

BAB III

PENGAWASAN LOT per LOT DENGAN CARA SAMPLING

Sebelum melangkah ke rencana penerimaan dan pengawasan sampel kontinu, perlu diketahui penerimaan lot per lot sebagai perbandingan.

Metode ini sering digunakan karena selain efisien, mudah dipahami juga mudah diterapkan. Unit-unit lot hasil produksi harus homogen. Dan mengingat akan ongkos penolakan lot menyebabkan motivasi yang tinggi pada produsen untuk hanya menyediakan unit-unit yang berkualitas baik saja. Biasanya dengan pengawasan lot per lot ada kesepakatan antara produsen dan konsumen, bahwa :

- a. Lot-lot yang diterima oleh rencana sampling akan disepakati kecuali untuk unit-unit sampel cacat dari semua lot yang akan diganti dengan unit-unit yang baik.
- b. Lot-lot yang ditolak akan dikembalikan kepada produsen untuk diperbaiki.
- c. Lot yang telah ditukar akan diperksa hanya pada cacat yang menimbulkan penolakan atau cacat lain yang disebabkan oleh proses pembetulan.

Kesepakatan ini bervariasi. Beberapa konsumen akan menggunakan tentang pemilihan lot-lot yang ditolak dan menuntut kembali ongkos ini pada produsen.

Hal ini sering dipakai pada saat material-material sangat diperlukan. Selain itu juga bertujuan agar produsen mengadakan ongkos pembetulan.

This document is Undip Institutional Repository collection. The author(s) or copyright owner(s) may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back up and preservation:
Sampel tunggal (single sampling), sampel ganda (double sampling) dan multiple sampling bisa diambil dari lot untuk menentukan kualitas lot.

III.1.1. SINGLE SAMPLING.

Prosedur dalam penerimaan sampling adalah untuk mempertimbangkan dan sebagai dasar menentukan keputusan dalam menerima atau menolak lot yang dibuktikan dalam satu atau lebih sampel yang diambil secara random dari lot. Bila dalam keputusan digunakan satu sampel, rencana penerimaan disebut single sampling plan (rencana sampel tunggal) yang menyebutkan 3 spesifikasi :

N = ukuran lot.

n = ukuran sampel.

c = angka penerimaan.

Angka penerimaan (c) adalah cacat maksimum yang dijinkan yang terdapat dalam sampel agar lot diterima. Banyaknya cacat lebih besar dari c akan menyebabkan lot ditolak.

Contoh : Jika diketahui $N = 50$; $n = 5$; $c = 0$; hal ini berarti bahwa jika diambil sampel secara random berukuran 5 dari suatu lot berukuran 50, jika dalam sampel terdapat cacat lebih dari nol maka lot ditolak.

III.1.2. DOUBLE SAMPLING.

Double sampling dimungkinkan untuk mengambil keputusan pada lot sehingga sampel kedua diambil.

Jika pada sampel pertama terdapat cacat yang lebih besar dari c_1 (cacat maksimum yang diijinkan pada sampel pertama), maka diambil sampel kedua.

Keputusan penerimaan lot diambil berdasarkan pada kombinasi sampel pertama dan sampel kedua.

Umumnya rencana double sampling melibatkan pengawasan total yang lebih kecil daripada single sam-

pling, untuk pengamanan kualitas yang ditentukan.

Simbol-simbol tambahan yang dipakai dalam double sampling :

n_1 = ukuran sampel pertama

c_1 = maksimum banyaknya cacat yang diijinkan pada sampel pertama.

n_2 = ukuran sampel kedua.

$n_1 + n_2$ = jumlah ukuran sampel pertama dan kedua.

c_2 = maksimum banyaknya cacat yang diijinkan pada kombinasi 2 sampel.

Contoh : diketahui double sampling

$$N = 1000 ; n_1 = 36 ; c_1 = 0 ; n_2 = 59$$

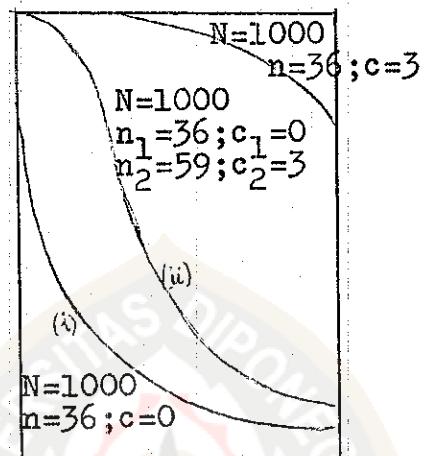
$$c_2 = 3.$$

Ini diartikan sebagai berikut :

1. Awasi sampel pertama berukuran 36 dari lot berukuran 1000.
2. Lot diterima dengan dasar sampel pertama jika sampel terdapat 0 (nol) cacat.
3. Lot ditolak dengan dasar sampel pertama jika sampel terdapat lebih dari 3 cacat.
4. Awasi sampel kedua berukuran 59, jika sampel pertama terdapat 1, 2 atau 3 cacat.
5. Lot diterima dengan dasar kombinasi sampel ($n_1 + n_2$) = 95, jika pada kombinasi sampel terdapat tidak lebih dari 3 cacat.
6. Lot ditolak dengan dasar kombinasi sampel, jika pada kombinasi sampel terdapat lebih dari 3 cacat.

This document is Undip Institutional Repository collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate, or publish this document in whole or part, or any portion of it, in any format. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purpose of security, back-up and preservation:
Terdapat 4 kemungkinan untuk menerima atau menolak lot pada double sampling ialah :

- a. Penerimaan sesuai sampel pertama.
 - b. Penolakan sesuai sampel pertama.
 - c. Penerimaan sesuai sampel kedua.
 - d. Penolakan sesuai sampel kedua.



