Perancangan Ulang Proses Produksi Untuk Meningkatkan Efisiensi Dengan Metode *Business Process Improvement* Di Pt Xyz

1st Matthew Sebastian Sugarry
Program Studi Teknik Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia
matthewsebastian@telkomuniversity.ac.id

2nd Ir. Sri Widaningrum
Program Studi Teknik Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia
swidaningrum@telkomuniversity.ac.id

3rd Endang Budiasih
Program Studi Teknik Industri
Telkom University
Bandung, Indonesia
endangbudiasih@telkomuniversity.ac.id

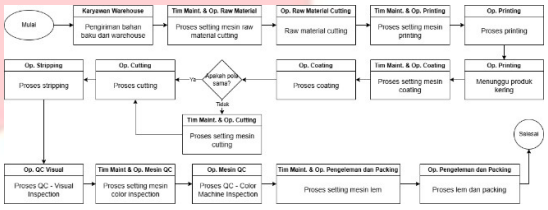
***Abstrak*— Proses produksi pada PT XYZ sebagai perusahaan yang memproduksi kemasan seringkali mengalami kendala inefisiensi yang ditandai dengan tidak tercapainya target produksi bulanan dengan rata-rata pencapaian 89%. Permasalahan tersebut disebabkan oleh adanya gap waktu antara waktu standar yang ditetapkan dengan waktu aktual proses produksi. Analisis menggunakan fishbone diagram mengidentifikasi adanya duplikasi aktivitas, kendala mesin produksi, proses manual, dan aktivitas non-value added. Penelitian ini bertujuan meningkatkan efisiensi proses produksi yang saat ini memiliki persentase efisiensi 56,44% dari aspek waktu. Metode yang digunakan adalah Business Process Improvement menggunakan kerangka kerja Susan Page, dengan penyelesaian masalah melalui analisis aktivitas dan penerapan Apply Improvement Technique. Teknik simplification, elimination duplication, dan reduce cycle time dipilih sebagai teknik perbaikan. Perbaikan dilakukan melalui penggabungan proses cutting dan stripping, eliminasi duplikasi inspeksi kualitas manual (QC Visual Inspection), dan alokasi operator yang mengalami idle time ke workstation stripping. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan usulan rancangan perbaikan berhasil menurunkan waktu proses sebesar 952,16 menit dan meningkatkan persentase efisiensi sebesar 6,33% dibandingkan kondisi eksisting, dari 56,44% menjadi 62,77%.**

Kata kunci*— *business process improvement, value added assessment, apply improvement technique, industri packaging, efisiensi produksi

I. PENDAHULUAN

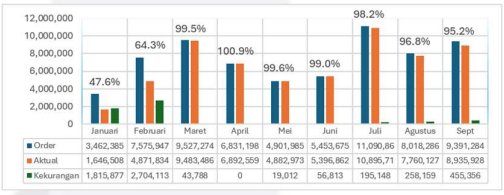
Kemasan, juga dikenal sebagai packaging, dibuat oleh industri percetakan untuk berbagai merek produk. PT XYZ adalah perusahaan percetakan yang berdiri di Sentul, Kabupaten Bogor, sejak 1997, dan telah disertifikasi ISO 9001:2015. Untuk memenuhi permintaan pelanggan yang tinggi, PT XYZ harus mengulang batch produksi.

Di PT XYZ, proses produksi terdiri dari sepuluh tahapan utama. Yang pertama adalah penyimpanan bahan baku di gudang bahan baku, pemotongan bahan baku, pencetakan, pelapisan, pemotongan pola, pengelupasan sisa potongan, inspeksi kualitas visual (QC), inspeksi kualitas mesin (QC), pengeleman, dan penyimpanan produk jadi.



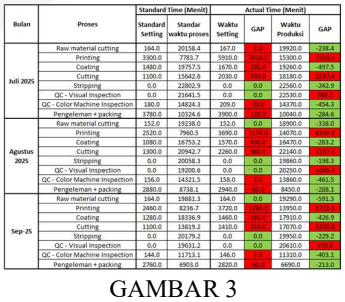
GAMBAR 1
Alur Proses Produksi PT XYZ

Data menunjukkan bahwa target produksi bulanan PT XYZ tidak selalu tercapai, dengan rata-rata pencapaian sebesar 89%. Ini terutama berlaku untuk workstation yang dioperasikan secara manual dan mesin yang sudah tua karena ada perbedaan waktu antara waktu standar yang ditetapkan dan waktu nyata proses produksi.



