

PENENTUAN SAMPEL PRODUK LINK BELT MENGGUNAKAN METODE ACCEPTANCE SAMPLING MIL-STD-105E

Siti Nandiroh¹, Ganang Adi Sulistyawan²

¹ Pusat Studi Logistik dan Optimisasi Industri (PUSLOGIN), Universitas Muhammadiyah Surakarta

^{1,2} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Surakarta

Email: Sn168@ums.ac.id

Abstrak

Produksi Link belt memiliki masalah mengenai inspeksi yang kurang maksimal sehingga dapat terjadi kemungkinan produk yang tidak memenuhi standar. Perlu dilakukan pengendalian kualitas agar dapat meminimalkan jumlah produk yang tidak sesuai standar. Metode Acceptance Sampling merupakan metode penentuan penerimaan atau penolakan lot yang diamati dengan metode MIL STD105 E. Kriteria yang diteliti adalah tampilan fisik dari produk. Hal-hal yang diperhatikan yaitu jumlah populasi dalam lot (N), jumlah sampel (n) dan jumlah bilangan penerimaan (Ac) dan jumlah bilangan penolakan (Re), sehingga dari itu bisa ditarik kesimpulan. Dalam penelitian ini, pada sampel tunggal ada 5 lot yang diteliti memiliki nilai $N=10$, $n=5$, $Ac=1$ dan $Re=0$ serta pada sampel ganda ada 20 lot yang diteliti memiliki nilai $N=1000$, $n1 = 50$, $c1 = 5$, $r1 = 9$, $n2 = 100$, $c2 = 12$, dan $r2 = 13$ dengan penggunaan $AQL=6.5\%$.

Kata kunci : Acceptance Sampling , AQL, MIL-STD-105E,

1. PENDAHULUAN

Pengendalian kualitas statistik (*statistic quality control*) secara garis besar digolongkan menjadi dua, yaitu pengendalian proses statistik (*statistic process control*) dan rencana penerimaan sampel produk (*acceptance sampling*). *Acceptance sampling* adalah suatu prosedur yang digunakan untuk mengambil sebuah keputusan terhadap produk-produk yang dihasilkan oleh sebuah perusahaan. Metode *Acceptance sampling* bukan merupakan alat dalam pengendalian kualitas, namun *acceptance sampling* merupakan alat untuk memeriksa apakah produk-produk yang dihasilkan oleh perusahaan telah memenuhi spesifikasi atau standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Adapun notasi yang dikenal dalam metode ini antara lain: N = jumlah populasi dalam 1 lot, n = jumlah sampel, Ac = bilangan penerimaan, Re = bilangan penolakan, d = jumlah sampel cacat, Pa = probabilitas penerimaan, dan p = probabilitas cacat (Fitriyan, 2011).

PT. X, selain memproduksi munisi sebagai produk utamanya juga memproduksi *link belt*, yang merupakan salah satu produk pendukung dalam munisi. Dalam proses produksinya dibutuhkan ketelitian untuk menghasilkan *link belt* yang tidak cacat karena dengan produk *link belt* yang cacat maka akan membahayakan bagi penggunaannya itu sendiri. Maka dibutuhkan pengendalian kualitas yang menghemat waktu dan tenaga untuk mengevaluasi hasil produk *link belt* yang sesuai dengan standar dengan penggunaan sampel dalam melakukan pengecekan produk.

2. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *acceptance sampling* Mil-Std-105E. Yaitu sistem penerimaan sampel untuk atribut paling banyak digunakan dan prosedur standar pengambilan sampel yang dikembangkan selama perang dunia ke II. Memiliki tahapan sebagai berikut, menentukan parameter *Acceptance Quality Level* (AQL), ukuran lot, tipe *sampling* (*single*, *double*), menentukan tingkat pemeriksaan, menentukan kode ukuran sampel, menentukan tipe rencana *sampling*, identifikasi rencana *sampling*, analisis kurva OC, analisis kurva AOQ, dan analisis kurva ATI.

