the character of independent to the each category so that deduction of lot earn happened at every category not requiring accumulation of amount of found defect as SOP early.*

**Keywords:** Military standard 105E, single sampling, double sampling, probabilitas

---

## 1. Pendahuluan

UD. Sumber Kulit adalah industri yang bergerak di bidang penyamakan kulit. Proses produksi yang digunakan selama ini adalah "make to stock" yang artinya proses produksi yang diproduksi setiap hari sesuai dengan target perusahaan tanpa dipengaruhi permintaan konsumen, karakteristik produk atau barang bersifat masal dan hanya untuk persediaan. Supplier kulit berasal dari Pulau Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Irian Jaya, dan Timor. Kulit yang diproduksi adalah kulit sapi, kerbau, kuda, dan domba. Ruang lingkup pemasaran produk UD. Sumber Kulit tidak hanya konsumen di daerah Magetan saja tetapi sampai konsumen luar kota yaitu daerah Sidoarjo, Ponorogo, Jakarta, Bali, Malang, dan lain-lain. Hal ini menuntut adanya ketepatan pemenuhan setiap permintaan sesuai dengan standar kualitas yang diharapkan konsumen.

Proses pada industri penyamakan kulit di UD. Sumber Kulit dibedakan menjadi dua yaitu proses basah dan proses kering. Pada proses basah terdiri dari dua tahapan pokok yaitu proses pengerjaan basah (*beam house*) dan proses penyamakan (*tanning*). Sedangkan pada proses kering terdiri satu tahapan pokok yaitu proses penyelesaian akhir (*finishing*).

Rencana penerimaan sampel dalam pengendalian kualitas didefinisikan sebagai berikut prosedur yang digunakan dalam mengambil keputusan terhadap produk-produk yang datang atau yang sudah dihasilkan oleh perusahaan. UD. Sumber Kulit mempunyai target untuk kualitas I terdapat 25%, kualitas II terdapat 20%, kualitas III terdapat 20%, dan sedangkan non kualitas terdapat 35%. Harga per-lembar kulit dihitung dalam satuan *feet*, sedangkan rata-rata per-lembar kulit ada 14 *feet*. Ukuran per-*feet* yaitu 28 cm X 28 cm. Harga per-lembar kulit pun juga berbeda-beda. Pada kualitas I adalah Rp 12.000,- per *feet*, pada kualitas II adalah Rp

---

\* Correspondence: lobesh@gmail.com

10.000,- per *feet*, pada kualitas III adalah Rp 8.500,- per *feet*, dan pada non-kualitas adalah Rp 8.000,- per *feet*. *Sampling* yang menggunakan *Military Standard 105E* (MIL STD 105E) dengan menggunakan sistem *single sampling plan* dan *double sampling plan* diharapkan dapat meningkatkan persentase probabilitas pada kualitas I, II, dan III. Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam jumlah *lot* yang sama meskipun terdapat kecenderungan penarikan sampel yang diambil memiliki kualitas sampel yang baik.

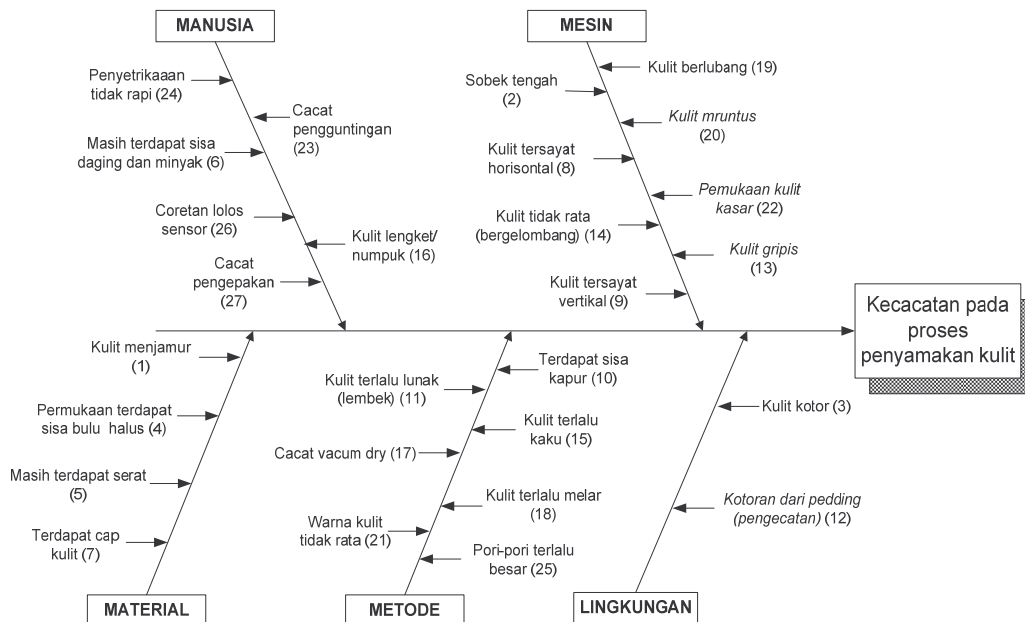
Data pada bulan Agustus 2006 perusahaan menggunakan *sampling* dengan cara apabila kecacatan lebih dari 2% dari sampel atau terdapat 2 lembar kulit yang cacat maka *sampling* itu akan ditolak dan masuk dalam non-kualitas dan apabila kecacatan kurang dari 2% dari sampel atau  $\leq 2$  lembar kulit maka *sampling* itu akan diterima dan *sampling* yang diterima akan dikirim ke bagian gudang agar dapat dikirim kepada konsumen. Pada kualitas I diberi batasan  $\leq 2\%$  kecacatan pada kulit, pada kualitas II diberi batasan  $\leq 5\%$  kecacatan pada kulit, III diberi batasan  $\leq 8\%$  kecacatan pada kulit.

Hasil dari proses produksi penyamakan kulit harus melalui tahap *finishing* dan *sortir* dengan pemeriksaan ketat melalui divisi *Quality Control (QC)* sebelum dikirim kepada konsumen. Pada tahap terakhir ini merupakan titik kritis untuk menentukan jaminan kualitas penyamakan kulit yang akan dikirim kepada konsumen. Tujuan penelitian ini yaitu melakukan penelitian terhadap prosedur *acceptance sampling* yang telah digunakan perusahaan selama ini apakah sudah cukup baik dalam mendeteksi kecacatan yang ada. Selama menggunakan *sampling* perusahaan resiko yang diterima konsumen selama ini adalah menerima produk yang masih terdapat cacat. Sedangkan resiko selama ini yang ditanggung produsen adalah menolak produk yang dianggap baik.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Identifikasi Jenis Kecacatan

Kualitas dari proses penyamakan kulit ini berdasarkan dari proses produksinya. Jenis-jenis kecacatan yang muncul akibat dari proses produksi itu tidak berjalan lancar. Berikut ini jenis-jenis kecacatan yang muncul pada proses penyamakan kulit digambarkan dengan diagram *fishbone*.



Gambar 1. Diagram fishbone kecacatan

Proses penyamakan kulit dibedakan menjadi 3 yaitu proses basah (*beam house*), proses penyamakan (*tanning*) dan proses akhir (*finishing*). Pada tabel 1 merupakan inspeksi jenis kecacatan prosres penyamakan kulit, dan gambar 4 dijabarkan kategori ke-27 jenis ke-cacatan pada penyamakan kulit sesuai dengan kode yang ada.

