

# Transforming Tablet Production in Indonesia with 66% Faster Manufacturing: Mengubah Produksi Tablet di Indonesia dengan Manufaktur 66% Lebih Cepat

Tiva Hendra Yus'Ady  
Wiwik Sulistiyowati

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo  
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

This study addresses the high production costs of tablet products at PT. XYZ, a pharmaceutical company in Indonesia, due to long cycle and takt times. Using Causal Branching and KATA methods, data were collected over eight months through observations, interviews, and quantitative analysis. The study achieved a 43% reduction in reject foils from destripping, a 40% decrease in total cycle time, and a 66% reduction in takt time. These results highlight effective strategies for optimizing manufacturing processes and reducing costs in the pharmaceutical industry.

## Highlights:

**Cost Reduction:** 43% reject foils, 40% cycle time reduction.

**Methodology:** Used Causal Branching and KATA for problem-solving.

**Data Collection:** Eight-month study with observations, interviews, quantitative analysis.

**Keywords:** Tablet production, Cycle time reduction, Takt time optimization, Causal Branching, KATA method

## Pendahuluan

Industri farmasi merupakan suatu usaha di bawah naungan hukum dari Menteri Kesehatan berupa peraturan yang digunakan dalam pembuatan bahan obat dan obat [1]–[3]. Obat dipertimbangkan oleh konsumen ketika membeli produk makanan yaitu aspek untuk mengetahui bahwa makanan dikonsumsi tidak mengandung unsur yang berbahaya bagi kesehatan dan aspek keamanan pangan[4]–[7]. Obat merupakan beberapa gabungan zat aktif yang salah satunya berasal dari produk biologi untuk dilakukan diagnosa, pencegahan, pengobatan, rehabilitasi, peningkatan dan pencegahan kesehatan pada manusia secara fisiologis maupun patalogis [1], [8], [9]. PT. XYZ merupakan suatu perusahaan industri farmasi yang memproduksi berbagai macam produk produk berbentuk cream/ointment, liquid dan tablet. PT. XYZ mempunyai empat prioritas utama yaitu stability, responsiveness, diverse talent, innovation dalam menjalankan operasional usahanya. Dengan memegang prinsip empat prioritas utama tersebut, PT. XYZ terbuka bagi masing-masing area melakukan improvement. Berdasarkan rata-rata total waktu (cycle time) yang dibutuhkan untuk proses pembuatan dan pengemasan produk tablet juga lebih panjang (65.0 jam) dibanding dengan rata-rata total waktu pembuatan dan pengemasan produk cream/ointment (36.3 jam) dan

liquid (18.9 jam). Informasi takt time yang dapat diperoleh setelah menerima pesanan, takt time process, takt time conveyance dan takt time stock [10]-[14]. Takt time pembuatan dan pengemasan produk tablet juga paling tinggi diantara dua produk lainnya, yaitu 14.5 hari. Permasalahan yang terdapat pada PT XYZ adalah biaya pembuatan produk tablet lebih tinggi dari produk lainnya, yaitu Rp. 73.076.275 per batch. Hal tersebut di sebabkan karena rata-rata total waktu cycle time dan takt time pembuatan tablet juga lebih tinggi dibandingkan produk lainnya (cycle time 65.0 jam; takt time 14.5 hari). Hal tersebut juga dipengaruhi adanya rata-rata variance reject foil adalah 18.5%. Oleh sebab itu, pengurangan Takt time dan cost di area produksi merupakan bagian yang menjadi tolak ukur dan sangat penting untuk dilakukan selain mengurangi tingkat kecacatan produk.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) jumlah penurunan reject destripping 2) pengurangan takt time dan cycle time produk tablet, serta 3) memberikan rekomendasi perbaikan bagi PT. XYZ.