Kurva terendah (i) dari ketiga kurva OC melukiskan probabilitas (a) penerimaan sesuai sampel pertama, dimana $N = 1000$; $n = 36$; $c = 0$

Kurva paling atas melukiskan probabilitas lot tidak akan ditolak sesuai sampel pertama, dimana $N = 1000$ $n = 36$; $c = 3$. Kedua kurva pendekatan ini dapat me lukiskan berbagai ragam penghitungan kurva untuk rencana single sampling. Untuk suatu harga persentase cacat yang diberikan, jarak antara kedua kurva berhubungan denganberapa besar persentase cacat sampel kedua akan dikehendaki.

Kurva tengah (iii) adalah kurva OC baru dari rencana double sampling. Untuk menghitung titik pada kurva ini adalah perlu untuk mengetahui probabilitas jika sampel kedua diambil, lot akan diterima.

Hitungan-hitungan yang diperlukan untuk melukiskan

$$n' = 0.010.$$

Lot bisa diterima dengan jalan sebagai berikut :

- Terdapat 0 cacat dalam sampel pertama.
- Terdapat 1 cacat dalam sampel pertama, diikut 0 , 1 atau 2 cacat dalam sampel kedua.
- Terdapat 2 cacat dalam sampel pertama, diikut 0 atau 1 cacat dalam sampel kedua.
- Terdapat 3 cacat dalam sampel pertama, diikut 0 cacat dalam sampel kedua.

Probabilitas lot diterima adalah jumlah perbedaan jalan probabilitas dimana lot bisa diterima.

Untuk menghitung ini pertama diperlukan untuk menemukan probabilitas dari 0 , 1 , 2 dan 3 cacat dalam sampel pertama.

$$M = p' \cdot N = (0,010)(1000) = 10 \text{ (banyaknya yang cacat dari lot dengan ukuran } N).$$

Menurut rumus (18)

$$P_0 = \frac{\binom{N-M}{n} \binom{M}{0}}{\binom{N}{n}} = \frac{\binom{990}{36} \binom{10}{0}}{\binom{1000}{36}} = 0,692$$

$$P_1 = \frac{\binom{N-M}{n-1} \binom{M}{1}}{\binom{N}{n}} = \frac{\binom{990}{35} \binom{10}{1}}{\binom{1000}{36}} = 0,261$$

$$P_2 = \frac{\binom{N-M}{n-2} \binom{M}{2}}{\binom{N}{n}} = \frac{\binom{990}{34} \binom{10}{2}}{\binom{1000}{36}} = 0,043$$

$$P_3 = \frac{\binom{N-M}{n-3} \binom{M}{3}}{\binom{N}{n}} = \frac{\binom{990}{33} \binom{10}{3}}{\binom{1000}{36}} = 0,004$$

Jumlah = 1,000

Dianggap bahwa ditemukan tepat 1 kerusakan (cacat) dalam sampel pertama, sampel kedua boleh diambil, untuk menghitung bentuk baru dari rencana sampling (single) untuk sisa lot. Disebutkan untuk seleksi sampel baru berukuran 59 (n_2) dari bagian sisa lot berukuran $1000 - 36 = 964$. Bagian sisa lot ini terdapat $10 - 1 = 9$ cacat (M baru).

Jumlah cacat yang diijinkan pada rencana sampling baru ; $c = 3 - 1 = 2$

$$P_0 = \frac{C_{n-M}^{N-M} C_0^M}{C_n^N} = \frac{C_{59}^{955} C_0^9}{C_{59}^{964}} = 0,565$$

$$P_1 = \frac{C_{n-1-M}^{N-M} C_1^M}{C_n^N} = \frac{C_{58}^{955} C_1^9}{C_{59}^{964}} = 0,335$$

$$P_2 = \frac{C_{n-2-M}^{N-M} C_2^M}{C_n^N} = \frac{C_{57}^{955} C_2^9}{C_{59}^{964}} = 0,086$$

$$\text{j u m l a h} = 0,986$$

Jika ditemukan tepat 2 cacat pada sampel pertama probabilitas bahwa sampel kedua akan ditemukan 0 atau 1 cacat adalah sebagai berikut :

$$P_0 = \frac{C_{59}^{956} C_0^8}{C_{59}^{964}} = 0,602$$

$$P_1 = \frac{C_{58}^{956} C_1^8}{C_{59}^{964}} = 0,316$$

$$P_0 + P_1 = 0,602 + 0,316 = 0,918$$

Jika ditemukan tepat 3 cacat pada sampel pertama, probabilitas bahwa sampel kedua akan ditemukan 0 (nol) cacat adalah sebagai berikut :

$$P_0 = \frac{C_{59}^{957} C_0^7}{C_{59}^{964}} = 0,642$$

Sekarang probabilitas penerimaan bisa dihitung dengan theorema probabilitas :

0 cacat pada I	= 0,692
1 cacat pada I dgn 0,1 atau 2 dlm II	= 0,257
2 cacat pada I dgn 0 atau 1 dlm II	= 0,039
3 cacat pada I dgn 0 dlm II	= 0,003

Prob penerimaan lot dengan 1% cacat = 0,991

Keterangan :

$$0,257 = (0,261)(0,986)$$

$$0,039 = (0,043)(0,918)$$

$$0,003 = (0,004)(0,642)$$

Pada problem sampling diatas digunakan Binomial.

Jika Poisson adalah pendekatan statistik untuk Binomial, maka digunakan Tabel G. Dalam penggunaannya untuk menghitung hasil-hasil probabilitas pada sampel pertama, $np' = 36(0,01) = 0,36$.