Tabel 1. Jenis kecacatan

PROSES	KODE	JENIS KECACATAN
Finishing dan penyortiran	1	Kulit menjamur
	2	Sobek tengah
	3	Kulit kotor
	4	Permukaan terdapat sisa bulu halus
	5	Masih terdapat serat-serat
	6	Terdapat sisa daging dan minyak
	7	Terdapat cap kulit
	8	Kulit tersayat horizontal
	9	Kulit tersayat vertikal
	10	Terdapat sisa kapur
	11	Kulit terlalu lunak (lembek)
	12	Kotoran dari pedding (pengecatan)
	13	Kulit gepis
	14	Kulit terlalu kaku
	15	Kulit lengket/numpuk
	16	Cacat vacum dry
	17	Kulit terlalu melar
	18	Kulit berlubang
	19	Kulit "mruntus"
	20	Warna kulit tidak rata
	21	Kulit kasar
	22	Cacat pengguntingan
	23	Penyetrikaan tidak rapi
	24	Pori-pori terlalu besar
	25	Coretan lolos sensor
	26	Cacat pengepakan

Pada gambar 4 dibawah ini dijabarkan ke-27 kategori jenis-jenis kecacatan pada penyama-kan kulit. Ke-27 jenis kecacatan kulit tersebut sesuai dengan kode kecacatan yang ada.



Gambar 2. Jenis atribut cacat  
(Sumber: UD. Sumber Kulit, 2007)

Hasil pengolahan kuesioner dari manajer *Quality Control*, staf QC, manajer produksi, staf produksi, dan operator.

## 2.2. Kualitas Hasil Produk Penyamakan Kulit

Proses produksi pada penyamakan kulit ini terbagi dalam 4 kategori yang meliputi kualitas I, kualitas II, kualitas III, dan non-kualitas. Pada kualitas I merupakan output hasil yang terbaik, dan non-kualitas merupakan output yang paling rendah. Proses penyamakan kulit di UD. Sumber Kulit pada bulan Agustus 2006, diperoleh data produksi sebanyak 11.340 lembar kulit. Pada saat perusahaan menggunakan *sampling* normal perusahaan mempunyai target untuk kualitas I terdapat 25%, kualitas II terdapat 20%, kualitas III terdapat 20%, dan sedangkan non-kualitas terdapat 35%.

**Tabel 2.** Hasil produk dalam kualitas penyamakan kulit

Kualitas	Harga kulit (per feet)	Harga per lembar kulit (1 lembar = 14 feet)	Rata-rata produksi (per bulan)	Harga jual kulit (per bulan)
Kualitas I	Rp 12.000,-	Rp 168.000,-	2.835	Rp 476,280,000
Kualitas II	Rp 10.000,-	Rp 140.000,-	2.268	Rp 317,520,000
Kualitas III	Rp 8.500,-	Rp 119.000,-	2.268	Rp 269,892,000
Non-kualitas	Rp 8.000,-	Rp 112.000,-	3.969	Rp 444,528,000

(Sumber: Hasil pengolahan data, Agustus 2006)

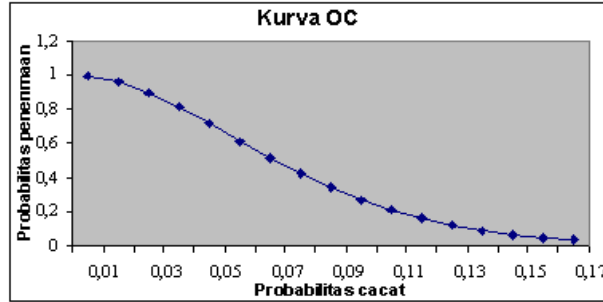
Jenis kecacatan pada proses penyamakan kulit dibedakan dalam 4 kategori *defect* yaitu kategori kritis, inoperative, mayor dan minor. Membedakan jenis kecacatan fatal yang dapat menyebabkan kerugian pada konsumen dan tipe kecacatan yang tidak mengakibatkan kerugian yang cukup serius bagi konsumen.

**Tabel 3.** Penilaian kecacatan atribut dari proses penyamakan kulit

Kode	Nama Faktor	N	Min.	Maks.	Rata-rata	St. Dev.	Keterangan
1	Kulit menjamur	5	4,00	5,00	4,400	0,5477226	Kritis
2	Sobek tengah	5	3,00	5,00	4,400	0,8944272	Kritis
3	Kulit kotor	5	1,00	3,00	2,400	0,8944272	Mayor
4	Permukaan terdapat sisa bulu halus	5	3,00	5,00	4,400	0,8944272	Kritis
5	Masih terdapat serat-serat	5	3,00	4,00	3,800	0,4472136	Inoperative
6	Terdapat sisa daging dan minyak	5	3,00	4,00	3,800	0,4472136	Inoperative
7	Terdapat cap kulit	5	2,00	3,00	2,800	0,4472136	Mayor
8	Kulit tersayat horizontal	5	3,00	4,00	3,800	0,4472136	Inoperative
9	Kulit tersayat vertikal	5	3,00	4,00	3,400	0,5477226	Inoperative
10	Terdapat sisa kapur	5	1,00	2,00	1,800	0,4472136	Mayor
11	Kulit terlalu lunak (lembek)	5	2,00	3,00	2,600	0,5477226	Mayor
12	Kotoran dari pedding (pengecatan)	5	1,00	2,00	1,400	0,5477226	Mayor
13	Kulit gipis	5	3,00	4,00	3,600	0,5477226	Inoperative
14	Kulit tidak rata (bergelombang)	5	4,00	5,00	4,800	0,4472136	Kritis
15	Kulit terlalu kaku	5	3,00	4,00	3,400	0,5477226	Inoperative
16	Kulit lengket/ranpuk	5	2,00	3,00	2,600	0,5477226	Mayor
17	Cacat vacuum dry	5	1,00	2,00	1,600	0,5477226	Mayor
18	Kulit terlalu melar	5	2,00	3,00	2,600	0,5477226	Mayor
19	Kulit berhubang	5	3,00	4,00	3,800	0,4472136	Inoperative
20	Kulit "muntus"	5	2,00	3,00	2,600	0,5477226	Mayor
21	Warna kulit tidak rata	5	1,00	1,00	1,000	0	Minor
22	Permukaan kulit kasar	5	3,00	4,00	3,400	0,5477226	Inoperative
23	Cacat pengguntingan	5	1,00	1,00	1,000	0	Minor
24	Penyetrakan tidak rapi	5	1,00	2,00	1,600	0,5477226	Mayor
25	Pori-pori terlalu besar	5	2,00	3,00	2,800	0,4472136	Mayor
26	Coretan lobes sensor	5	1,00	1,00	1,000	0	Minor
27	Cacat pengepakan	5	1,00	1,00	1,000	0	Minor

### 2.3. Inspeksi Kecacatan Pada Perusahaan

Sampel sebanyak 84 lembar kulit per hari. *Sampling* normal yang selama ini digunakan oleh perusahaan apabila kecacatan lebih dari 2% dari sampel atau terdapat 2 lembar kulit yang cacat, maka *sampling* itu akan ditolak dan masuk dalam non-kualitas. Apabila kecacatan kurang dari 2% dari sampel atau  $\leq 2$  lembar kulit, maka *sampling* itu akan diterima dan *sampling* yang diterima akan dikirim ke bagian gudang agar dapat dikirim kepada konsumen.



Gambar 3. Kurva OC

Probabilitas kecacatan produksi untuk ke 27 kategori kecacatan ada pada kisaran 5%-10% (titik terjadi pengaduan), maka kemungkinan lolosnya ke 27 kategori kecacatan tersebut ke tangan konsumen (resiko konsumen/ $\beta$ ) sebesar 65%-25%. Kemungkinan produk yang lolos ketangan konsumen masih dalam kategori tinggi. Sedangkan resiko produsen/ $\alpha$  untuk ke 27 kategori kecacatan berkisar antara 0-5%, maka resiko produsen sekitar 0-35%. Jadi, kemungkinan resiko yang ditanggung produsen dalam kategori sedang.