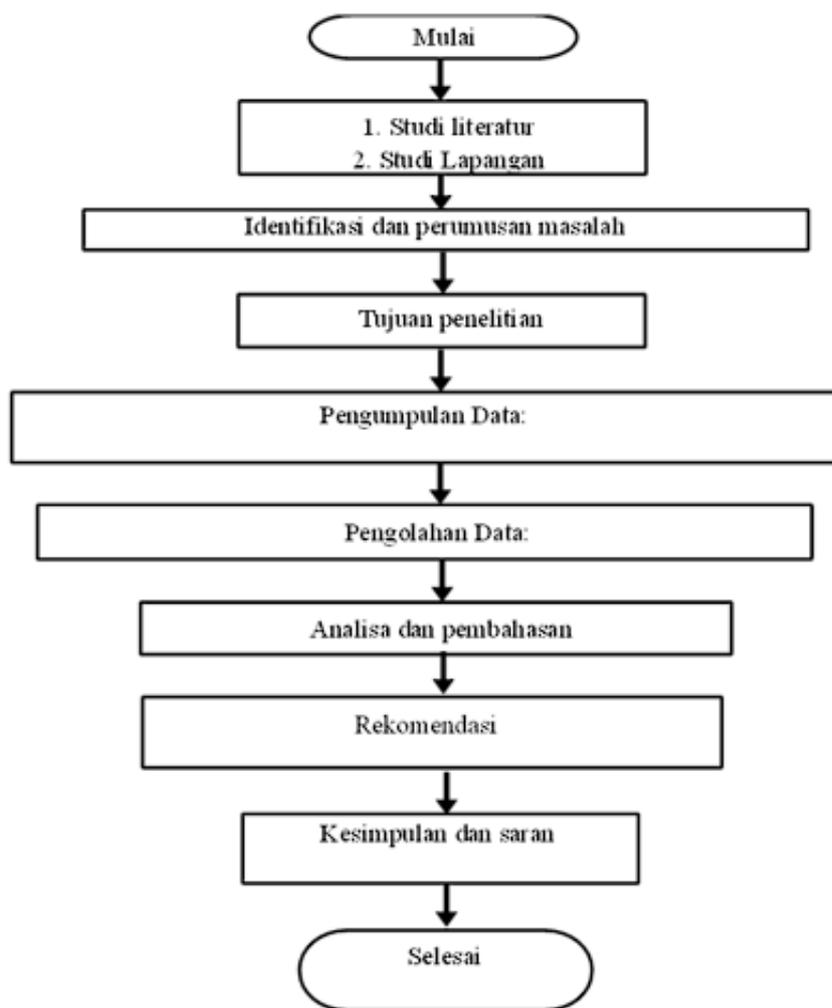
Metode untuk melewatinya adalah metode eksperimen, di mana siklus prediksi-tindakan-bukti-evaluasi diambil. Empat langkah siklus juga dikenal sebagai PDCA, singkatan dari plan-do-check-act. Peranan pengendalian kualitas sangat penting dan harus dilakukan pengecekan karena tingkat ketelitian sangat mempengaruhi quality control untuk menghasilkan produk yang berkualitas [5]. Jika kualitas produk yang dihasilkan kurang baik maka pengguna akan enggan untuk membeli produk tersebut dan sebaliknya. Ini memiliki dampak yang kuat pada penjualan dan mengurangi keuntungan perusahaan [11], [15]-[17].

Metode *Causal Branching* merupakan bentuk modifikasi dari studi 5 *Why* untuk mencari *Root Case Analysis (RCA)*. *Root Case Analysis* adalah proses pemecahan permasalahan yang dilakuakn terkait investigasi insiden dan masalah yang dianggap abnormal. RCA sendiri membuat peneliti harus menemukan solusi untuk masalah yang bersifat penting, memahami akar penyebab masalah dan menanganai dengan cepat sehingga masalah yang sama tidak terulang lagi. Metode analisis akar penyebab 5 *Why* untuk dihubungkan dengan diagram dari *effect* suatu permasalahan untuk menentukan apakah yang menjadi *causal factor* atau hanya *causal factor assumption* untuk mendaptkan *root cause* yang sebenarnya [13].