GAMBAR 2
Perbandingan Target Produksi dengan Aktual Produksi

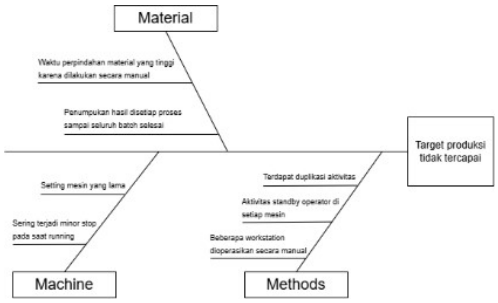
Berdasarkan data pada Gambar 2, target produksi tidak selalu tercapai sehingga diperlukan penambahan produksi pada batch selanjutnya. Panjangnya cycle time berdampak langsung terhadap kapasitas produksi.



Bulan	Proses	Standard Time (Menit)		Actual Time (Menit)			
		Standard Setting	Standar waktu proses	Waktu Setting	GAP	Waktu Produksi	GAP
Juli 2025	Raw material cutting	164.0	20158.4	167.0	1.0	19920.0	-238.4
	Printing	1300.0	7783.7	5910.0	354.6	15390.0	7606.3
	Coating	1480.0	19757.5	1670.0	190.0	19260.0	-497.5
	Cutting	1100.0	15642.6	2030.0	93.0	18180.0	2537.4
	Stripping	0.0	22802.9	0.0	0.0	22560.0	-242.9
	QC - Visual Inspection	0.0	21641.5	0.0	0.0	22530.0	888.5
	QC - Color Machine Inspection	180.0	14824.3	209.0	29.0	14370.0	-454.3
	Pengeleman + packing	3780.0	10324.6	3900.0	120.0	10040.0	-284.6
Agustus 2025	Raw material cutting	152.0	19238.0	152.0	0.0	18900.0	338.0
	Printing	2520.0	7960.5	3690.0	1170.0	14070.0	6109.5
	Coating	1080.0	16753.2	1570.0	490.0	16470.0	-283.2
	Cutting	1300.0	26942.7	2260.0	960.0	22140.0	-4802.7
	Stripping	0.0	20058.3	0.0	0.0	19860.0	-198.3
	QC - Visual Inspection	0.0	19200.6	0.0	0.0	20250.0	1049.4
	QC - Color Machine Inspection	156.0	14321.5	158.0	2.0	13860.0	-461.5
	Pengeleman + packing	2880.0	8738.1	2940.0	60.0	8450.0	-288.1
Sep-25	Raw material cutting	164.0	19081.3	164.0	0.0	19290.0	591.7
	Printing	2460.0	8236.7	3720.0	1260.0	13590.0	5353.3
	Coating	1280.0	18336.9	1460.0	180.0	17910.0	-426.9
	Cutting	1100.0	13819.2	1410.0	310.0	17070.0	3250.8
	Stripping	0.0	20179.2	0.0	0.0	19950.0	-229.2
	QC - Visual Inspection	0.0	19631.2	0.0	0.0	20610.0	978.8
	QC - Color Machine Inspection	144.0	11713.1	146.0	2.0	11310.0	-403.1
	Pengeleman + packing	2760.0	6903.0	2820.0	60.0	6690.0	-213.0

GAMBAR 3
GAP Waktu Standar dan Aktual Proses Produksi

Gambar 3 menunjukkan bahwa proses printing, inspeksi visual dan pemotong memiliki frekuensi tertinggi.



GAMBAR 4
Fishbone Diagram Tidak Tercapainya Target Produksi

Berdasarkan analisis fishbone diagram, beberapa faktor yang berkontribusi pada ketidakmampuan untuk mencapai target produksi termasuk aktivitas yang diduplikasi, operator yang berada di posisi standby, proses yang dilakukan secara manual pada beberapa workstation, dan kendala teknis pada mesin. Dengan menggunakan kerangka kerja Susan Page, penelitian ini berfokus pada peningkatan efisiensi dari segi waktu proses produksi melalui pendekatan metode Business Process Improvement (BPI) [2].