Data-data yang dibutuhkan untuk penelitian lebih lanjut pada produk *link belt* didapatkan melalui wawancara langsung kepada karyawan pada bagian *rendalprod kak & kung* tentang produk *link belt*. Studi dilakukan melalui buku panduan lembar rencana proses (LRP) produk *link belt*. Pengamatan pada beberapa proses produksi pada produk *link belt* yaitu proses persiapan dan pemeriksaan bahan baku, proses pemeriksaan hasil pemotongan, ditemper hrc 45 s/d 51, pelapisan

dan pemeriksaan produk akhir. Dari pengumpulan data, didapatkan informasi mengenai proses dari pembuatan *link belt*, *lot size*, *acceptance quality level*, tingkat pemeriksaan, jenis sampel dan proporsi kesalahan. Tabel 1. merupakan cacat yang terdapat pada setiap proses antara lain,

Tabel 1. Jenis Cacat Setiap Proses

No	Proses	Jenis Cacat
1	Pemeriksaan Bahan Baku	Plat baja tidak lurus (berlekuk)
		Terdapat kotoran dan karat Terdapat cacat fisik
2	Pemeriksaan Hasil Pemotongan	Terdapat gram Sudut tajam
		Terdapat kotoran Terdapat lekukan Kesalahan pembentukan
3	Ditemper HRC 45 s/d 51	Dimensi tidak sesuai ukuran Kekerasannya tidak pada HRC 45 s/d 51
		Pelapisan
4	Pelapisan	Tidak terdapat lapisan Zn Lapisan Zn tidak berkristal halus Warna tidak kehitaman
		Pemeriksaan Produk Akhir
5	Pemeriksaan Produk Akhir	Tidak terdapat lapisan Zn pad permukaan Terdapat cacat fisik Berwarna belang Permukaan tidak halus

Data yang digunakan yaitu data atribut, data atribut merupakan data kualitatif yang dapat dihitung untuk pencatatan dan analisis. Biasanya diperoleh dalam bentuk unit-unit ketidaksesuaian dengan spesifikasi atribut yang ditetapkan. Dalam Hal ini hanya menilai apakah produk tersebut baik atau cacat dilihat dari aspek visualnya saja.

Pemeriksaan bahan baku terdapat *lot size* sebesar 1000 produk dengan tingkat pemeriksaan umum, berjenis sampel tunggal karena dengan jumlah yang sedikit dan jarang terjadi kecacatan maka cukup dilakukan sekali sampling dengan AQL 6.5 dan proporsi kesalahan sebesar 2%. Sedangkan pada proses pemeriksaan dimensi perangkai, ditemper HRC 45 s/d 51, pelapisan dan pemeriksaan produk akhir terdapat *lot size* sebesar 1000 produk dengan tingkat pemeriksaan umum, berjenis sampel ganda karena dengan jumlah yang terlalu banyak dan menghindari jumlah cacat yang besar maka dilakukan 2 kali sampling karena sampel pertama dianggap belum cukup mewakili populasi dengan AQL 6.5 dan proporsi kesalahan sebesar 2%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lot yang digunakan sebanyak 20 unit dengan 1 *lot* berupa tong yang berisi (N) = 1000 produk untuk proses pemeriksaan hasil pemotongan, ditemper HRC 45 s/d 51, pelapisan dan pemeriksaan produk akhir dan *Lot* yang digunakan sebanyak 5 unit dengan 1 *lot* berisi (N) = 10 bahan baku pada proses pemeriksaan bahan baku. Dalam penelitian ini, peneliti dan perusahaan menetapkan: *Acceptance Quality Level* (AQL) = 6.5%, nilai AQL ditetapkan oleh perusahaan yaitu 6.5% artinya persentase penerimaan produk cacat tiap lot yaitu 6.5%, Tipe *Sampling single* untuk proses pemeriksaan bahan baku dan *Sampling double* pada proses pemeriksaan hasil pemotongan, ditemper HRC 45 s/d 51, pelapisan dan pemeriksaan produk akhir. Tingkat pemeriksaan umum II. Sehingga, dari ketetapan di atas dapat ditentukan kode ukuran sampel yang akan diteliti dengan melihat tabel *Sample Size Code Letter* (lihat Tabel 2).