Kurva *OC*, perusahaan menghendaki me-nolak lot apabila ada cacat  $\geq 2\%$  atau 2 cacat dari 126 unit yang di *sampling*. Maka pada kisaran 5% kemungkinan menolak lot sebesar 30% dan menerima lot sebesar 70%. Kelemahan pada sistem *sampling* ini harus diperbaiki dengan cara meningkatkan level keketatan sistem *sampling* penerimaan QA untuk menurunkan nilai resiko konsumen ( $\beta$ ).

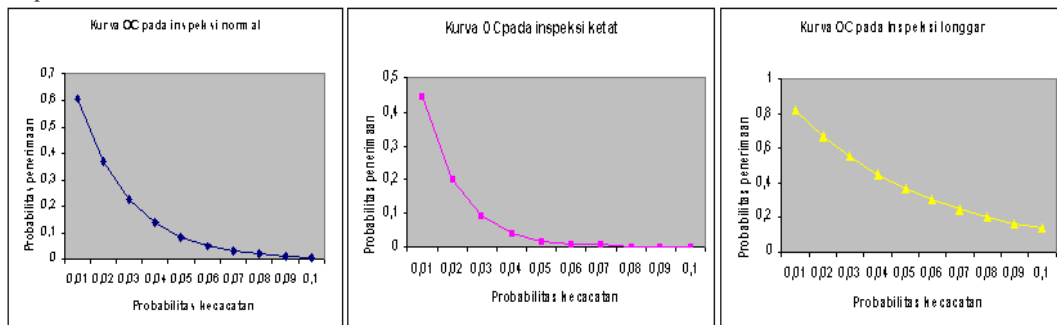
### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Usulan Awal Penarikan Single Sampling Plan

*Standard Military 105E* dengan metode *single sampling plan* baik inspeksi normal, inspeksi ketat dan inspeksi longgar dengan memilah data berdasarkan 4 kategori yaitu kategori *defect* kritis, *defect* inoperative, *defect* mayor dan *defect* minor.

#### 1. Kategori kritis

Pada kategori kritis ini, nilai AQL yang dipakai adalah 0,25 %, jumlah lot sebesar 420 unit maka *code letter* untuk perencanaan *single sampling plan* ini adalah H dengan *general inspection level II*.



Gambar 4. Kurva OC pada kategori kritis

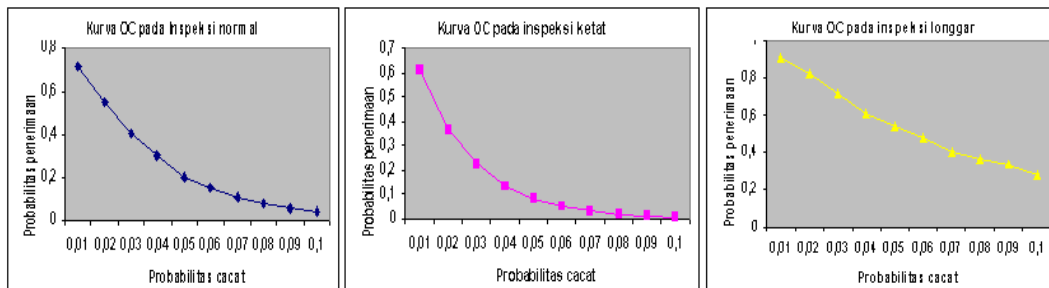
Inspeksi normal, probabilitas keca-catan untuk ke-4 kategori kecacatan ada pada kisaran 1,5%-4% (titik terjadi pengaduan), maka kemungkinan lolosnya ke-4 kategori kecacatan tersebut ke tangan konsumen (resiko konsumen / $\beta$ ) sebesar 35%-10%. Jadi, kemungkinan produk lolos ke tangan kon-sumen masih dalam kategori rendah. Sedangkan, resiko produsen/ $\alpha$  untuk ke-4 kategori kecacatan berkisar antara 0%-1,5%, maka resiko produsen sekitar 0%-65%. Jadi kemungkinan resiko yang ditanggung produsen dalam kategori sedang.

Inspeksi ketat, probabilitas kecacatan untuk ke-4 kategori kecacatan ada pada kisaran 1,5%-4% (titik terjadi pengaduan), maka ke-mungkinan lolosnya ke-4 kategori kecacatan tersebut ke tangan konsumen (resiko konsumen / $\beta$ ) sebesar 20%-5%. Jadi, kemungkinan produk lolos ke tangan konsumen masih dalam kategori rendah. Sedangkan, resiko produsen/ $\alpha$  untuk ke-4 kategori kecacatan berkisar antara 0%-1,5%, maka resiko produsen sekitar 0%-80%. Jadi kemungkinan resiko yang ditanggung produsen dalam kategori tinggi.

Inspeksi longgar, probabilitas kecacatan untuk ke-4 kategori kecacatan ada pada kisaran 2%-5% (titik terjadi pengaduan), maka kemung-kinan lolosnya ke-4 kategori kecacatan tersebut ke tangan konsumen (resiko konsumen/ $\beta$ ) se-besar 60%-13%. Jadi, kemungkinan produk lolos ketangan konsumen masih dalam kategori sedang. Sedangkan, resiko produsen/ $\alpha$  untuk ke-4 kategori kecacatan berkisar antara 0%-2%, maka resiko produsen sekitar 0%-40%. Jadi kemungkinan resiko yang ditanggung produsen dalam kategori rendah.

## 2. Kategori inoperative

Kategori inoperative ini, nilai AQL yang dipakai adalah 0,40%, jumlah lot sebesar 420 unit maka *code letter* untuk perencanaan *single sampling plan* ini adalah H dengan *general inspection level II*.



Gambar 5. Kurva OC pada kategori inoperative

Inspeksi normal, probabilitas kecacatan untuk ke-8 kategori kecacatan ada pada kisaran 2%-4% (titik terjadi pengaduan), maka kemung-kinan lolosnya ke-8 kategori kecacatan tersebut ke tangan konsumen (resiko konsumen/ $\beta$ ) se-besar 43%-10%. Jadi, kemungkinan produk lolos ke tangan konsumen masih dalam kategori sedang. Sedangkan, resiko produsen/ $\alpha$  untuk ke-8 kategori kecacatan berkisar antara 0%-2% maka resiko produsen sekitar 0%-57%. Jadi, kemungkinan resiko yang ditanggung produsen dalam kategori sedang.

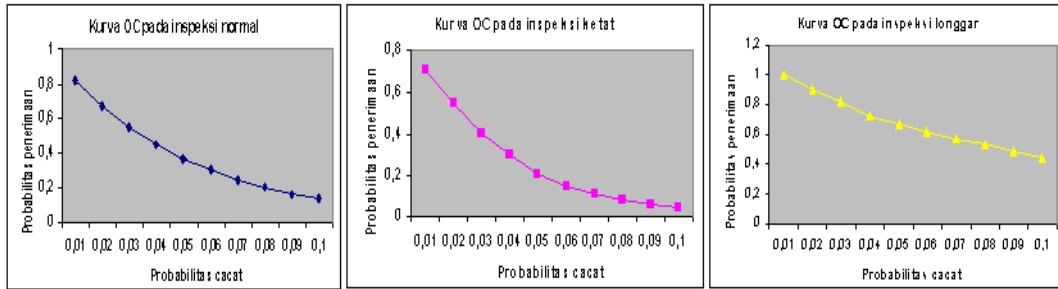
Inspeksi ketat, probabilitas kecacatan untuk ke-8 kategori kecacatan ada pada kisaran 2%-4% (titik terjadi pengaduan), maka kemung-kinan lolosnya ke-8 kategori kecacatan tersebut ke tangan konsumen (resiko konsumen/ $\beta$ ) se-besar 30%-7%. Jadi, kemungkinan produk lolos ke tangan konsumen masih dalam kategori rendah. Sedangkan, resiko produsen/ $\alpha$  untuk ke-8 kategori kecacatan berkisar antara 0%-2%, maka resiko produsen sekitar 0%-70%. Jadi, kemungkinan resiko yang ditanggung produsen dalam kategori sedang.