II. KAJIAN TEORI

Menyajikan dan menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan variabel-variabel penelitian. Poin subjudul ditulis dalam abjad.

1. Business Process Improvement (BPI)

Proses perbaikan bisnis (BPI) melibatkan analisis dan perbaikan proses dengan tujuan meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan adaptabilitas proses [2]. Kerangka kerja Susan Page terdiri dari sepuluh langkah, dan penerapan teknik perbaikan merupakan bagian penting dari penelitian ini. Menurut Harrington [1] BPI adalah strategi unggulan untuk kualitas, produktivitas, dan daya saing secara keseluruhan. Kerangka kerja Susan Page terdiri dari 10 tahapan; tahapan *Apply Improvement Techniques* menjadi inti perbaikan penelitian ini

2. Klasifikasi Aktivitas

Aktivitas dalam proses bisnis diklasifikasikan menjadi tiga jenis [2]: (1) Aktifitas Nilai Tambahan (VA) yang memberi nilai tambah kepada pelanggan; (2) Aktifitas Nilai Tambahan Perusahaan (BVA) yang dibutuhkan perusahaan tetapi tidak memberikan nilai tambah kepada pelanggan; dan (3) Aktifitas Nilai Tambahan Tanpa Nilai (NVA) yang merupakan pemborosan dan harus dieliminasi.

3. Apply Improvement Techniques

Terdapat 6 teknik dalam *Apply Improvement Techniques* [2]: *eliminate bureaucracy, value added assessment, elimination duplication, simplification, reduce cycle time, dan automation*. Tiga pendekatan yang relevan digunakan dalam penelitian ini: penyederhanaan, eliminasi duplikat, dan pengurangan waktu cycle.

4. Efisiensi Waktu Siklus

Persentase efisiensi waktu siklus dihitung menggunakan rumus [7]:

$$\text{Efisiensi Waktu Siklus} = \left(\frac{Total\ Waktu\ Value\ Added}{Total\ Waktu\ Keseluruhan}\right) \times 100\% \qquad (1)$$

5. ISO 2859-1

ISO 2859-1 merupakan stanndar internasional yang digunakan untuk melakukan prosedur *sampling* dalam proses pengecekan kualitas suatu produk dengan menentukan standar yang harus dilakukan pengecekan dan standar yang harus diterima atau ditolak dalam suatu batch produksi [9].

6. Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

Untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan cukup representatif, uji kecukupan data dilakukan [4]. Nilai N' dihitung menggunakan rumus:

$$N' = \left(\frac{K}{S} \times \sqrt{N - \sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}\right) / \sum X^2 \qquad (2)$$

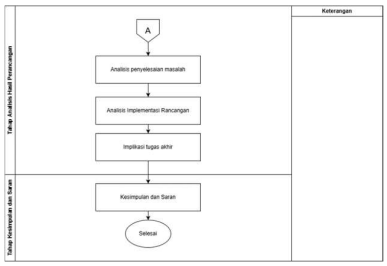
Uji keseragaman data dilakukan dengan menentukan Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) menggunakan rumus:

$$BKA = \bar{x} + k\sigma, \text{BKB} = \bar{x} - k\sigma \qquad (3)$$

III. METODE

Dengan menggunakan kerangka kerja BPI yang dibuat oleh Susan Page [2], penelitian ini berkonsentrasi pada tahapan Draw the Process Map, Estimate Time, Assessment Value Added, dan Apply Improvement Technique. Data sekunder dari PT XYZ terdiri dari laporan produksi harian, standar waktu, jumlah operator, dan data target produksi; data primer terdiri dari observasi langsung dan pengukuran waktu perpindahan material menggunakan stopwatch.