Setelah kode ukuran diketahui, yaitu B pada proses pemeriksaan bahan baku dan J pada proses pemeriksaan hasil pemotongan, ditemper HRC 45 s/d 51, pelapisan dan pemeriksaan produk akhir, maka menentukan jumlah sampel yang akan diteliti (n), bilangan penerimaannya (Ac) dan bilangan penolakannya (Re) dengan tabel *Sampling Plans For Normal Inspection* (lihat tabel 2 dan tabel 3)

Tabel 2. Sample Size Code Letter

Lot or batch size	Special Inspection Levels				General Inspection Levels		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
9 to 15	A	A	A	A	A	B	B
16 to 25	A	A	B	B	B	C	C
26 to 50	A	B	B	C	C	D	D
51 to 90	B	B	C	C	C	E	E
91 to 150	B	B	C	D	D	F	F
151 to 280	B	C	D	E	E	G	G
281 to 500	B	C	D	E	F	H	H
501 to 1,200	C	C	E	F	G	J	J
1,201 to 3,200	C	D	E	G	H	K	K
3,201 to 10,000	C	D	F	G	J	L	L
10,001 to 35,000	C	D	F	H	K	M	M
35,001 to 150,000	D	E	G	J	L	N	N
150,001 to 500,000	D	E	G	J	M	P	P
500,001 and over	D	E	H	K	N	Q	Q

Tabel 3. Single Sampling Plans For Normal Inspection.

Sample size code letter	Sample size	Acceptable Quality Levels (normal inspection)																										
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000	
A	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	1250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4. Double Sampling Plans For Normal Inspection

Sample size code letter	Sample size	Sample size	Cumulative sample size	Acceptable Quality Levels (normal inspection)																										
				0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000	
B	First Second	2 2	2 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C	First Second	3 3	6 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	First Second	5 5	10 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	First Second	8 8	16 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	First Second	13 13	26 26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	First Second	20 20	40 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	First Second	32 32	64 64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	First Second	50 50	100 100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	First Second	80 80	160 160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	First Second	125 125	250 250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	First Second	200 200	400 400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	First Second	315 315	630 630	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	First Second	500 500	1000 1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	First Second	800 800	1600 1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	First Second	1250 1250	2500 2500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hasil pembacaan tabel diatas (lihat tabel 2) untuk proses pemeriksaan bahan baku diketahui bahwa simbol B harus bergeser ke atas menjadi simbol A, sehingga didapatkan hasil besar sampel yang harus diambil adalah n=2, penerimaan c = 0 dan penolakan r=1. Dari hasil

tersebut dapat di analisis apabila sampel yang diambil sebanyak 2 produk terdapat produk yang cacat $\geq r$ yaitu 2 maka *lot* tidak diterima dan apabila produk cacat $\leq c$ yaitu 2 maka *lot* produk diterima.

Hasil pembacaan tabel diatas (lihat tabel 3) pada proses pemeriksaan hasil pemotongan, ditemper HRC 45 s/d 51, pelapisan dan pemeriksaan produk akhir simbol J mengasilkan jumlah sampel yang harus diambil pertama adalah $n_1 = 50$ dengan penerimaan pertama adalah $c_1 = 5$, penolakan pertama adalah $r_1 = 9$ dan sampel yang harus diambil kedua adalah $n_2 = 100$ yang merupakan komulatif dari n_1 dan n_2 dengan penerimaan kedua adalah $c_2 = 12$, penolakan kedua adalah $r_2 = 13$. Dari hasil tersebut dapat di analisis apabila sampel pertama sebesar 50 yang di ambil terdapat produk cacat $\geq r_1$ yaitu 9 maka *lot* ditolak, apabila produk cacat $\leq c_1$ yaitu 5 maka *lot* produk diterima dan apabila produk cacat berada di antara c_1 dan r_1 maka dilakukan pengambilan ulang. Apabila komulatif cacat pertama dan kedua (n_2) $\geq r_2$ yaitu 13 maka *lot* ditolak, apabila komulatif cacat pertama dan kedua $\leq c_2$ yaitu 12 maka *lot* produk diterima.

3.1 Pengukuran Evaluasi Kinerja

Dalam pengukuran evaluasi kinerja sampel menggunakan kurva *Operating Characteristic* (OC) *Average Outgoing Quality* (AOQ), dan *Average Total Inspection* (ATI).