Sisipan dalam Tabel G antara harga-harga untuk

changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP may, without prior permission or notification, store the submission in the institutional repository at <http://eprints.undip.ac.id> for security, back-up and preservation:

$$P_0 = 0,698$$

$$P_{\leq 1} = 0,948$$

$$P_{\leq 2} = 0,994$$

$$P_2 = 0,994 - 0,948 = 0,046$$

$$P_{\leq 3} = 1,000$$

$$P_3 = 1,000 - 0,994 = 0,006$$

Jika terdapat 1 cacat pada sampel pertama, hitungan-hitungan sampel kedua akan berdasar pada $np' = 59 (9/964) = 0,55$

Tabel G menunjukkan ; $P_{\leq 2} = 0,982$

Jika terdapat 2 cacat pada sampel pertama, $np' = 59 (8/964) = 0,49$

Tabel G menunjukkan ; $P_{\leq 1} = 0,913$; dan jika terdapat 3 cacat pada sampel pertama, $P_0 = 0,648$

Probabilitas-probabilitas ini dapat digunakan untuk mengestimasi probabilitas penerimaan, sebagai berikut :

0 cacat pada I = 0,698

1 cacat pada I; 0,1 atau 2 pada II = 0,246

2 cacat pada I; 0,1 pada II = 0,042

3 cacat pada I; 0 pada II = 0,004

Prob penerimaan lot dengan 1% cacat = 0,990

Dalam kasus ini, perbedaan antara hasil hitungan teori dan hasil yang diperoleh dari metode pendekatan menggunakan Poisson dan Tabel G tidak perlu diperhatikan. Meskipun ketelitian antara hitungan dan pendekatan disini biasanya tidak baik, kurva OC yang diperoleh dengan menggunakan Poisson biasanya cukup memenuhi tujuan tersebut.

III.1.3. MULTIPLE & SEQUENTIAL SAMPLING.

Multiple sampling umumnya digunakan bila 3 (tiga) atau lebih sampel menyatakan ukuran c yang diijinkan dan keputusan menerima atau menolak lot harus dicapai sesudah angka-angka sampel didapatkan.

Sequential sampling umumnya digunakan bila suatu keputusan dimungkinkan sesudah tiap item diawasi dan bila masing-masing item tidak ada pembatasan angka total dari unit-unit yang diawasi. Tetapi ke dua pengrtian tersebut dapat saling ditukarkan.

Biasanya rencana-rencana pergandaan (multiple) atau barisan (sequential) item demi item dapat dirancang dengan memperhatikan kurva OC seperti yang diberikan oleh rencana single sampling atau double sampling.

Berikut menunjukkan perbandingan rencana single, double dan multiple sampling :

Tipe	!	no	!	uk.spl	!	uk.spl	!	ang.pene	!	ang.pe
	!		!	(indv)	!	(komb)	!	rimaan	!	nolakan

Singl	es	1		75		75		2		3
Double		1		50		50		1		4
		2		100		150		3		4
Multi-		1		20		20		*		2
ple		2		20		40		0		3
		3		20		60		1		3
		4		20		80		2		4
		5		20		100		2		4
		6		20		120		2		4
		7		(http://20prints.undip.ac.id)		140		3		4

Metode diatas menguraikan perbedaan-perbedaan kecil rencana-rencana penerimaan sampling untuk single dan double sampling.

Hal ini biasanya tidak digunakan n dan c untuk menguraikan suatu rencana ganda. Hitungan kurva OC untuk rencana ganda sama mengikuti pola untuk double sampling. Hitungan-hitungan berikut diterapkan pada suatu titik pada kurva, probabilitas penerimaan dengan 2% cacat lot. Untuk menyingkat hitungan, dianggap bahwa ukuran lot cukup besar, jadi tidak ada bagian sampel yang mempunyai cacat sebesar 2% akibat kelengahan sampel-sampel yang lalu.

Perkiraan dibawah ini tidak perlu menghitung np' (jumlah cacat), cacat ditemukan dalam sampel pertama yang dihitung pada bagian terdahulu.

Tiap-tiap sampel ganda terdiri dari 20 artikel untuk menggunakan Tabel G, dituliskan bahwa $np' = 20 (0,02) = 0,4$.

Penggunaan Tabel G untuk suatu sampel ;

$$P_0 = 0,670$$

$$P_1 = 0,938 - 0,670 = 0,268$$

$$P_2 = 0,992 - 0,938 = 0,054$$

$$P_{\geq 3} = 1,000 - 0,992 = 0,008$$

Ini bisa dikombinasikan dengan teorema probabilitas-probabilitas keadaan untuk memperoleh probabilitas penerimaan atau penolakan pada tiap sampel

Dari rancangan multiple sampling diatas, didapatkan tabel syarat sampel berlanjut (diteruskan) sebagai berikut :

sampel ke	angka pene- rimaan	angka peno- lakan	sampel diterus- kan jika terda- pat cacat
1	*	2	0 , 1
2	0	3	1 , 2
3	1	3	2
4	2	4	3
5	2	4	3
6	2	4	3
7	3	4	3

Hasil penghitungan probabilitas penerimaan dan probabilitas penolakan dari 7 (tujuh) sampel adalah :

SAMPEL	PROBABILITAS	
	PENERIMAAN	PENOLAKAN
1	0,000	0,062
2	0,449	0,022
3	0,241	0,058
4	0,113	0,010
5	0,000	0,015
6	0,000	0,010
7	0,013	0,007
	0,816	0,184

Selanjutnya untuk cacat lot 2% , keputusan rencana sampling akan diperoleh dengan satu atau dua sampel (pengawasan tidak lebih dari 40 item) dimana

lebih dari separuh kesempatan dan keputusan selalu

Cara perhitungannya sebagai berikut :

SAMPEL 1

Probabilitas penerimaan : (P_a)

Dengan melihat rencana, sampel tidak akan diterima dengan cacat berapapun. Jadi $P_a = 0$.