GAMBAR 5
Sistematika Penyelesaian Masalah

Objektif penelitian adalah proses produksi kemasan PT XYZ, dengan sampel batch 15.000 pcs kemasan yang dipilih menggunakan metode *purposive sampling*, yang memiliki nilai tengah rentang pesanan 10.001–20.000 pcs. Metode 18 item model proses BPI digunakan untuk memverifikasi [2]; perbandingan as-is dan to-be serta wawancara dengan Kepala PPIC dan Kepala Produksi digunakan untuk validasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Proses Produksi Existing

Proses produksi PT XYZ terdiri dari dua puluh enam aktivitas, termasuk proses produksi, pengaturan mesin, perpindahan material, dan operasi standby operator. Waktu siklus untuk memproduksi 15.000 item dalam satu batch adalah 2.325,78 menit (±38 jam 45 menit), seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL 1
Ringkasan Urutan Aktivitas Produksi Existing

No	Aktivitas	Waktu Proses	Jml Operator
1	Pengiriman bahan baku ke raw material cutting	3 mnt 18 dtk	2
3	Proses raw material cutting	90 menit	-
6	Proses printing	180 menit	1
10	Proses coating	180 menit	-
14	Proses cutting	300 menit	1
17	Proses stripping	450 menit	3
19	Proses QC – Visual Inspection	500 menit	3
22	Proses QC – Color Machine Inspection	180 menit	-
25	Proses pengeleman dan packing	112,5 menit	-
Total		**2.325,78 menit**	-

B. *Value Added Assessment* (Kondisi Existing)

Hasil *value added assessment* terhadap 26 aktivitas produksi mengklasifikasikan 6 aktivitas sebagai *Value Added (VA),* 18 aktivitas sebagai *Business Value Added (BVA),* dan 2 aktivitas sebagai *Non-Value Added (NVA),* yaitu aktivitas standby operator pada mesin coating (aktivitas ke-11) dan mesin *cutting* (aktivitas ke-15). Berdasarkan hasil tersebut, persentase efisiensi waktu siklus existing dihitung sebagai berikut:

$$Efisiensi = \frac{1.312,5}{2.325,78} \times 100\% = 56,44\% \qquad (4)$$

Diketahui:

- Total waktu VA = 1.312,5 menit;
- Total waktu keseluruhan = 2.325,78 menit

C. *Apply Improvement Techniques*

Analisis *Apply Improvement Technique* dilakukan terhadap seluruh aktivitas yang memiliki peluang perbaikan. Tiga teknik perbaikan yang digunakan adalah:

TABEL 2
Teknik Perbaikan yang Digunakan

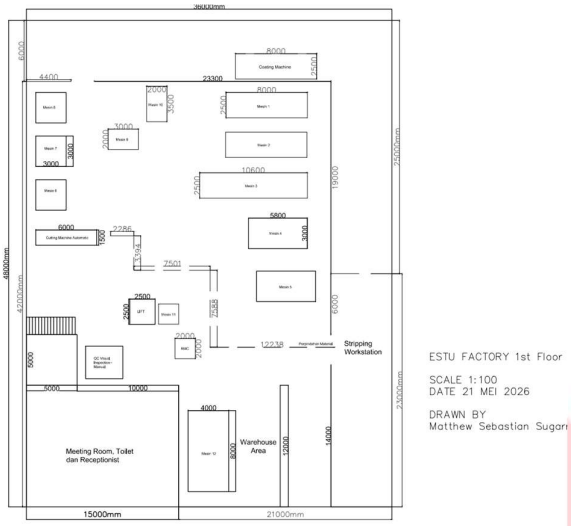
Teknik	Aktivitas	Perbaikan
Simplification	Proses cutting (ke-14), stripping (ke-17), perpindahan material stripping (ke-16)	Penggabungan cutting–stripping dalam 1 workstation; eliminasi perpindahan material
Elimination Duplication	QC Visual Inspection (ke-19) dan perpindahan material QC manual (ke-18)	Eliminasi proses QC manual; fungsi digantikan QC Color Machine Inspection
Reduce Cycle Time	Standby mesin cutting (ke-15) dan standby mesin coating (ke-11)	Alokasi operator idle ke workstation stripping (resource multi-workstation)