Inspeksi longgar, probabilitas kecacatan untuk ke-8 kategori kecacatan ada pada kisaran 2%-4% (titik terjadi pengaduan), maka kemung-kinan lolosnya ke-8 kategori kecacatan tersebut ke tangan konsumen (resiko konsumen/ $\beta$ ) se-besar 30%-7%. Jadi, kemungkinan produk lolos ketangan konsumen masih dalam kategori rendah. Sedangkan, resiko produsen/ $\alpha$  untuk ke-8

kategori kecacatan berkisar antara 0%-2%, maka resiko produsen sekitar 0%-70%. Jadi, kemungkinan resiko yang ditanggung produsen dalam kategori sedang.

### 3. Kategori mayor

Kategori mayor ini, nilai AQL yang dipakai adalah 0,65 %, jumlah lot sebesar 420 unit maka *code letter* untuk perencanaan *single sampling plan* ini adalah H dengan *general inspection level II*.



Gambar 6. Kurva OC pada kategori mayor

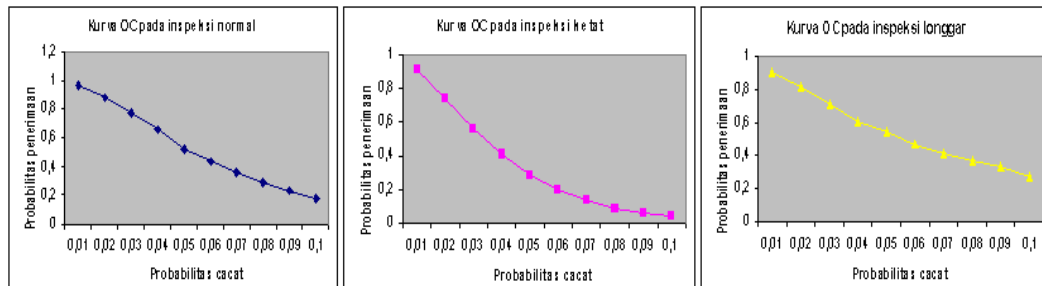
Inspeksi normal, probabilitas kecacatan untuk ke-11 kategori kecacatan ada pada kisaran 2%-5% (titik terjadi pengaduan), maka kemungkinan lolosnya ke-11 kategori kecacatan tersebut ke tangan konsumen (resiko konsumen/ $\beta$ ) sebesar 60%-27%. Jadi, kemungkinan produk lolos ke tangan konsumen masih dalam kategori sedang. Sedangkan, resiko produsen/ $\alpha$  untuk ke-11 kategori kecacatan berkisar antara 0%-2%, maka resiko produsen sekitar 0%-40%. Jadi kemungkinan resiko yang ditanggung produsen dalam kategori rendah.

Inspeksi ketat, probabilitas kecacatan untuk ke-11 kategori kecacatan ada pada kisaran 2%-4% (titik terjadi pengaduan), maka kemungkinan lolosnya ke-11 kategori kecacatan tersebut ke tangan konsumen (resiko konsumen/ $\beta$ ) sebesar 45%-20%. Jadi, kemungkinan produk lolos ke tangan konsumen masih dalam kategori sedang. Sedangkan, resiko produsen/ $\alpha$  untuk ke-11 kategori kecacatan berkisar antara 0%-2%, maka resiko produsen sekitar 0%-55%. Jadi kemungkinan resiko yang ditanggung produsen dalam kategori sedang.

Inspeksi longgar, probabilitas kecacatan untuk ke-11 kategori kecacatan ada pada kisaran 3%-10% (titik terjadi pengaduan), maka kemungkinan lolosnya ke-11 kategori kecacatan tersebut ke tangan konsumen (resiko konsumen / $\beta$ ) sebesar 65%-39%. Jadi, kemungkinan produk lolos ketangan konsumen masih dalam kategori sedang. Sedangkan, resiko produsen/ $\alpha$  untuk ke-11 kategori kecacatan ber-kisar antara 0-3%, maka resiko produsen sekitar 0%-35%. Jadi kemungkinan resiko yang ditanggung produsen dalam kategori rendah.

### 4. Kategori minor

Kategori minor ini, nilai AQL yang dipakai adalah 1,5 %, jumlah lot sebesar 420 unit maka *Code letter* untuk perencanaan *single sampling plan* ini adalah H dengan *tingkat inspeksi level II*.



Gambar 7. Kurva OC pada kategori minor

Inspeksi normal, probabilitas kecacatan untuk ke-4 kategori kecacatan ada pada kisaran 3%-5% (titik terjadi pengaduan), maka kemungkinan lolosnya ke-4 kategori kecacatan tersebut ke tangan konsumen (resiko konsumen/ $\beta$ ) se-besar 65%-45%. Jadi, kemungkinan produk lolos ke tangan konsumen masih dalam kategori sedang. Sedangkan, resiko produsen/ $\alpha$  untuk ke-4 kategori kecacatan berkisar antara 0%-3%, maka resiko produsen sekitar 0%-35%. Jadi, kemungkinan resiko yang ditanggung produsen dalam kategori rendah.

Inspeksi ketat, probabilitas kecacatan untuk ke-4 kategori kecacatan ada pada kisaran 3%-5% (titik terjadi pengaduan), maka kemungkinan lolosnya ke-4 kategori kecacatan tersebut ke tangan konsumen (resiko konsumen/ $\beta$ ) se-besar 45%-20%. Jadi, kemungkinan produk lolos ke tangan konsumen masih dalam kategori sedang. Sedangkan, resiko produsen/ $\alpha$  untuk ke-4 kategori kecacatan berkisar antara 0%-3%, maka resiko produsen sekitar 0%-55%. Jadi kemungkinan resiko yang ditanggung produsen dalam kategori sedang.

Inspeksi longgar, probabilitas kecacatan untuk ke-4 kategori kecacatan ada pada kisaran 3%-10% (titik terjadi pengaduan), maka kemungkinan lolosnya ke-4 kategori kecacatan tersebut ke tangan konsumen (resiko konsumen / $\beta$ ) sebesar 62%-20%. Jadi, kemungkinan produk lolos ketangan konsumen masih dalam kategori sedang. Sedangkan, pada resiko produsen/ $\alpha$  untuk ke-4 kategori kecacatan berkisar antara 0%-3%, maka resiko produsen sekitar 0%-38%. Jadi, kemungkinan resiko yang ditanggung produsen dalam kategori rendah.

### 3.2 Persentase Probabilitas Pada Usulan Awal Perbaikan *Single Sampling Plan*

Pada sistem *sampling* perusahaan, kualitas kulit dibedakan menjadi empat yaitu, kualitas I, kualitas II, kualitas III, dan non-kualitas. Persentase probabilitas hasil pada kualitas I jauh lebih sedikit dibandingkan pada persentase probabilitas hasil pada kualitas III ataupun pada non-kualitas.