Probabilitas penolakan : (Pr).

$$P_2 = 0,992 - 0,938 = 0,054$$

$$P_3 = 0,999 - 0,992 = 0,007$$

$$P_4 = 1,000 - 0,999 = \underline{0,001}$$

$$0,062$$

atau

$$\begin{aligned} P_{>2} &= 1 - P(x \leq 1) \\ &= 1 - 0,938 \\ &= 0,062 \end{aligned}$$

Probabilitas sampling berlanjut :

Sampling berlanjut jika sampel terdapat cacat sebesar 0 atau 1.

$$P_0 = \underline{\quad\quad\quad} = 0,670$$

$$\begin{aligned} P_1 &= 0,938 - 0,670 = \underline{0,268} \\ &\quad 0,938 \end{aligned}$$

Catatan : Jumlah probabilitas yang dicapai dengan kemungkinan yang berbeda dalam sampel kedua harus sama dengan hasil ini.

SAMPEL 2

Probabilitas penerimaan :

Sampel diterima jika pada kombinasi sampel 1 dan sampel 2 terdapat 0 cacat, maka

$$P_{0-0} = (0,670)(0,670) = 0,449$$

Probabilitas penolakan :

$$P_{0-3} = (0,670)(0,008) = 0,005$$

$$P_{0-2} = (0,670)(0,062) = \underline{0,017}$$

$$0,022$$

Probabilitas sampling berlanjut :

Sampling berlanjut jika pada kombinasi sampel 1 dan sampel 2 terdapat cacat sebesar 1 atau 2.

$$P_{0-1} = (0,670)(0,268) = 0,1795$$

$$P_{1-0} = (0,268)(0,670) = \underline{0,1795}$$

$$0,3590 \dots \text{(sampling ber-}$$

lanjut, mulai sampel 3 dengan
1 cacat)

$$P_{0-2} = (0,670)(0,054) = 0,036$$

$$P_{1-1} = (0,268)(0,268) = \underline{0,072}$$

$$0,108 \dots \text{(sampling ber-}$$

lanjut, mulai sampel 3 dengan
2 cacat)

Kontrol : $0,449 + 0,359 + 0,108 + 0,022 = 0,938$

Catatan : probabilitas sampling berlanjut ada

$$\text{lah } 0,359 + 0,108 = 0,467$$

Jumlah probabilitas yang dicapai dengan kemungkinan yang berbeda dalam sampel 3 harus sama dengan hasil ini.

SAMPEL 3

Probabilitas penerimaan :

Sampel diterima jika pada kombinasi sampel 1, sampel 2 dan sampel 3 terdapat 1 cacat, maka

$$P_{1-0} = (0,359)(0,670) = 0,241$$

Probabilitas penolakan :

$$P_{1 \rightarrow 2} = (0,359)(0,062) = 0,022$$

$$P_{2 \rightarrow 1} = (0,108)(0,330) = 0,036$$

$$\underline{0,058}$$

Probabilitas sampling berlanjut :

Sampling berlanjut jika pada kombinasi sampel 1, sampel 2 dan sampel 3 terdapat 2 cacat.

$$P_{1-1} = (0,359)(0,268) = 0,096$$

$$P_{2-0} = (0,108)(0,670) = 0,072$$

$$0,168 \dots \text{(sampling ber-}$$

lanjut mulai sampel 4 dengan 2 cacat)

$$\underline{\text{Kontrol}} : 0,241 + 0,168 + 0,058 = 0,467$$

Catatan : Jumlah probabilitas yang dicapai dengan kemungkinan yang berbeda dalam sampel 4 harus sama dengan 0,168.

SAMPEL 4

Sampel diterima jika pada kombinasi sampel 1, sampel 2, sampel 3 dan sampel 4 terdapat 2 cacat,

$$P_{2-0} = (0,168)(0,670) = 0,113$$

Probabilitas penolakan :

$$P_{2 \rightarrow 2} = (0,168)(0,062) = 0,010$$

Probabilitas sampling berlanjut :

Sampling berlanjut jika pada kombinasi sampel 1, sampel 2, sampel 3 dan sampel 4 terdapat 3 cacat.

$$P_{2-1} = (0,168)(0,268) = 0,045 \dots \text{(sampling ber-}$$

lanjut mulai sampel 5 dengan

$$\underline{3 \text{ cacat}}$$

Kontrol : $0,113 + 0,010 + 0,045 = 0,168$

Catatan : Jumlah probabilitas yang dicapai dengan kemungkinan yang berbeda dalam

sampel 5 harus sama dengan 0,045.

SAMPEL 5

Probabilitas penerimaan :

Karena angka penerimaan sampel 5 adalah 2, sedangkan syarat sampel diteruskan (berlanjut) adalah jika terdapat 3 cacat, maka probabilitas penerimaan (P_a) = 0

Probabilitas penolakan :

Sampel ditolak jika terdapat lebih dari 3 cacat (≥ 4).

$$P_{3 \rightarrow 1} = (0,045)(0,330) = 0,015$$

Probabilitas sampling berlanjut :

Sampling berlanjut jika pada kombinasi sampel 1, sampel 2, sampel 3, sampel 4 dan sampel 5 terdapat 3 cacat.

$$P_{3-0} = (0,045)(0,670) = 0,030 \dots \text{(sampling berlanjut mulai sampel 6 dengan 3 cacat)}$$

$$\underline{\text{Kontrol}} : 0,015 + 0,030 = 0,045.$$

Catatan : Jumlah probabilitas yang dicapai dengan kemungkinan yang berbeda dalam sampel 6 harus sama dengan 0,030.

SAMPEL 6

Probabilitas penerimaan :

Karena angka penerimaan sampel 6 adalah 2, sedangkan syarat sampel diteruskan (berlanjut) adalah jika terdapat 3 cacat, maka probabilitas penerimaan (P_a) = 0.