Selain itu perlu digunakan metode KATA untuk mendapatkan causal factor yang bersifat asumsi dimana dalam metode KATA ini terdapat empat tahapan dalam peningkatan KATA yang dapat digambarkan sebagai berikut: 1) Memahami visi. Visi adalah tujuan jangka panjang atau pemberi arah bagi suatu organisasi. Visi merupakan cita-cita yang dinyatakan oleh manajemen puncak suatu organisasi pada tingkat strategis. 2) Pahami kondisi saat ini, Dalam langkah ini seseorang perlu memeriksa dengan cermat dan menyeluruh cara segala sesuatu dilakukan saat ini. Turun (dengan asumsi anda adalah seorang manajer) ke tempat tindakan berlangsung dan amati. Seseorang harus berhati-hati untuk mengamati periode waktu yang cukup lama untuk memahami sepenuhnya kondisi saat ini Dalam langkah ini Peranan pengendalian kualitas sangat penting dan harus sering dicek karena tingkat ketelitian sangat mempengaruhi quality control untuk menghasilkan produk yang berkualitas [6]. Hasil pengamatan akan menentukan titik awal perjalanan menuju tantangan dan juga akan membantu menentukan ambang pengetahuan, atau apa yang diyakini mungkin. 3) Tentukan kondisi target, Visi saat menentukan kondisi target dengan tujuan jangka panjang, dan tantangannya lebih mudah diakses, tetapi masih jauh dari tujuan masa depan, kondisi target menggambarkan kondisi yang diinginkan berikutnya satu minggu atau tiga bulan dari sekarang. Jalan menuju tantangan kemudian menjadi rangkaian kondisi sasaran. 4) PDCA menuju kondisi target. Metode untuk melewatinya adalah metode eksperimen, di mana siklus prediksi-tindakan-bukti-evaluasi diambil. Empat langkah siklus juga dikenal sebagai PDCA, singkatan dari *plan-do-check-act*. Peranan pengendalian kualitas sangat penting dan harus dilakukan pengecekan karena tingkat ketelitian sangat mempengaruhi *quality control* untuk menghasilkan produk yang berkualitas [17].

## Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode *Causal Branching* dan KATA. Penelitian dilakukan di PT. XYZ yang merupakan perusahaan multinasional yang bergerak di bidang farmasi yang beroperasi di Indonesia sejak tahun 1975 dan berlokasi di Jl. Raya Pandaan KM 48 Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Penelitian dilakukan selama delapan bulan yaitu mulai Februari 2022-Desember 2022. Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan dengan melakukan tanya jawab langsung kepada pihak-pihak yang terkait dengan masalah yang diteliti dari responden yaitu orang yang expert yaitu manajer dan supervisor bagian PPIC, Produksi dan kualitas di perusahaan tersebut. Sedangkan data sekunder didapatkan dari data kuantitatif meliputi data *reject*, data biaya produksi dan material pendukung yang digunakan selama proses dan data waktu proses berupa *pitchart* kegiatan dari setiap operator. Hasil pengumpulan data selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggunakan pendekatan metode *causal branching* dan KATA. Gambar 1 merupakan diagram alir penelitian untuk melaksanakan penelitian secara komprehensif. Obat-obat bermerek biasanya lebih dikenal dan harganya juga relatif mahal[1], [8], [14], [18], [19].



**Figure 1.** Diagram Alir Penelitian

## Hasil dan Pembahasan

### A. Pengumpulan Data

Pada permasalahan biaya dan takt time yang menjadi pembahasan penelitian ini. Tabel 1

merupakan data *reject* pada produk jenis tablet.