Tabel 4. Persentase probabilitas

Kategori	Single sampling Plan		
	Normal	Ketat	Longgar
<b>Kritis</b>	14%	24%	5%
<b>Inoperative</b>	9%	14%	4%
<b>Mayor</b>	5%	7%	2%
<b>Minor</b>	7%	2%	1%

### 3.3 Pembentukan Persentase Dalam Kualitas

Kualitas pada perusahaan telah dibedakan menjadi empat yaitu kualitas I, kualitas II, kualitas III, dan non-kualitas. Pada usulan awal perbaikan *single sampling plan* dengan inspeksi normal, ketat, dan longgar dibedakan dalam setiap kategori.

Pada saat inspeksi normal:

$$\begin{aligned} \text{Kualitas I} &= \text{Jumlah probabilitas kritis} + \text{Jumlah probabilitas inoperative} + \text{jumlah} \\ &\quad \text{probabilitas mayor} + \text{jumlah probabilitas minor} \\ &= 14\% + 9\% + 5\% + 6,5\% = 34,5\% \approx 35\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kualitas II} &= \text{Jumlah probabilitas inoperative} + \text{jumlah probabilitas mayor} + \text{jumlah} \\ &\quad \text{probabilitas minor} \\ &= 9\% + 5\% + 6,5\% = 20,5\% \approx 21\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kualitas III} &= \text{Jumlah probabilitas mayor} + \text{jumlah probabilitas minor} \\ &= 5\% + 6,5\% = 11,5\% \approx 12\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Non-kualitas} &= 100\% - (35\% + 21\% + 12\%) \\ &= 32\% \end{aligned}$$



Pada saat inspeksi ketat:

Kualitas I = Jumlah probabilitas kritis + Jumlah probabilitas inoperative + jumlah probabilitas mayor + jumlah probabilitas minor  
 = 23,5% + 13,5% + 6,5% + 2% = 45,5% ≈ 46%

Kualitas II = Jumlah probabilitas inoperative + jumlah probabilitas mayor + jumlah probabilitas minor  
 = 13,5% + 6,5% + 2% = 22%

Kualitas III = Jumlah probabilitas mayor + jumlah probabilitas minor  
 = 6,5% + 2% = 8,5% ≈ 9%

Non-kualitas = 100% - (46% + 22% + 9%)  
 = 24%

Pada saat inspeksi longgar:

Kualitas I = Jumlah probabilitas kritis + Jumlah probabilitas inoperative + jumlah probabilitas mayor + jumlah probabilitas minor  
 = 5% + 4% + 2% + 1% = 12%

Kualitas II = Jumlah probabilitas inoperative + jumlah probabilitas mayor + jumlah probabilitas minor  
 = 4% + 2% + 1% = 7%

Kualitas III = Jumlah probabilitas mayor + jumlah probabilitas minor  
 = 2% + 1% = 3%

Non-kualitas = 100% - (12% + 7% + 3%)  
 = 78%

**Tabel 5.** Persentase kualitas perusahaan dan usulan single sampling plan

Kualitas	Kondisi Perusahaan (per-bulan)	Usulan Single sampling Plan		
		Normal	Ketat	Longgar
Kualitas I	25%	35%	46%	12%
Kualitas II	20%	21%	22%	7%
Kualitas III	20%	12%	9%	3%
Non Kualitas	35%	32%	24%	78%

Produksi kulit selama bulan Agustus 2006 menghasilkan 11.340 lembar kulit. Hasil per-lembar kulit selama bulan Agustus 2006 dapat dihitung, sebagai berikut:  
 Inspeksi normal, Kualitas I = 11.340 x 35% = 3.969 lembar kulit

**Tabel 6.** Hasil per-lembar kulit pada usulan single sampling plan

Kualitas	Kondisi Perusahaan (per-bulan)	Usulan Single sampling Plan		
		Normal	Ketat	Longgar
Kualitas I	2.835	3.969	5.160	1.361
Kualitas II	2.268	2.381	2.495	794
Kualitas III	2.268	1.361	964	340
Non Kualitas	3.969	3.629	2.722	8.845

### 3.4 Harga Jual Pada Kondisi Perusahaan dan Usulan Awal *Single Sampling Plan*

Produksi selama bulan Agustus 2006 dipe-roleh data 11.340 lembar kulit. Satuan yang digunakan untuk menghitung per lembar kulit menggunakan satuan *feet*, per lembar kulit biasanya 14 *feet*. Harga per-lembar kulit pun juga berbeda-beda, kualitas I adalah Rp 12.000,-

per *feet*, kualitas II adalah Rp 10.000,- per *feet*, kualitas III adalah Rp 8.500,- per *feet*, dan non-kualitas adalah Rp 8.000,- per *feet*.

Inspeksi normal, kualitas I = Rp 12.000,- x 14 x 3.969 lb kulit = Rp 666.792.000,-

**Tabel 7.** Harga jual pada usulan awal single sampling plan

Kualitas	Kondisi Perusahaan (per bulan)	Usulan Single Sampling Plan		
		Normal	Ketat	Longgar
Kualitas I	Rp 476,280,000.00	Rp 666,792,000.00	Rp 866,829,600.00	Rp 228,614,400.00
Kualitas II	Rp 317,520,000.00	Rp 333,396,000.00	Rp 349,272,000.00	Rp 111,132,000.00
Kualitas III	Rp 269,892,000.00	Rp 161,935,200.00	Rp 114,704,100.00	Rp 40,483,800.00
Non Kualitas	Rp 444,528,000.00	Rp 406,425,600.00	Rp 304,819,200.00	Rp 990,662,400.00

### 3.5 Persentase Probabilitas Pada Usulan Perencanaan *Double Sampling Plan*

Persentase probabilitas dalam setiap kualitas, pada usulan perencanaan *double sampling plan* dibedakan dalam kategori kritis, inoperative, mayor dan minor.

**Tabel 7.** Persentase probabilitas dalam kategori

Kategori	Double sampling plan					
	Normal		Ketat		Longgar	
	n1	n2	n1	n2	n1	n2
<b>Kritis</b>	9%	19%	10%	21%	9%	19%
<b>Inoperative</b>	7%	15%	8%	16%	7%	15%
<b>Mayor</b>	7%	14%	7%	14%	6%	13%
<b>Minor</b>	1%	1%	1%	2%	1%	1%

Pada kategori kritis saat  $n_1$  diperoleh data bahwa jumlah *lot size* sebanyak 420 lembar,  $n$  sampel sebanyak 34 lembar, jumlah penerimaan ( $A_c$ ) sebanyak 0 dan jumlah penolakan ( $R_e$ ) sebanyak 1.

$$P_1(X \text{ kritis}) = \frac{\binom{d}{x} \binom{N-d}{n-x}}{\binom{N}{n}} = \frac{\binom{0}{1} \binom{420}{33}}{\binom{420}{34}} = \frac{\binom{0!}{1!} \binom{420!}{33!387!}}{\binom{420!}{34!386!}} = 0,089 = 8,9\% \approx 9\%$$

### 3.6 Persentase Probabilitas Pada Usulan Perencanaan *Double Sampling Plan*

Pada usulan perencanaan *double sampling plan* dengan inspeksi normal, ketat, dan longgar dibedakan dalam setiap kategori.