Pengukuran Evaluasi Kinerja pada sampel tunggal dengan Kurva OC menggunakan rumus distribusi *poisson*:

$$Pa = P\{d \leq c\} = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} p^d (1-p)^{n-d} \quad (1)$$

Perhitungan kurva OC juga dapat menggunakan tabel distribusi *Poisson* untuk mempermudah pengerjaan. Kurva OC menggambarkan hubungan Probabilitas Penerimaan (Pa) dengan bagian kesalahan pada produk (p). Setelah melakukan perhitungan OC maka dilanjutkan dengan perhitungan AOQ pada sampel tunggal dengan menggunakan rumus:

$$AOQ = \frac{Pa \times p (N-1)}{N} \quad (2)$$

Kurva AOQ disini digunakan untuk mengukur kualitas rata-rata *output* produk dengan proporsi kesalahan. Setelah perhitungan AOQ lanjut melakukan perhitungan ATI pada sampel tunggal dengan jumlah *lot* sebanyak 5 unit menggunakan rumus:

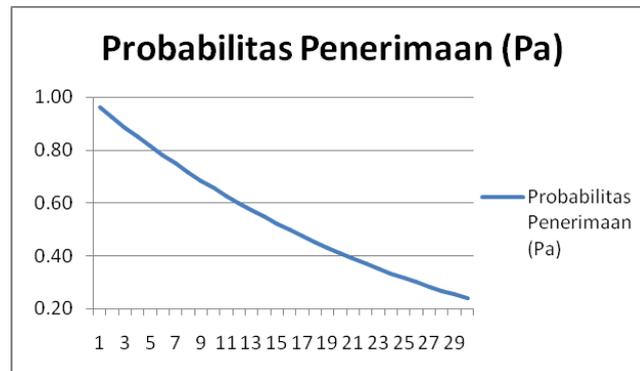
$$ATI = n + (1 - Pa)(N - n) \quad (3)$$

Kurva ATI digunakan untuk menunjukkan rata-rata jumlah sampel yang di inspeksi pada setiap unit. Setelah dilakukan perhitungan – perhitungan seperti diatas didapatkan hasil untuk sampel tunggal pada proses pemeriksaan bahan baku terlihat pada tabel 5 berikut ini,

Tabel 5. Hasil Pengukuran Evaluasi Kinerja Sampel Tunggal

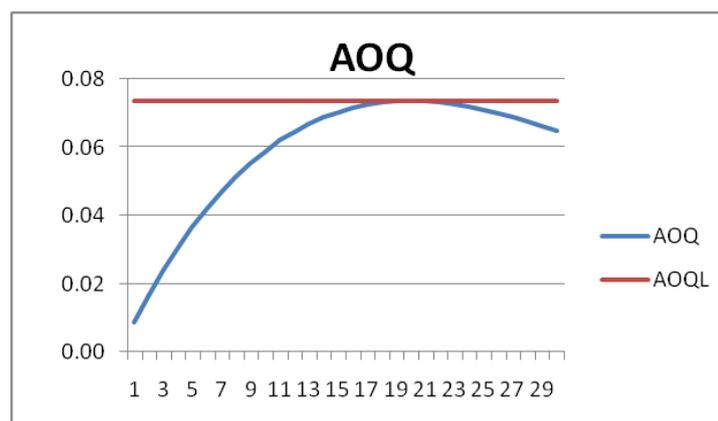
No	Proporsi		Probabilitas			No	Proporsi		Probabilitas		
	Kesalahan (p)	np	Penerimaan (Pa)	AOQ	ATI		Kesalahan (p)	np	Penerimaan (Pa)	AOQ	ATI
1	0.01	0.02	0.9606	0.0086	2	16	0.16	0.32	0.4979	0.0717	6
2	0.02	0.04	0.9224	0.0166	3	17	0.17	0.34	0.4746	0.0726	6
3	0.03	0.06	0.8853	0.0239	3	18	0.18	0.36	0.4521	0.0732	6
4	0.04	0.08	0.8493	0.0306	3	19	0.19	0.38	0.4305	0.0736	7
5	0.05	0.1	0.8145	0.0367	3	20	0.2	0.4	0.4096	0.0737	7
6	0.06	0.12	0.7807	0.0422	4	21	0.21	0.42	0.3895	0.0736	7
7	0.07	0.14	0.7481	0.0471	4	22	0.22	0.44	0.3702	0.0733	7
8	0.08	0.16	0.7164	0.0516	4	23	0.23	0.46	0.3515	0.0728	7
9	0.09	0.18	0.6857	0.0555	5	24	0.24	0.48	0.3336	0.0721	7
10	0.1	0.2	0.6561	0.0590	5	25	0.25	0.5	0.3164	0.0712	7
11	0.11	0.22	0.6274	0.0621	5	26	0.26	0.52	0.2999	0.0702	8
12	0.12	0.24	0.5997	0.0648	5	27	0.27	0.54	0.2840	0.0690	8
13	0.13	0.26	0.5729	0.0670	5	28	0.28	0.56	0.2687	0.0677	8
14	0.14	0.28	0.5470	0.0689	6	29	0.29	0.58	0.2541	0.0663	8
15	0.15	0.3	0.5220	0.0705	6	30	0.3	0.6	0.2401	0.0648	8