Probabilitas penolakan :

Sampel ditolak jika terdapat cacat lebih besar atau sama dengan 4.

$$P_{3 \geq 1} = (0,030)(0,330) = 0,010$$

Probabilitas sampling berlanjut :

Sampling berlanjut jika pada kombinasi sampel 1, sampel 2, sampel 3, sampel 4, sampel 5 dan sampel 6 terdapat 3 cacat.

$$P_{3-0} = (0,030)(0,670) = 0,020 \dots \text{(sampling berlanjut mulai sampel 7 dengan 3 cacat).}$$

$$\text{Kontrol : } 0,010 + 0,020 = 0,030.$$

Catatan : Jumlah probabilitas yang dicapai dengan kemungkinan yang berbeda dalam sampel 7 harus sama dengan 0,020.

SAMPEL 7

Probabilitas penerimaan :

Sampel diterima jika pada kombinasi sampel 1, sampel 2, sampel 3, sampel 4, sampel 5, sampel 6 dan sampel 7 terdapat 3 cacat.

$$P_{3-0} = (0,020)(0,670) = 0,013$$

Probabilitas penolakan :

Sampel ditolak jika terdapat cacat lebih besar atau sama dengan 4.

$$P_{3 \geq 1} = (0,020)(0,330) = 0,007.$$

$$\text{Kontrol : } 0,013 + 0,007 = 0,020.$$

III.2.KONSTRUKSI RENCANA SAMPEL TUNGGAL LOT per LOT.

Hal ini mengingatkan kembali bahwa Poisson mendekati Binomial jika $p' \leq 0,10$ dan $np' < 5$. Salah satu dari berbagai rancangan-rancangan sampel tunggal untuk pengawasan persen cacat dalam MIL-STD-105 adalah $n = 300$ dan $c = 5$. Diinterpretasikan, hal ini adalah pertunjuk untuk mengambil sebuah contoh yang representatif untuk pengawasan dari $n = 300$; untuk menerima lot jika dalam sampel terdapat kurang dari 5 cacat; dan menolak lot jika dalam sampel terdapat lebih dari 5 cacat. Resiko-resiko apa yang akan ditanggung oleh produsen dan konsumen dalam penggunaan rancangan ini?

Cara yang paling umum untuk menggambarkan resiko-resiko itu secara grafis digunakan sebuah kurva yang dikenal dengan kurva OC.

Metode untuk memperoleh kurva OC untuk sebuah rancangan sampel tunggal adalah sebagai berikut:

1) Susun kepala tabel dan kolom $P_a p'$.

n	np'	p'	P_a	$P_a p'$
			0,98	
			0,95	
			0,70	
			0,50	
			0,20	
			0,05	
			0,02	

dimana : n = ukuran sampel.

np' = banyaknya cacat.

p' = persentase cacat.

P_a = kemungkinan muncul.

$P_a p'$ = AOQ = kualitas pemunculan rata-rata.

- 2) Lihat tabel G, dibawah nilai c yang telah diketahui sampai P_a yang dicari (atau nilai terdekat dengan P_a yang dicari). Jika nilai yang tepat tidak ditemukan, nilai yang terdapat dalam kolom P_a harus diubah sesuai dengan nilai lain.
- 3) Tempatkan nilai np' yang berhubungan dengan P_a yang telah diketahui kedalam kolom np' .
- 4) Bagilah nilai np' dengan n , yang akan menghasilkan koordinat p' dari P_a untuk kurva OC.

Contoh penghitungan :

Tujuan ; merancang kurva OC pada rancangan sampel tunggal $n = 300$; $c = 5$.

1) Konstruksi tabel

n	np'	p'	P_a	$P_a p'$
300		0,98		
300		0,95		
300		0,70		
300		0,50		
300		0,20		
300		0,05		
300		0,02		

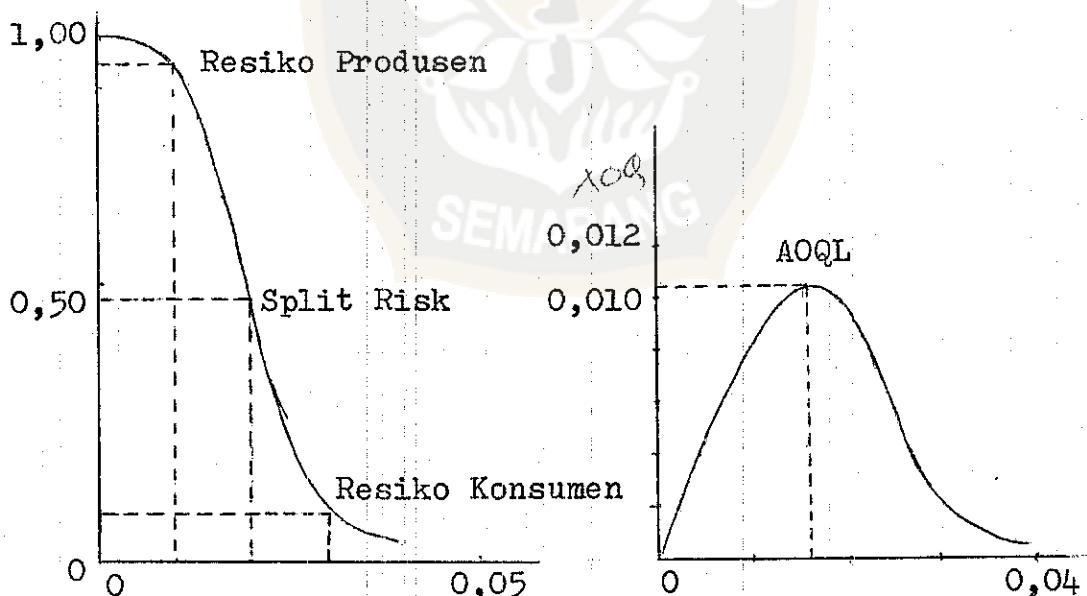
2) Mencari np' dan p' .