**Tabel 8.** Probabilitas kualitas pada usulan double sampling plan

Kualitas	Usulan Perencanaan Double Sampling Plan					
	Normal		Ketat		Longgar	
	n1	n2	n1	n2	n1	n2
<b>Kualitas I</b>	24%	49%	26%	51%	24%	48%
<b>Kualitas II</b>	15%	30%	15%	32%	15%	29%
<b>Kualitas III</b>	9%	15%	9%	16%	7%	14%
<b>Non Kualitas</b>	53%	6%	50%	1%	54%	9%

Pada saat inspeksi normal dengan  $n_1$ :

Kualitas I = Jumlah probabilitas kritis + Jumlah probabilitas inoperative + jumlah probabilitas mayor + jumlah probabilitas minor  
 = 9% + 7% + 7% + 1% = 24%

Kualitas II = Jumlah probabilitas inoperative + jumlah probabilitas mayor + jumlah probabilitas minor  
 = 7% + 7% + 1% = 15%

Kualitas III = Jumlah probabilitas mayor + jumlah probabilitas minor  
 = 7% + 1% = 8%

Non-kualitas = 100% - (24% + 15% + 1%)  
 = 53%

**3.7 Kualitas Produksi Pada Usulan Perencanaan Double Sampling Plan**

Setelah menganalisis presentase probabilitas pada kualitas I, kualitas II, kualitas III dan non-kualitas, dapat menganalisis kualitas dalam proses produksi pada usulan perencanaan *double sampling plan* pada inspeksi normal, ketat, dan longgar.

Tabel 9. Hasil per-lembar kulit pada usulan double sampling plan

Kualitas (per-lembar)	Usulan perencanaan double sampling plan					
	Normal		Ketat		Longgar	
	n1	n2	n1	n2	n1	n2
Kualitas I	2.699	5.579	2.948	5.817	2.722	5.432
Kualitas II	1.690	3.391	1.735	3.583	1.701	3.323
Kualitas III	964	1.656	987	1.780	794	1.576
Non Kualitas	5.988	714	5.670	159	6.124	1.009

**3.8 Harga Jual Pada Usulan Perencanaan Double Sampling Plan**

Analisis hasil produksi selama bulan Agustus 2006 diperoleh data 11.340 lembar kulit. Satuan yang digunakan untuk menghitung per lembar kulit menggunakan satuan *feet*, per lembar kulit biasanya 14 *feet*. Harga per-lembar kulit pun juga berbeda-beda. Pada kualitas I adalah Rp 12.000,- per *feet*, pada kualitas II adalah Rp 10.000,- per *feet*, pada kualitas III adalah Rp 8.500,- per *feet*, dan pada non-kualitas adalah Rp 8.000,- per *feet*.

Tabel 10. Harga jual pada usulan perencanaan double sampling plan

Kualitas	Usulan Perencanaan Double Sampling Plan					
	Normal		Ketat		Longgar	
	n1	n2	n1	n2	n1	n2
Kualitas I	Rp453.418.560	Rp 937.319.040	Rp 495.331.200	Rp 977.326.560	Rp 457.228.800	Rp 912.552.480
Kualitas II	Rp236.552.400	Rp 474.692.400	Rp 242.902.800	Rp 501.681.600	Rp 238.140.000	Rp 465.166.800
Kualitas III	Rp114.704.100	Rp 197.021.160	Rp 117.403.020	Rp 211.865.220	Rp 94.462.200	Rp 187.574.940
Non Kualitas	Rp670.602.240	Rp 80.015.040	Rp 635.040.000	Rp 17.781.120	Rp 685.843.200	Rp 113.037.120

Inspeksi normal,  
 kualitas I = Rp 12.000,- x 14 x 2.699 lbr kulit  
 = Rp 453.418.560,-

**3.9 Usulan Perencanaan Double Sampling Plan**

Pada usulan perencanaan *double sampling plan* pada kategori kritis dengan inspeksi normal untuk menentukan nilai pada resiko konsumen dan resiko produsen dilihat dari kurva *OC (operating curve)* dengan memperhatikan variabel ukuran lot size, nilai AQL ( $\alpha$ ) dan LTPD ( $\beta$ ).

Pada usulan perencanaan *double sampling plan*, pada perencanaan *single sampling plan* dan *double sampling plan* didapat perhitungan *rasio (R)* yang merupakan perbandingan antara nilai konsumen dengan produsen sebanyak 14,42.

Penentuan nilai R dengan menggunakan bantuan Tabel Grubbs sebesar 10,96. Pada tabel Grubbs didapatkan hasil  $p^*n_{0,95} = 0,355$  dan  $p^*n_{0,10} = 3,89$ . Jumlah penerimaan (Ac) adalah 0, dan jumlah penolakan adalah 1. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan nilai n yang berbeda-beda untuk resiko konsumen dan resiko produsen. Nilai  $n_1$  pada resiko produsen adalah 34 lembar dan  $n_2$  adalah 68 lembar. Sedangkan  $n_1$  pada resiko konsumen adalah 26 lembar dan  $n_2$  adalah 52 lembar.

Tabel 11. Usulan perencanaan double sampling plan

TABULASI USULAN PERBAIKAN											
		KRITIS		INOPERATIVE		MAYOR		MINOR			
		AQL	LPTD	AQL	LPTD	AQL	LPTD	AQL	LPTD		
		n									
Inspeksi normal	SINGLE SAMPLING	n	34	26	28	24	25	13	20	21	
	Verifikasi	n	3,7%	9,9%	3,7%	10%	3,7%	9,9%	4,8%	10%	
	DOUBLE SAMPLING	n1	34	26	28	24	25	13	20	21	
		n2	68	52	56	48	50	26	40	44	
	Verifikasi	p1	3,7%	9,9%	3,7%	10%	3,7%	9,9%	4,8%	10%	
		p2	3,3%	0,7%	3,3%	0,7%	3,3%	0,7%	2,4%	0,2%	
	Probabilitas	p1	75%	92%	75%	92%	75%	92%	50%	88%	
		p2	65%	99%	65%	99%	65%	99%	42%	99%	
	ASN	n1	51	30	42	28	38	15	40	26	
		n2	58	27	48	25	43	14	43	21	
	ATI	n1	131	58	126	56	124	46	220	69	
		n2	191	56	183	52	180	30	260	46	
	AFI	p1	31%	14%	30%	13%	29%	11%	52%	16%	
		p2	46%	13%	44%	12%	42%	7%	62%	11%	
	Inspeksi ketat	SINGLE SAMPLING	n	37	30	29	20	26	13	24	27
		Verifikasi	n	3,7%	9,9%	3,7%	9,1%	3,7%	10%	3,3%	10%
		DOUBLE SAMPLING	n1	37	30	29	20	26	13	24	27
			n2	74	60	58	40	52	26	48	54
		Verifikasi	p1	3,7%	9,9%	3,7%	9,1%	3,7%	10%	3,3%	10%
			p2	3,3%	0,7%	3,3%	0,3%	3,3%	0,7%	5,3%	0,2%
Probabilitas		p1	75%	92%	75%	93%	75%	92%	50%	88%	
		p2	65%	99%	65%	99%	65%	99%	42%	99%	
ASN		n1	56	35	44	23	39	15	48	34	
		n2	63	31	49	28	44	14	52	28	
ATI		n1	133	61	137	48	125	46	222	74	
		n2	195	64	185	44	180	30	264	58	
AFI		p1	32%	15%	30%	11%	30%	11%	53%	18%	
		p2	46%	15%	44%	11%	43%	7%	63%	14%	
Inspeksi longgar		SINGLE SAMPLING	n	33	26	28	23	24	10	19	18
		Verifikasi	n	3,7%	9,9%	3,7%	9,9%	3,7%	9,1%	3,3%	1,5%
		DOUBLE SAMPLING	n1	33	26	28	23	24	10	19	18
			n2	66	52	56	46	48	20	38	36
		Verifikasi	p1	3,7%	9,9%	3,7%	9,9%	3,7%	9,1%	3,3%	1,5%
			p2	3,3%	0,7%	3,3%	0,7%	3,3%	0,3%	6,5%	0,2%
	Probabilitas	p1	75%	92%	75%	92%	75%	67%	50%	88%	
		p2	65%	99%	65%	99%	93%	99%	42%	99%	
	ASN	n1	50	30	42	27	36	11	38	22	
		n2	56	27	48	24	40	10	41	18	
	ATI	n1	130	58	126	55	123	39	220	66	
		n2	190	56	183	50	175	24	260	40	
	AFI	p1	31%	14%	30%	13%	29%	9%	52%	16%	
		p2	45%	13%	43%	12%	42%	6%	62%	10%	