Proporsi kesalahan sebesar 2% atau 0.02 menunjukkan nilai Probabilitas penerimaan sebesar 0.9224 Artinya jika probabilitas cacat yang ada dalam lot tersebut 0,02 maka probabilitas penerimaan terhadap lot tersebut adalah 0,9224. Jadi lot yang diterima oleh konsumen adalah $5 \times 0.9224 = 4$ lot dan 1 lot akan diperiksa 100% dan kembali ke konsumen dengan persen cacat 0%.



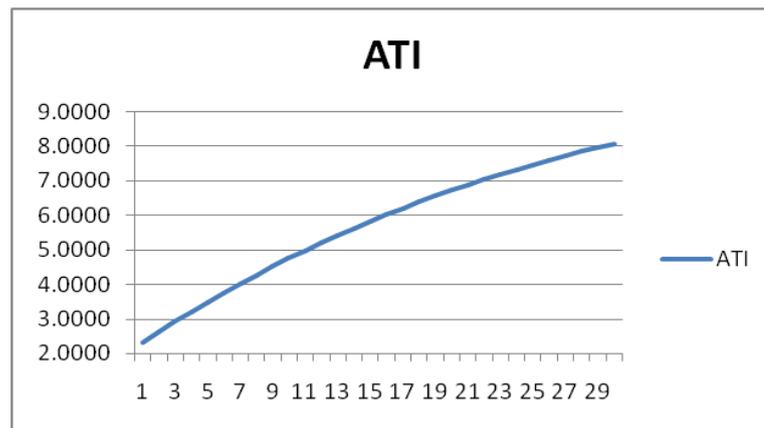
Gambar 1. Kurva Operating Characteristic sampel Tunggal

Ketika *incoming quality* memiliki persentase *nonconforming* sebesar 2% maka persentase *nonconforming* pada AOQ sebesar 1.66%. Berdasarkan perhitungan diatas didapatkan batasan maksimum yang menunjukkan kemungkinan terburuk rata-rata kualitas yang dihasilkan sebesar 0.0737 atau 7.37 % yang disebut *Average Outgoing Quality Limit (AOQL)*.



Gambar 2. Kurva Average Outgoing Quality Sampel Tunggal

Ketika kualitas proses mendekati 0% untuk *nonconforming*, maka rata-rata jumlah yang diinspeksi mendekati ukuran sampel n. Kurva ATI akan membentuk asimtot. Dengan proporsi kesalahan 2% didapatkan nilai Pa sebesar 0.9224 sehingga dihasilkan nilai ATI sebesar 2.61.



Gambar 3. Kurva Average Total Inspection Sampel Tunggal

Pengukuran Evaluasi Kinerja pada sampel ganda dengan Kurva OC menggunakan rumus distribusi *poisson*:

$$Pa = P\{d \leq c\} = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} p^d (1-p)^{n-d} \quad (4)$$

$$Pa = Pa I + Pa II \quad (5)$$

Perhitungan kurva OC juga dapat menggunakan tabel distribusi *Poisson* untuk mempermudah pengerjaan. Kurva OC menggambarkan hubungan Probabilitas Penerimaan (P_a) dengan bagian kesalahan pada produk (p). Setelah melakukan perhitungan OC maka dilanjutkan dengan perhitungan AOQ pada Sampel Ganda dengan menggunakan rumus:

$$AOQ = \frac{[PaI(N-n1) + PaII(N-n1-n2)]p}{N} \quad (6)$$

Kurva AOQ disini digunakan untuk mengukur kualitas rata-rata *output* produk dengan proporsi kesalahan. Setelah perhitungan AOQ lanjut melakukan perhitungan ATI pada Sampel Ganda yang memiliki jumlah *lot* sebanyak 20 unit dengan menggunakan rumus:

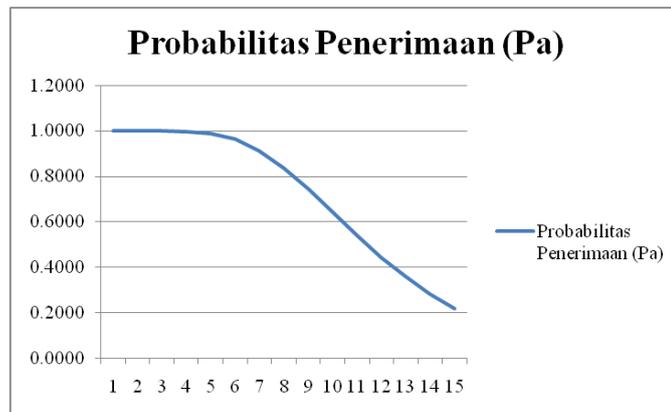
$$ATI = n1(PaI) + (n1 + n2)PaII + N(1 - PaI - PaII) \quad (7)$$

Kurva ATI digunakan untuk menunjukkan rata-rata jumlah sampel yang di inspeksi pada setiap unit. Setelah dilakukan perhitungan – perhitungan seperti diatas didapatkan hasil untuk Sampel Ganda pada proses pemeriksaan bahan baku sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Pengukuran Evaluasi Kinerja Sampel Ganda

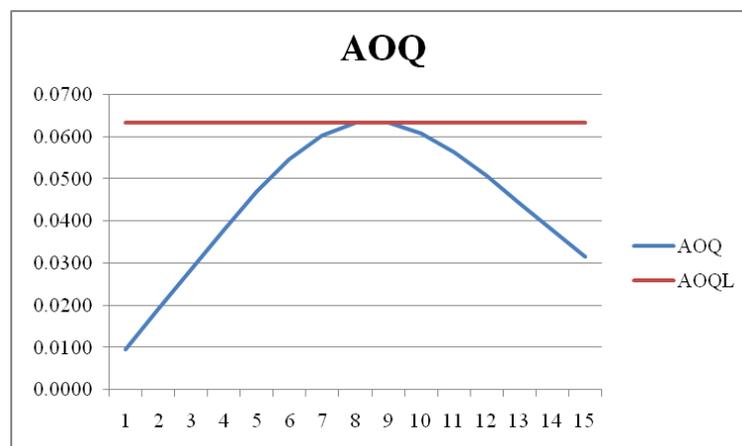
No	Proporsi Kesalahan (p)	np	Probabilitas Penerimaan (Pa I)	Probabilitas Penerimaan (Pa II)	Probabilitas Penerimaan (Pa)	AOQ	ATI
1	0.01	0.5	1.0000	1.0896E-05	1.0000	0.0095	50
2	0.02	1	0.9995	4.7529E-04	1.0000	0.0190	50
3	0.03	1.5	0.9963	3.5700E-03	0.9998	0.0285	50
4	0.04	2	0.9856	1.2338E-02	0.9979	0.0379	52
5	0.05	2.5	0.9622	2.6436E-02	0.9887	0.0468	60
6	0.06	3	0.9224	4.0326E-02	0.9627	0.0546	84
7	0.07	3.5	0.8650	4.7495E-02	0.9124	0.0603	131
8	0.08	4	0.7919	4.5562E-02	0.8374	0.0633	202
9	0.09	4.5	0.7072	3.6965E-02	0.7442	0.0633	291
10	0.1	5	0.6161	2.6068E-02	0.6422	0.0607	389
11	0.11	5.5	0.5240	1.6311E-02	0.5403	0.0563	486
12	0.12	6	0.4353	9.1993E-03	0.4445	0.0506	577
13	0.13	6.5	0.3537	4.7342E-03	0.3585	0.0442	659
14	0.14	7	0.2814	2.2447E-03	0.2836	0.0377	730
15	0.15	7.5	0.2194	9.8831E-04	0.2203	0.0314	791

Proporsi kesalahan sebesar 2% atau 0.02 menunjukkan nilai Probabilitas penerimaan I sebesar 0.9995 dan Probabilitas penerimaan II sebesar 0.0004 sehingga didapatkan Probabilitas penerimaan sebesar 0.9999 Artinya jika probabilitas cacat yang ada dalam lot tersebut 0,02 maka probabilitas penerimaan terhadap lot tersebut adalah 0.9999. Jadi lot yang diterima oleh konsumen adalah $20 \times 0.9999 = 19$ lot dan 1 lot akan diperiksa 100% dan kembali ke konsumen dengan persen cacat 0%.