Jenis Reject	Jumlah Reject (Kg)
Foil smear	513,186.53
Hasil printing tidak terbaca	2,155,383.42
Hasil emboss tidak terbaca	102,637.31
Potongan atas bawah	307,911.92
Meletis	1,539,559.58
Strip kosong	718,461.14

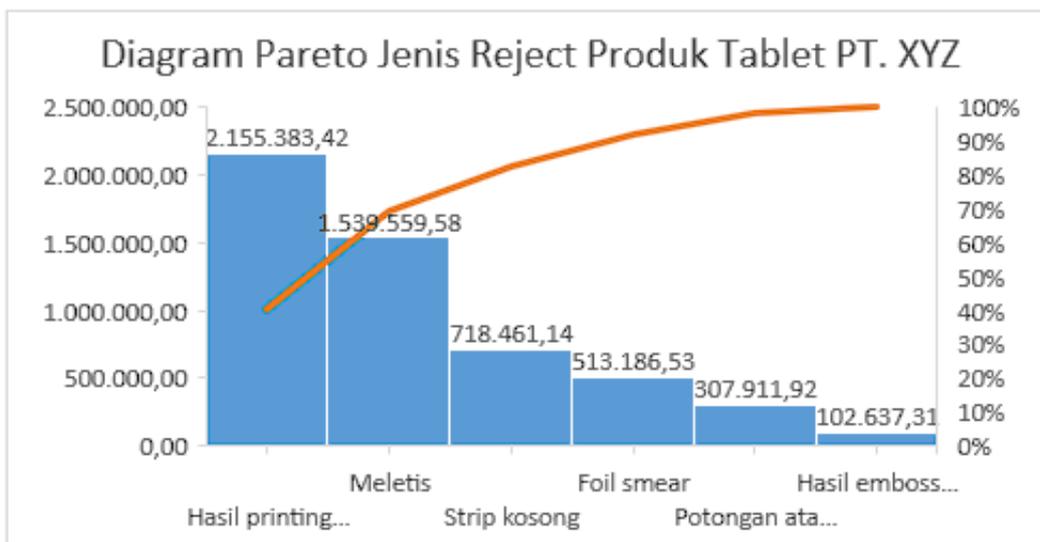
**Table 1.** *Jenis reject foilproduk tablet*

**B. Pengolahan Data**

Hasil pengumpulan data tersebut selanjutnya dilakukan tahap pengolahan data untuk mendapatkan hasil secara kuantitatif. Terdapat *reject destripping* yaitu hasil printing tidak terbaca dengan sebesar 29%, kemudian meletis sebesar 21 % dan strip kosong sebesar 10 %. Tabel 2 merupakan persentase tingkat kecacatan produk sesuai *jenis reject*. Gambar 2 merupakan diagram pareto jumlah reject priduk tablet.

Jenis Reject	Jumlah Reject (Kg)	Prosentase
Foil smear	513,186.53	7%
Hasil printing tidak terbaca	2,155,383.42	29%
Hasil emboss tidak terbaca	102,637.31	1%
Potongan atas bawah	307,911.92	4%
Meletis	1,539,559.58	21%
Strip kosong	718,461.14	10%

**Table 2.** *Jenis rejectdestripping*



**Figure 2.** *Diagram Pareto Jenis Reject produk tablet*

Berdasarkan diagram pareto, langkah selanjutnya adalah mengetahui akar penyebab permasalahan terjadinya hasil *printing* tidak terbaca atau *destripping* menggunakan metode causal branching. Gambar 3 merupakan causal branching penyebab kegagalan produk tablet dengan jenis *reject printing tidak terbaca dan meletis serta stripkosong*. Dengan adanya permasalahan yang ada

digunakan metode causal branching untuk mencari akar permasalahan yang ditetapkan, Melalui metode *Causal Branching Analysis* didapatkan beberapa akar masalah seperti gambar 3 di bawah ini :