Kategori kritis, probabilitas yang digunakan dalam pengambilan sampel untuk resiko produsen saat  $n_1$  sebesar 75% dan saat  $n_2$  sebesar 65%, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebesar 92% dan saat  $n_2$  sebesar 99%. *ASN* untuk resiko produsen saat  $n_1$  sebanyak 51 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 58 lembar, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebanyak 30 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 27 lembar. *ATI* untuk resiko produsen saat  $n_1$  sebanyak 131 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 191 lembar, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebanyak 58 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 56 lembar. *AFI* pada resiko produsen saat  $n_1$  sebesar 31% dan saat  $n_2$  sebesar 46%, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebesar 14% dan saat  $n_2$  sebesar 13%.

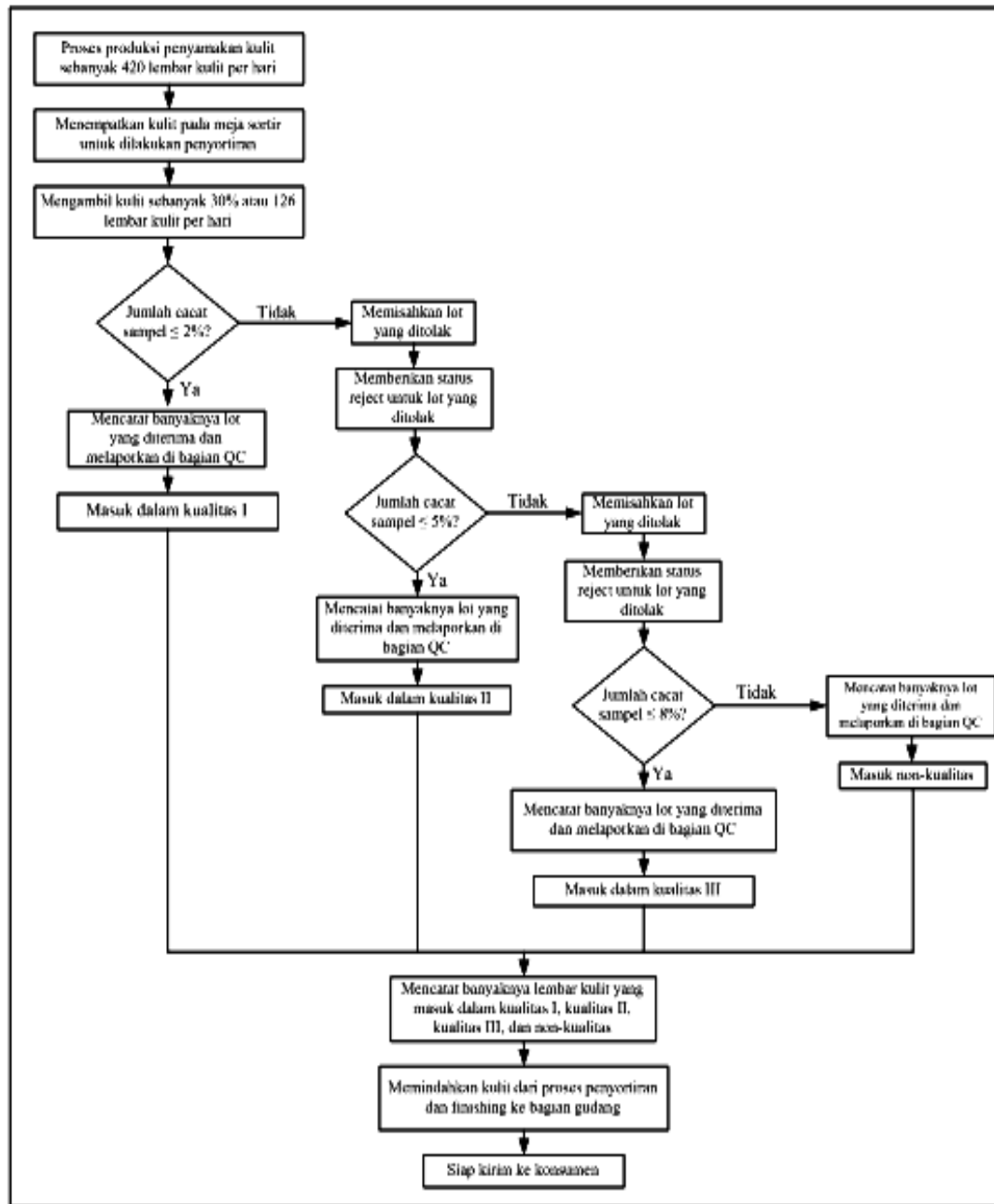
Kategori inoperative, probabilitas yang digunakan dalam pengambilan sampel untuk resiko produsen saat  $n_1$  sebesar 75% dan saat  $n_2$  sebesar 65%, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebesar 92% dan saat  $n_2$  sebesar 99%. *ASN* untuk resiko produsen saat  $n_1$  sebanyak 42 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 48 lembar, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebanyak 28 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 25 lembar. *ATI* untuk resiko produsen saat  $n_1$  sebanyak 126 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 183 lembar, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebanyak 56 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 52 lembar. *AFI* pada resiko produsen saat  $n_1$  sebesar 30% dan saat  $n_2$  sebesar 44%, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebesar 13% dan saat  $n_2$  sebesar 12%.

Kategori mayor, probabilitas yang digunakan dalam pengambilan sampel untuk resiko produsen saat  $n_1$  sebesar 75% dan saat  $n_2$  sebesar 65%, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebesar 92% dan saat  $n_2$  sebesar 99%. *ASN* untuk resiko produsen saat  $n_1$  sebanyak 38 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 43 lembar, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebanyak 15 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 14 lembar. *ATI* untuk resiko produsen saat  $n_1$  sebanyak 124 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 180 lembar, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebanyak 46 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 30 lembar. *AFI* pada resiko produsen saat  $n_1$  sebesar 29% dan saat  $n_2$  sebesar 42%, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebesar 11% dan saat  $n_2$  sebesar 7%.

Kategori minor, probabilitas yang digunakan dalam pengambilan sampel untuk resiko produsen saat  $n_1$  sebesar 50% dan saat  $n_2$  sebesar 42%, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebesar 88% dan saat  $n_2$  sebesar 99%. *ASN* untuk resiko produsen saat  $n_1$  sebanyak 40 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 43 lembar, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebanyak 26 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 21 lembar. *ATI* untuk resiko produsen saat  $n_1$  sebanyak 220 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 260 lembar, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebanyak 69 lembar dan saat  $n_2$  sebanyak 46 lembar. *AFI* pada resiko produsen saat  $n_1$  sebesar 52% dan saat  $n_2$  sebesar 62%, untuk resiko konsumen saat  $n_1$  sebesar 16% dan saat  $n_2$  sebesar 11%.