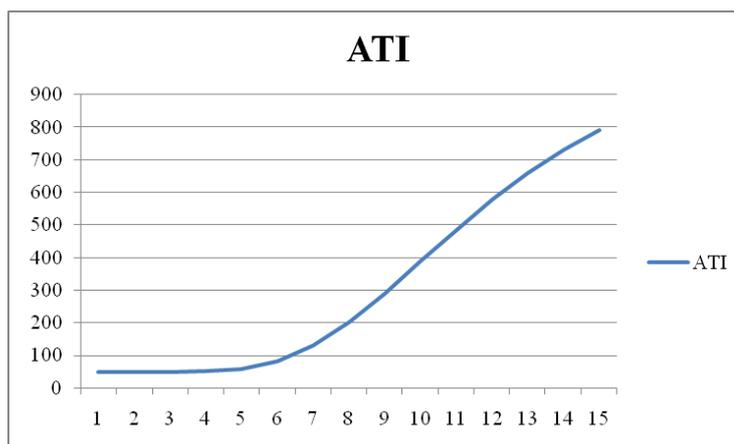
Gambar 4. Kurva Operating Characteristic Sampel Ganda

Ketika *incoming quality* memiliki persentase *nonconforming* sebesar 2% maka persentase *nonconforming* pada AOQ sebesar 1.9%. Berdasarkan perhitungan diatas didapatkan batasan maksimum yang menunjukkan kemungkinan terburuk rata-rata kualitas yang dihasilkan sebesar 0.0633 atau 6.3 % yang disebut *Average Outgoing Quality Limit (AOQL)*.



Gambar 5. Kurva Average Outgoing Quality Sampel Ganda

Ketika kualitas proses mendekati 0% untuk *nonconforming*, maka rata-rata jumlah yang diinspeksi mendekati ukuran sampel n . Kurva ATI akan membentuk asimtot. Dengan proporsi kesalahan 2% didapatkan nilai Pa sebesar 0.9999 sehingga dihasilkan nilai ATI sebesar 50.



Gambar 6. Kurva Average Total Inspection Sampel Ganda

4. KESIMPULAN

Jumlah sampel pada produk *link belt* menggunakan metode *acceptance sampling* MIL-STD-105E dengan sampel tunggal yaitu pada proses pemilihan baku dengan jumlah lot 10 bahan baku menghasilkan jumlah sampel sebanyak 2 produk dengan angka penerimaan 0 dan penolakan 1. Dengan memiliki proporsi kesalahan sebesar 2% didapatkan Probabilitas Penerimaan sebesar 0.9224, *Average Outgoing Quality* (AOQ) sebesar 0.0166 dengan maksimum nilai 0.0733, dan *Average Total Inspection* (ATI) sebesar 2.61.

Jumlah sampel pada produk *link belt* menggunakan metode *acceptance sampling* MIL-STD-105E dengan sampel ganda yaitu pada proses pemeriksaan hasil pemotongan, ditemper HRC 45 s/d 51, pelapisan dan pemeriksaan produk akhir dengan jumlah lot 1000 produk menghasilkan jumlah sampel 1 sebanyak 50 produk, sampel 2 sebanyak 100 produk dengan nilai penerimaan 1 sebesar 5, nilai penerimaan 2 sebesar 12, nilai penolakan 1 sebesar 9 dan nilai penolakan kedua sebesar 13. Dengan memiliki proporsi kesalahan sebesar 2% didapatkan Probabilitas Penerimaan sebesar 0.9999, *Average Outgoing Quality* (AOQ) sebesar 0.0190 dengan maksimum nilai 0.0633, dan *Average Total Inspection* (ATI) sebesar 50.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Saputro, Wahyuhono., 2006. *Perencanaan Pengendalian Kualitas Statistik Pada Industri Pengolahan Kayu Dengan Metode Mil-Std-414 Dan Mil-Std-105d*, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Fitriyan, M, & Salim, Agus., 2011. *Pengendalian Kualitas Dengan Metode Acceptance Sampling*, Jurnal Teknik dan Manajemen Industri. Vol.6, No. 2. hh.159-165.
- Montgomery, Douglas C. 2009. *Introduction To Statistical Quality Control*. John Wiley. United States of America.