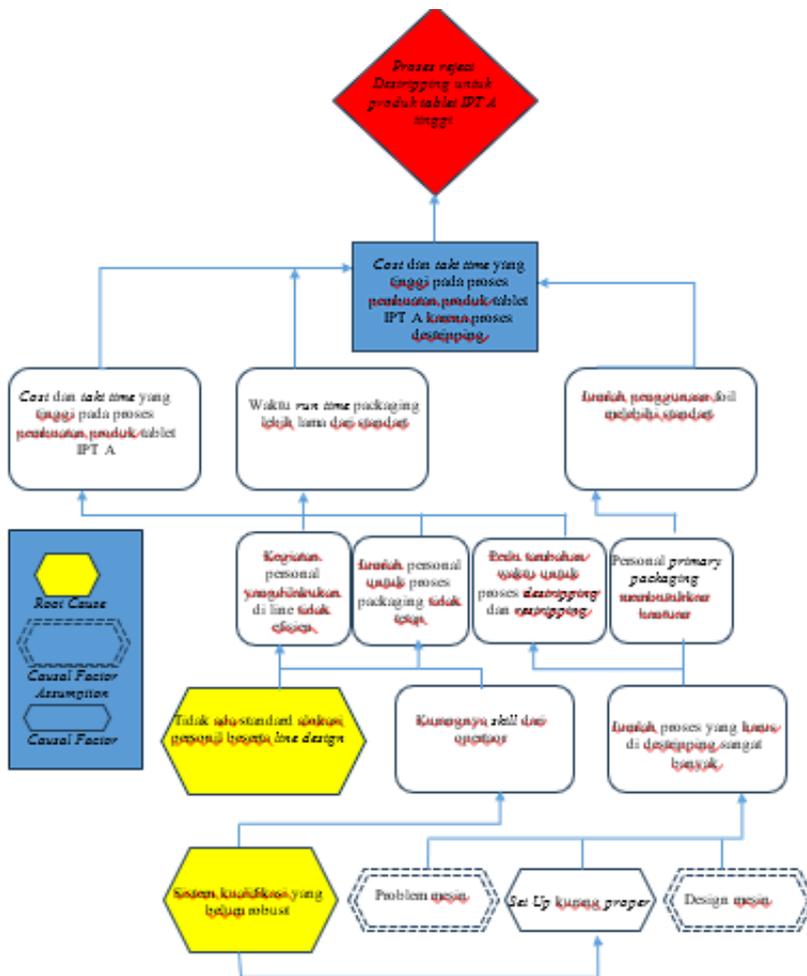


Figure 3. Causal Branching

### Analisa dan Pembahasan

Setelah dilakukan pengolahan data diketahui bahwa penyebab terjadinya *reject destripping* tinggi. Namun, masih terdapat *causal factor* yang bersifat asumsi seperti *design* mesin dan *problem* pada mesin yang mungkin menyebabkan banyaknya *strip* yang *reject* dan menyebabkan adanya *destripping* serta *restriping*. Karena itu perlu mencari *root cause* dengan menggunakan metode tambahan yaitu metode KATA. Terdapat empat tahap metode KATA yang digunakan untuk mencari akar masalah dan pemecahannya antara lain:

#### 1. Memahami arah atau tantangan

Dalam tahap ini kita harus mengerti apa visi dari *improvement* yang akan dilakukan dimana untuk mengurangi jumlah *strip destripping* dengan meningkatkan kualitas *strip* yang dihasilkan serta memperpendek *takt time* dengan meminimalisir jumlah *reject destripping* dengan menurunkan *variance reject* sebesar 20%

#### 2. Pahami kondisi saat ini

Pada tahap pengumpulan data didapatkan hasil seperti gambar 4.



**Figure 4.** Rata-rata variance total reject foil

Penyebab *reject* yang bisa dilakukan peningkatan kualitas berdasarkan data pengamatan dilapangan didapatkan data penyebab *reject destripping* seperti tabel 4:

Jenis Reject	Penyebab Reject
Strip destripping yang dikarenakan meletis dan kosong.	Posisi bulk terlalu ke atas atau ke bawah
Strip destripping yang dikarenakan hasil printing video jet tidak bagus	Hasil printing video jet tidak bagus akibat posisi foil bergelombang Range tempat printing HET cukup sempit (antara emboss dan printing menumpuk) Posisi sensor video jet dapat menyebabkan banyaknya strip reject. Cara pengisian on/off bulk harus membuka guarding.
Strip destripping yang dikarenakan hasil potongan samping	Hasil potongan miring atau kurang dari 2.5 mm akibat penarik foil tidak stabil. Setting penarik foil membuat mesin berhenti karena guarding harus dibuka