Melalui tabel G, pada $c = 5$ yang menghasilkan nilai $P_a = 0,983$. Ini merupakan nilai terdekat dari 0,98. Nilai np' yang berhubungan dengan nilai $P_a = 0,983$ adalah 2,00.

Nilai np' ini jika dibagi dengan $n = 300$ menghasilkan nilai $p' = 0,0067$. Prosedur yang sama diterapkan juga pada setiap nilai-nilai P_a lainnya sampai tabel lengkap.

n	np'	p'	P_a	$P_a p'$
300	2,00	0,0067	0,983	0,00650
300	2,60	0,0087	0,951	0,00827
300	4,40	0,0147	0,720	0,01060
300	5,60	0,0187	0,512	0,00957
300	7,80	0,0260	0,210	0,00526
300	10,50	0,0350	0,050	0,00175
300	12,00	0,0400	0,020	0,00080

Kolom $P_a p'$ disediakan untuk memberikan nilai-nilai ordinat yang diperlukan untuk melukis grafik kurva AOQ dengan p' yang menjadi absis dan $P_a p'$ sebagai ordinatnya.



Kurva OC : $n = 300 ; c = 5$ Kurva AOQ : $n = 300$
 $c = 5$

Pada kedua kurva tersebut telah diketahui beberapa titik. Dimana titik-titik tersebut telah dipilih karena mewakili titik-titik yang biasa dipakai pada awal mula rancangan sampel.

Titik-titik tersebut adalah :

α = Resiko Produsen ; resiko penolakan yang diambil oleh produsen. Biasanya diambil $P_a = 0,95$.
Jadi $\alpha = 0,05$.

β = Resiko Konsumen ; resiko penerimaan yang diam-bil konsumen terhadap lot yang cacat. Biasanya diambil pada $P_a = 0,10$.

AOQL = kualitas produksi rata-rata yang tidak diguna-kan dalam lot-lot yang diterima atau produksi yang sudah dipilih dalam lot-lot yang ditolak.

AOQL menyatakan hubungan antara proporsi cacat sebelum pemeriksaan dan proporsi cacat sesudah pemeriksaan, jika pemeriksaan berlangsung ti-dak merusak lot.

Spilt Risk ; persentase cacat (p') jika produsen dan konsumen mengambil resiko yang sama pada rancangan.

Untuk mengidentifikasi rancangan-rancangan yang ada de-ngan standar kualitas yang diharapkan tergantung pada pemilihan titik, baik pada kurva OC maupun pada kurva AOQ.

Contoh : Sebuah rancangan dengan $n = 300$; $c = 5$
pada kualitas standar, diidentifikasiikan :

- rancangan α = kualitas standar = $p' = 0,0083$
- rancangan β = kualitas standar = $p' = LTPD$
 $= 0,03$
- rancangan AOQL = kualitas standar p'_{AOQL}
 $= 0,015$
- rancangan spilt risk = kualitas standar $p_{0,50}$

dispesifikasi pada standar LTPD, dan standar AOQL digunakan dalam tabel Dodge-Romig.

Standar α berhubungan erat dengan standar yang digunakan oleh MIL-STD 105, yaitu AQL.

AQL digunakan untuk menyatakan kualitas standar dalam rancangan-rancangan penerimaan produk. Titik-titik resiko yang berbeda-beda pada kurva OC dapat membantu untuk memperoleh rancangan sampel tunggal jika ukuran sampel dan angka penerimaan tidak ditentukan.

Contoh : Prosedur untuk mendapatkan rancangan sampel tunggal.

Ditentukan titik α dan β . Misal $p_1 = 0,01$ = proporsi cacat pada α , dan $p_2 = 0,06$ = proporsi cacat pada

β . Probabilitas Poisson komulatif menghasilkan pendekatan terhadap probabilitas Binomial. Diperlukan sebuah sampel tunggal disertai angka penerimaannya.

Hal ini berarti bahwa np_1^* dan np_2^* digunakan dengan cara sebagai berikut : n dan c adalah sama atau hampir sama. Dimulai dengan $c = 0$, pengamatan terhadap kolom $c = 0$, pada tabel memperlihatkan bahwa np_1^* yang berhubungan dengan $p_1 = 0,95$ adalah $\alpha = 0,05$ merupakan resiko produsen.

$$n_{\alpha} = \frac{np_1^*}{p_1} = \frac{0,051}{0,010} = 5$$

np_2 pada $p = 0,10$ adalah 2,3

$$n_{\beta} = \frac{np_2^*}{p_2} = \frac{2,303}{0,06} = 38$$

This document is Undip Institutional Repository collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to another medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purpose of security, back-up and preservation:
 UKURAN sampel n harus sama, baik pada α maupun β
 sehingga langkah selanjutnya adalah pada $c = 1$.