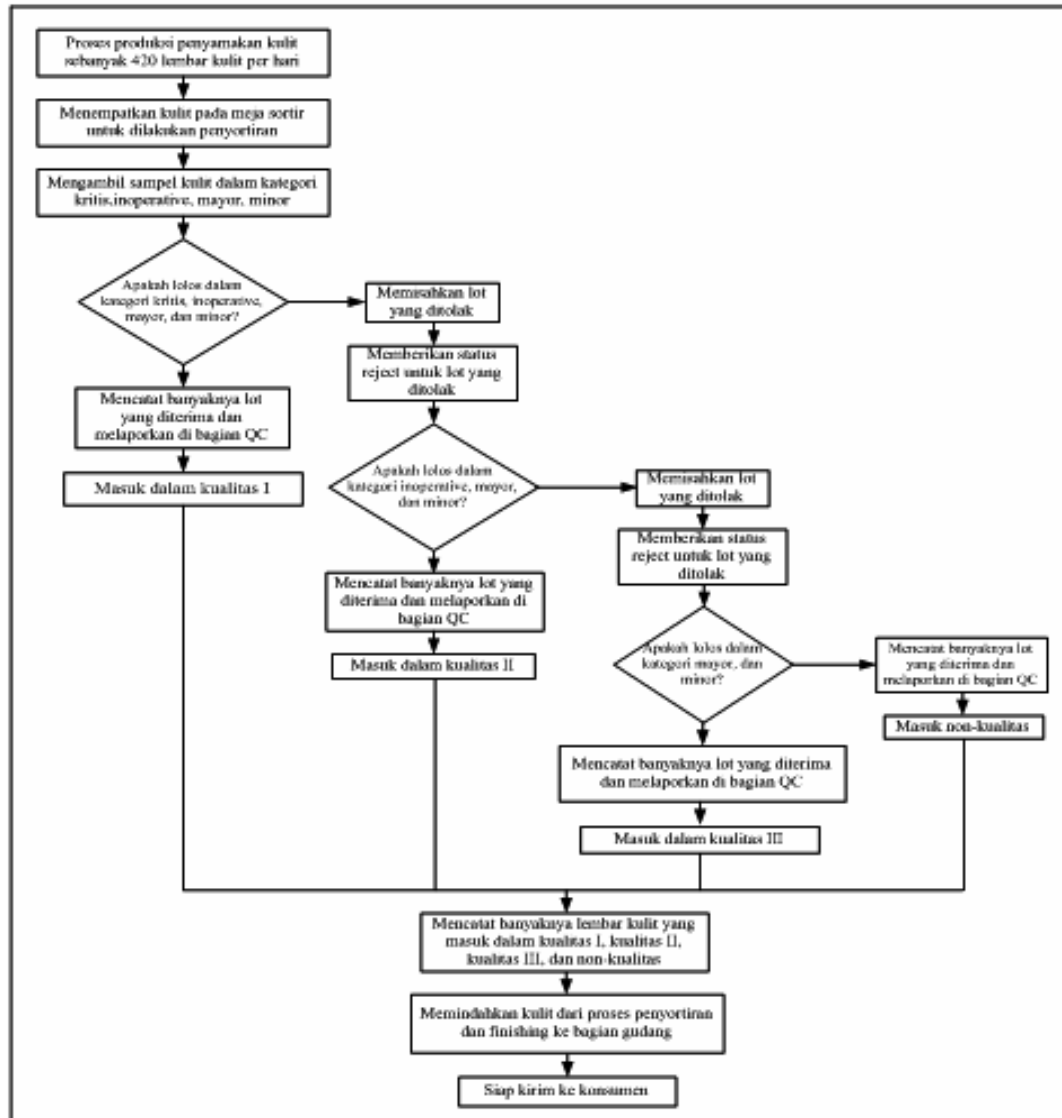
### 3.10 SOP (Standard Operasional Procedure)

SOP *sampling* usulan awal perbaikan *single sampling plan* dan usulan perencanaan *double sampling plan*.



Gambar 10. SOP sebelum perbaikan

Sistem sampling yang digunakan perusahaan adalah sistem sampling normal, apabila *lot* yang lolos akan dikirim ke bagian gudang,  $N = 420$  lembar kulit,  $n = 84$  dan jumlah penerimaan ( $A_c$ ) = 0, jumlah penolakan ( $R_e$ ) = 2. Resiko produsen dan resiko konsumen diluar batas kebijakan perusahaan yaitu  $\alpha = 5\%$  dan  $\beta = 10\%$ .



Gambar 11. SOP setelah perbaikan

SOP perbaikan *single sampling plan* dan *double sampling plan*. Persentase probabilitas pada kategori *defect* kritis, *defect* inoperative, *defect* mayor, dan *defect* minor sangat mempengaruhi dalam pengambilan keputusan kulit lolos kualitas I, kualitas II, kualitas III, ataupun pada non-kualitas. Tingkatan pada kategori *defect* kritis, *defect* inoperative, *defect* mayor, dan *defect* minor sangat mempengaruhi bahwa per lembar kulit yang lolos akan masuk pada kualitas I, kualitas II, kualitas III, ataupun pada non-kualitas.

**Kualitas I**, apabila kulit yang diinspeksi "lolos" dari inspeksi kategori *defect* kritis, *defect* inoperative, *defect* mayor, dan *defect* minor. **Kualitas II**, apabila kulit yang diinspeksi "lolos dari" kategori *defect* mayor, dan *defect* minor dan lolos "salah satu" dari inspeksi kategori *defect* kritis, *defect* inoperative. **Kualitas III**, apabila kulit yang diinspeksi "tidak lolos" kategori *defect* kritis, *defect* inoperative, tetapi "lolos salah satu" dari kategori *defect* mayor "atau" *defect* minor. **Non-kualitas**, apabila kulit yang diinspeksi "tidak ada yang lolos" dari inspeksi kategori *defect* kritis, *defect* inoperative, *defect* mayor, dan *defect* minor.

#### 4. Kesimpulan

Usulan *single sampling plan* untuk tiap-tiap kategori bersifat independen untuk memutuskan penolakan *lot* sehingga pengambilan sampel untuk level inspeksi normal maksimal sejumlah 50 lbr, pengambilan sampel inspeksi ketat maksimal sejumlah 80 lbr, pengambilan sampel inspeksi longgar maksimal sejumlah 20 lbr. Harga jual untuk level inspeksi normal pada kualitas I meningkat 40%, dan kualitas II meningkat 5%. Level inspeksi ketat pada kualitas I meningkat 82%, dan kualitas II meningkat 10%.

Usulan *double sampling plan* inspeksi normal diperlukan pengambilan sampel maksimal sejumlah 68 lbr, inspeksi ketat diperlukan pengambilan sampel maksimal sejumlah 74 lbr, inspeksi longgar diperlukan pengambilan sampel maksimal sejumlah 66 lbr. Harga jual inspeksi normal pada kualitas I dengan  $n_2$  meningkat 90%, dan kualitas II dengan  $n_2$  meningkat 49%. Inspeksi ketat pada kualitas I dengan  $n_2$  meningkat 96%, dan kualitas II dengan  $n_2$  meningkat 58%, inspeksi longgar pada kualitas I dengan  $n_2$  meningkat 91%, dan kualitas II dengan  $n_2$  meningkat 46%.

#### Daftar Pustaka

- Anderson, M. T. (2001), *Acceptance Sampling With Rectification When Inspection Errors Are Present*, *Journal Quality Engineering*, Vol 13, No 4, page 493-505.
- Duncan, A. J. (1974), *Quality Control and Industrial Statistics, 4<sup>th</sup> Edition*, Taraporevala Sons and Co. Private limited, Dadabhai Naoroji Road, Bombai.
- Robinson, L. W. (1999), *Graphical Acceptance Sampling*, *Journal Quality Engineering*, Vol. 12, No.1, page 111-114.