**Table 3.** Penyebab Reject Destripping

### 3. Tentukan kondisi target

Melalui data yang sudah didapatkan, dilakukan penentuan target condition seperti tabel 5:

Target Condition 1	Mengurangi strip destripping dikarenakan meletis dan strip kosong dari 31% penyebab destripping menjadi 10%
Target Condition 2	Mengurangi strip destripping yang dikarenakan hasil printing video jet tidak bagus dari 29% penyebab destripping menjadi 10%
Target Condition 3	Mengurangi strip destripping yang dikarenakan sealing miring dari 28% penyebab destripping menjadi 10%

**Table 4.** Target Condition

### 4. PDCA menuju kondisi target

Pemenuhan *target condition* memerlukan suatu perencanaan dengan menentukan target atau ekspektasi yang di inginkan serta melakukan proses pengamatan secara langsung di lapangan untuk memberikan rekomendasi perbaikan. Tabel 6 merupakan siklus PDCA pada proses peningkatan kualitas produk tablet.

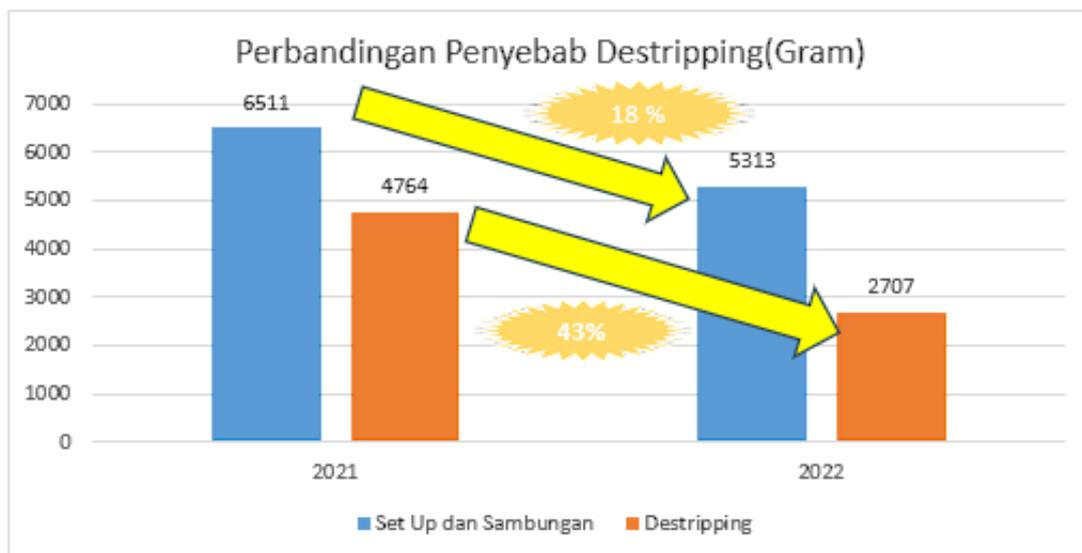
Plan (What do you expect?)	Result (Do) Observe	Learned (Check)	Act (Rekomendasi Perbaikan)
Strip destripping yang	Melakukan pengamatan	· Posisi bulk terlalu ke atas	Melakukan rekomendasi