$$n_{\alpha} = \frac{np_0,95}{p_1} = \frac{0,355}{0,010} = 35$$

$$n_{\beta} = \frac{np_0,10}{p_2} = \frac{3,890}{0,06} = 65$$

$n_{\alpha} \neq n_{\beta}$ pada $c = 1$, jadi pasang $c = 2$

$$n_{\alpha} = \frac{np_0,95}{p_1} = \frac{0,818}{0,01} = 82$$

$$n_{\beta} = \frac{np_0,10}{p_2} = \frac{5,322}{0,06} = 88$$

$n_{\alpha} \neq n_{\beta}$, pasang $c = 3$

$$n_{\alpha} = \frac{np_0,95}{p_1} = \frac{1,366}{0,01} = 137$$

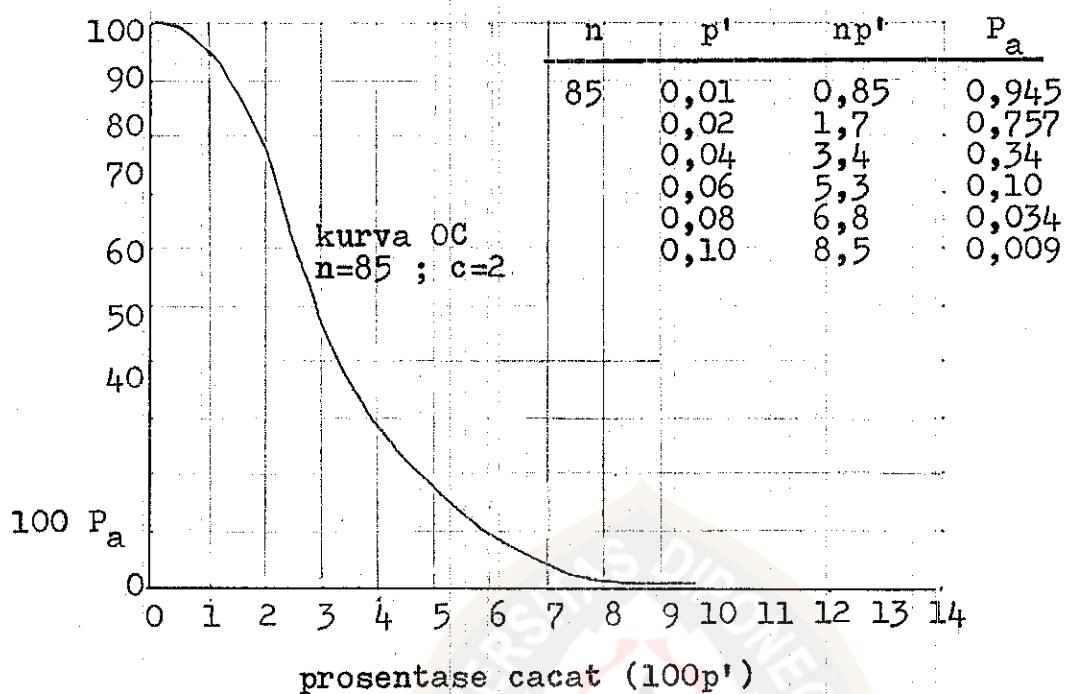
$$n_{\beta} = \frac{np_0,10}{p_{22}} = \frac{6,681}{0,06} = 111$$

$n_{\alpha} \neq n_{\beta}$, tetapi sekarang $n_{\beta} < n_{\alpha}$

Selama masih memasang c pada semua angka, syaratnya harus dipenuhi. Contohnya ; jika $n = 85$ dan $c = 2$ peletakan koordinat-koordinat untuk menemukan setiap kemungkinan-kemungkinan yang ada akan menghasilkan kurva OC.

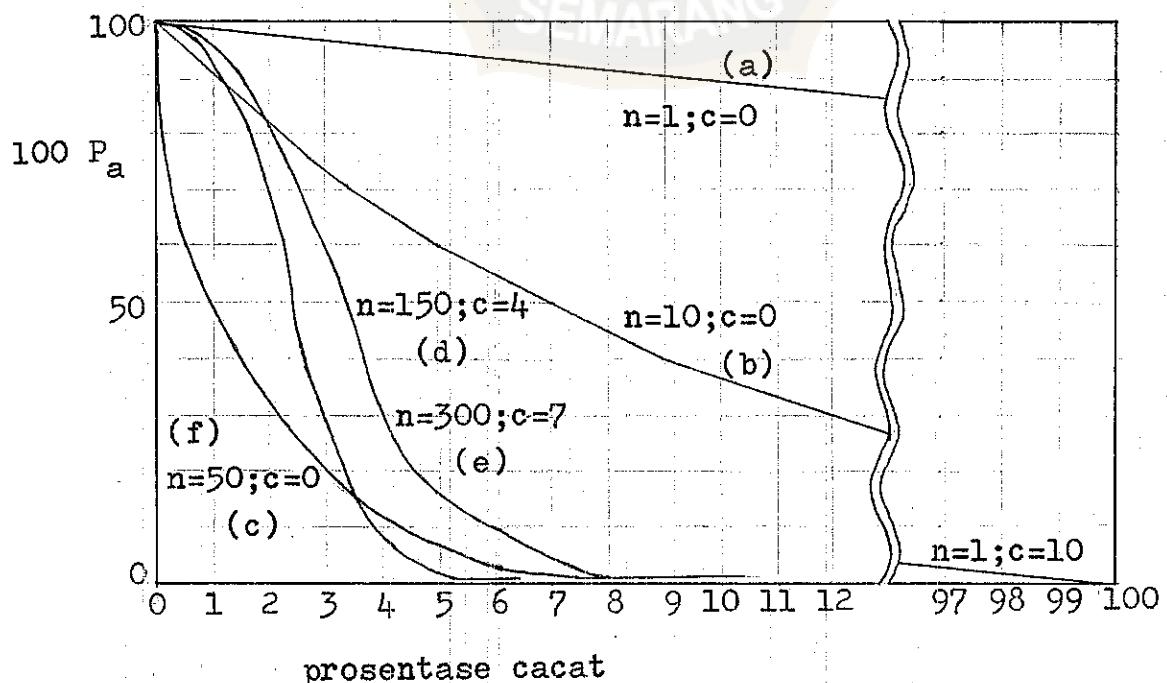
III.3. ANALISA KURVA OC.

Perbandingan dua kurva pada gambar 6a dan 6b memperlihatkan bahwa meskipun angka cacat dalam sampel yang lebih besar diijinkan oleh rancangan, pada gambar 6a merupakan rancangan penerimaan yang lebih baik bila kurva yang ada menggambarkan resiko-resiko yang diterima oleh konsumen.