1. Eliminasi *QC Visual Inspection*

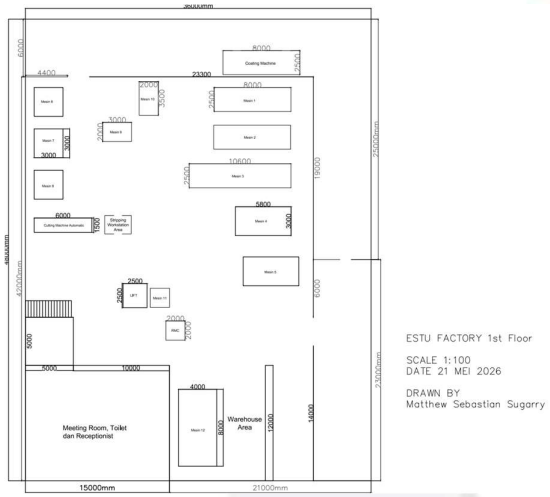
Proses Inspeksi QC Visual (aktivitas ke-19) merupakan aktivitas BVA dengan waktu proses terpanjang (500 menit) dan sering melampaui standar. Kedua mesin inspeksi warna QC memeriksa parameter yang sama, yaitu kualitas warna, noda, ukuran, kesesuaian desain, dan lapisan berbasis air. Akibatnya, fungsinya duplikat. Mesin Focussight FS-650 memiliki keakuratan yang lebih tinggi dari pemeriksaan manual karena menggunakan sistem kamera, ultrasonic, dan LED lightning [2]. Untuk meningkatkan kualitas, inspeksi visual QC dihapus dan tiga operator ditambahkan ke workstation inspeksi mesin warna QC, operator tersebut akan melakukan pengecekan qc secara menual dengan menggunakan teknik sampling. Hal tersebut dilakukan untuk menambahkan kapasitas produksi qc sehingga proses qc dapat dilakukan dengan pengecekan 100% menggunakan mesin atau secara manual dengan teknik sampling yang mengacu pada ISO 2859-1 [9].

2. Penggabungan *Cutting–Stripping*

Proses cutting dan stripping memiliki jarak workstation sejauh 33 meter, serta dengan pemetaan dengan menggunakan metode *from to chart* didapatkan bahwa perpindahan material cutting menuju stripping memiliki waktu paling tinggi ketiga. Karena stripping dilakukan secara manual tanpa membutuhkan mesin khusus, penggabungan ke workstation cutting dapat menghilangkan perpindahan material (1 menit 11 detik) dan penumpukan batch produksi. Penerapan kebijakan resource multi-workstation dilakukan dengan mengalokasikan operator cutting dan operator coating yang mengalami idle ke workstation stripping, sehingga jumlah operator stripping meningkat dari 3 menjadi 6 orang.

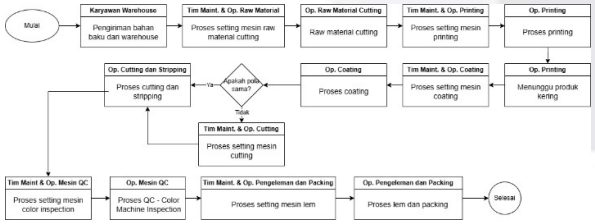


GAMBAR 6
Layout Eksisting – Jarak *Workstation Cutting* ke *Stripping*



GAMBAR 7
Layout *Improvement – Workstation Cutting* dan *Stripping* Digabung

D. Hasil Rancangan Perbaikan (To-Be)



GAMBAR 8
Alur Proses Produksi *Improvement* PT XYZ

Setelah perbaikan, proses produksi disederhanakan menjadi 21 aktivitas dengan total waktu siklus 1.373,62 menit, seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Estimasi Waktu Proses Setelah Perbaikan (Proses *To-Be*)

No	Aktivitas	Waktu Proses
1	Pengiriman bahan baku ke raw material cutting	3 mnt 18 dtk
3	Proses raw material cutting	90 menit
6	Proses printing	180 menit
10	Proses coating	180 menit
13	Proses cutting + stripping (penggabungan)	300 menit*
17	Proses QC – Color Machine Inspection	180 menit
20	Proses pengeleman dan packing	112,5 menit
Total		**1.373,62 menit**