Kurva OC dan penghitungan-penghitungan rencana single sampling dengan atribut $100p'_{0,05} = 1\%$ & $100p'_{0,10} = 6\%$

Gambar (7)



This document is Undip-IR submission. It is made available in accordance with the terms of use that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep a copy of the document for the purpose of security, back-up and preservation:
 $100p'_{0,05} = \text{rencana-rencana } 1\% \text{ cacat}$ (<http://eprints.undip.ac.id>)

Gambar (8)

Rancangan pada gambar 7 akan menerima lot-lot yang mempunyai 6% cacat. Pada hakikatnya rancangan gambar 6a tidak akan menerima lot dengan 6% cacat. Disamping itu setiap rancangan memiliki persyaratan kualitas standar yang sama dengan 1% cacat, dan digunakan dalam sampel secara menyeluruh. Hal ini dikelaskan pada gambar 8 ; kurva a), b) dan c) semuanya rancangan 0 (nol) cacat. Rancangan dengan nol cacat biasanya lebih membuat tertarik produsen daripad ran cangan dengan satu atau lebih cacat.

Untuk penerimaan, faktor yang paling penting dalam penggunaan sampel adalah ukuran yang tepat dari sampel yang ada. Sampel yang lebih besar akan mengurangi resiko pada konsumen. Sebaliknya penggunaan satu cacat atau lebih dalam sampel menghasilkan resiko penolakan yang lebih sedikit untuk produsen. Hal ini digambarkan oleh perbandingan kurva c) dan d).

Kurva d) dan e) adalah rancangan yang menggunakan cacat dalam sampel. Keduanya memiliki resiko-resiko produsen yang sama besar ; tetapi karena kurva e) memiliki ukuran sampel yang lebih besar, maka resiko yang dihadapi konsumen lebih kecil. Kurva f) adalah kurva OC yang ideal. Rancangan sampel ini menerima lot dengan 1% cacat atau lebih dan menolak dengan cacat kurang dari 1%.

III.4. ANALISA KURVA AOQ.

AOQ penting untuk konsumen sebab mewakili kualitas

yang diterimanya. Gambar 6b memperlihatkan bahwa kualitas 0% cacat akan menghasilkan kualitas pemunculan

an 0%. Misalnya ada 10% cacat, kualitas pemunculan akan menjadi 0% cacat.

Rancangan akan menolak seluruh lot dengan 10% cacat. Lot-lot ini seluruhnya diteliti dengan cermat dan hasilnya adalah pemunculan kualitas dengan 0% cacat.

Contoh : Terdapat 10 lot yang masing-masing terdiri atas 10.000 unit, masing-masing dengan 2,5% cacat yang digunakan untuk pemeriksaan.

Rancangan pada gambar 6a, yaitu dengan $n = 300$; $c = 5$ digunakan untuk lot-lot.

Keadaan berikut ini dapat diterapkan dalam penggunaan rancangan di atas :

- 1) Seluruh unit sampel cacat akan diganti dengan unit yang baik.
- 2) Sisa ($N-n$) dari lot yang diterima akan diganti.
- 3) Lot-lot yang ditolak akan diteliti, cacat-cacat akan ditukar dengan unit yang baik. Dan melalui penggantian kembali lot ini akan menjadi AOQ dari keseluruhan produk.

Penyelesaian :

- 1) Seluruh unit sampel yang cacat akan diganti dengan unit-unit yang baik ;
 $(300 \text{ unit}/\text{lot})(10 \text{ lot}) = 3000 \text{ unit baik.}$
- 2) Sekitar 20% akan diterima oleh rancangan sampel pada penggantian aslinya. Oleh karenanya 80% dari lot akan ditolak oleh rancangan itu.
 $80\% \times 10 \text{ lot} = 8 \text{ lot.}$
 $(8 \text{ lot}) (10.000 - 3000) \text{ unit}/\text{lot} = 77.600 \text{ unit baik.}$
- 3) 20% dari lot akan diterima.
 $20\% \times 10 \text{ lot} = 2 \text{ lot, masing-masing } 2,5\% \text{ cacat akan diterima.}$

$$\text{Terdapat : } (2)(9700)(0,025) = 485 \text{ unit cacat.}$$

$$n = 300 \text{ ada } 2(9700) \text{ unit baik} = 19.400 \text{ unit}$$

Jadi dalam 2 lot yang diterima ada :

$$19.400 - 485 = 18.915 \text{ unit baik.}$$

Dari sejumlah 100.000 unit terdapat :

$$3000 + 77.600 + 18.915 = 99.515 \text{ unit baik.}$$

$$\text{AOQ} = \frac{100.000 - 99.515}{100.000} = 0,00485 \approx 0,5\% \text{ cacat}$$

$$\text{Rumus AOQ} = \frac{P_a p' (N-n)}{N}$$

dimana ; N = ukuran lot

n = ukuran sampel.

Untuk contoh ini,

$$\text{AOQ} = \frac{(0,20)(0,025)(10.000 - 300)}{100.000}$$

$$= 0,00485 \text{ atau } 0,485\% \text{ cacat.}$$

Jika ukuran lot relatif besar dan ukuran sampel
relatif kecil, maka $N-n \rightarrow N$, rumusnya menjadi ;

$$\begin{aligned}\text{AOQ} &= P_a \cdot p' \\ &= 0,20 (0,025) \\ &= 0,005 = 0,5\% \text{ cacat.}\end{aligned}$$

Perbedaan hasil telah terbukti dan diperlihatkan se-
buah kurva dalam gambar 6b disebabkan oleh pembulat-
an terhadap nilai P_a dari 0,21 menjadi 0,20.

Dalam banyak hal perbedaan antara 2 metode penghi-
tungan adalah kecil jika ukuran sampel memiliki pro-

porsi yang kecil dibanding ukuran lot.