**Waktu stripping menjadi 225 menit (dikerjakan 6 operator), mengikuti waktu cutting 300 menit*

E. Value Added Assessment After Improvement

Hasil value added assessment setelah perbaikan menunjukkan 5 aktivitas VA dan 16 aktivitas BVA, tanpa aktivitas NVA. Persentase efisiensi *to-be* dihitung sebagai berikut:

$$Efisiensi = \frac{862,5}{1.373,62} \times 100\% = 62,77\% \qquad (5)$$

Diketahui:

- Total waktu VA = 862,5 menit;
- Total waktu keseluruhan = 1.373,62 menit

F. Verifikasi

Verifikasi dilakukan dengan mengevaluasi pemenuhan 18 item model proses BPI [2]. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh 18 elemen yang diperlukan untuk rancangan proses yang akan datang telah dipenuhi. Ini termasuk input, aktivitas, sumber daya manusia, infrastruktur, batasan, kriteria pengawasan, dan mekanisme perbaikan berkelanjutan.

TABEL 4
Perbandingan Proses *As-Is* dan *To-Be*

Aspek	As-Is	To-Be
Total waktu siklus	2.325,78 menit	1.373,62 menit
Penurunan waktu siklus	–	952,16 menit (↓)
Jumlah aktivitas	26	21
Aktivitas VA	6	5
Aktivitas BVA	18	16
Aktivitas NVA	2	0
Persentase efisiensi	56,44%	62,77%
Peningkatan efisiensi	–	+6,33%

V. KESIMPULAN

Dengan waktu siklus 2.325,78 menit dengan 26 aktivitas, persentase efisiensi waktu proses produksi PT XYZ adalah 56,44%. Penggunaan teknik peningkatan proses bisnis[2]

dengan menerapkan teknik peningkatan dengan teknik penyederhanaan, penghapusan duplikat, dan pengurangan waktu siklus menurunkan waktu siklus sebesar 952,16 menit (±15 jam 52 menit) dari 2.325,78 menit menjadi 1.373,62 menit.

Salah satu perbaikan utama adalah sebagai berikut: (1) penggabungan proses cutting dan stripping dalam satu workstation bersama dengan kebijakan sumber daya multi-workstation; (2) penghapusan duplikasi inspeksi kualitas manual QC Visual Inspection, yang diganti sepenuhnya oleh QC Color Machine Inspection dan qc manual dengan teknik sampling; dan (3) alokasi operator idle ke workstation stripping untuk mempercepat proses manual.

Hasil validasi yang dilakukan oleh PPIC Supervisor dan Head of Production menunjukkan bahwa seluruh rancangan adalah realistis dan dapat diterapkan. Metode BPI [2] telah ditunjukkan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi tanpa meningkatkan biaya operasional.

REFERENSI

[1] H. J. Harrington, Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness. McGraw-Hill, 1995.

[2] P. Susan, The Power of Business Process Improvement. New York: AMACOM, 2010.

[3] S. Mohapatra, Business Process Reengineering: Automation Decision Points in Process Reengineering. Springer, 2013.

[4] F. E. Wiranata, C. F. B. Simarmata, dan L. Halim, "Pengukuran waktu standar proses kerja mesin bandsaw dan cross cut," Jurnal Teknik Industri dan Manajemen Rekayasa, vol. 1, no. 1, pp. 1-11, 2023.

[5] A. Yusmar, Y. Nurhadryani, dan I. Hermadi, "Analisis Perbaikan dan Pemodelan Proses Bisnis Menggunakan BPI Pada Sistem Manajemen Budidaya Buah Agrowing," Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol. 10, no. 5, pp. 1129-1138, 2023.

[6] M. N. Tiftik, T. G. Erdogan, dan A. K. Tarhan, "A framework for multi-perspective process mining into a BPMN process model," Mathematical Biosciences and Engineering, vol. 19, no. 11, pp. 11800-11820, 2022.

[7] E. Kosasih, dkk., "Peningkatan Efisiensi Waktu Siklus Proses Produksi," Jurnal Teknik Industri, 2023.

[8] J. A. Bashatah, "Development of the Procedural Waste Index (PWI)," Systems, vol. 13, no. 11, p. 1015, 2025.

[9] International Organization for Standardization. (1999). Sampling procedures for inspection by attributes — Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection (ISO Standard No. 2859-1:1999)..