dikarenakan meletis dan kosong berkurang menjadi 10% dari total penyebab destripping	proses filling di area primary packaging	atau ke bawah · Strip yang reject dapat mencapai 20 strip per kejadian	perbaiki mesin dengan diberi penandaan pada cam bulk, sebagai acuan operator untuk melakukan setting.
Strip destripping yang dikarenakan hasil printing video jet tidak bagus berkurang menjadi 10% dari total penyebab destripping	Melakukan pengecekan di lapangan untuk proses mesin video jet	· Hasil printing video jet tidak bagus akibat posisi foil bergelombang · Range tempat printing HET cukup sempit (antara emboss dan printing menumpuk) · Posisi sensor video jet dapat menyebabkan banyaknya strip reject. · Cara pengisian on/off bulk harus membuka guarding. · Strip yang reject dapat mencapai 20 strip per kejadian	Melakukan rekomendasi perbaikan mesin dengan : · Ditambahkan guide foil sebelum foil di print di video jet. · Mengatur letak posisi emboss dan printing video jet sehingga tidak menumpuk (dipastikan sebelum proses mulai). · Revisi masterlist defect acuan foil · Mengubah posisi sensor video jet pada cam bulk · Modifikasi cara on/off bulk sehingga tidak perlu membuka guarding.
Strip destripping yang dikarenakan hasil potongan samping berkurang menjadi 10% dari total penyebab destripping	Melakukan pengamatan proses filling di area primary packaging	· Hasil potongan miring atau kurang dari 2.5 mm akibat penarik foil tidak stabil. · Setting penarik foil membuat mesin berhenti karena guarding harus dibuka · Strip yang reject dapat mencapai 15 per kejadian	Melakukan rekomendasi perbaikan mesin dengan Modifikasi penarik foil sehingga penarik foil bisa di adjust tanpa menghentikan mesin.
Perubahan step pembersihan di area tablet compress: a. Cleaning Compress b. Cleaning Primary c. Set up Primary	Melakukan review untuk prosedur	Proses cleaning major memerlukan : · Cleaning Compress: 21 step total 474 menit · Cleaning Primary: 12 step total 270 menit · Setup: 6 step total 282 menit	Melakukan rekomendasi perubahan SOP dengan adanya minor cleaning · Cleaning Compress: 13 step total 180 menit · Cleaning Primary: 4 step total 120 menit · Set Up: 5 step 60 menit

**Table 5.** PDCA pada proses peningkatan kualitas produk tablet

Hasil pelaksanaan peningkatan kualitas produk tablet setelah melakukan proses sesuai metode KATA terdapat perubahan pada langkah dalam pembersihan di area *tablet compress*.

Berdasarkan penggunaan aplikasi SAP dapat diketahui penurunan jumlah *reject destripping* yang berpengaruh Gambar 5 merupakan grafik penurunan jumlah *reject destripping*. Jumlah *reject destripping* menurun sebesar 43% menjadi rata-rata 2707 gram per batch.

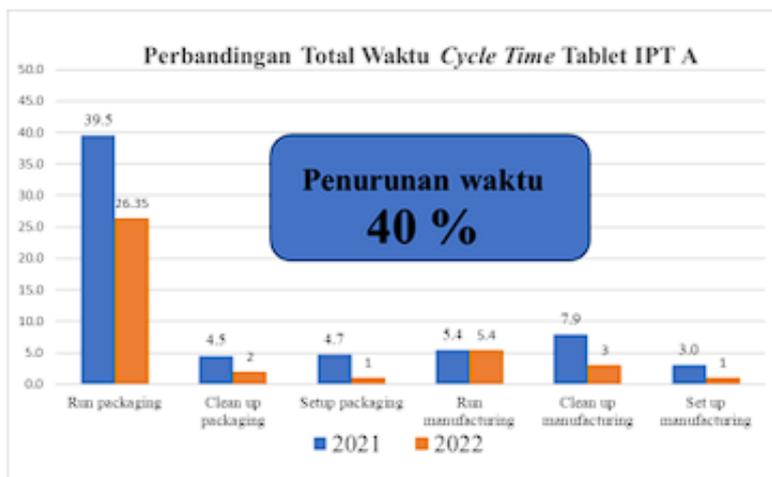


**Figure 5.** Penurunan Penurunan Reject Foil

Penurunan jumlah *reject destripping* juga dapat mengurangi *hours operator* yang dibutuhkan untuk proses *destripping* sebesar 13.15 jam (sekitar 33%), dengan *cost* Rp. 42,636 / jam, maka *saving* yang didapatkan adalah sebesar 13.15 jam x Rp 42,636 / jam x 98 batch = Rp. **54.945.013 (USD 3902)** per tahun.

Penurunan *reject destripping* dapat mempengaruhi penurunan *cycle time* Gambar 6 dan *takt time* Gambar 65 pembuatan dan pengemasan produk tablet. Rata-rata waktu *cleaning tablet compress* berkurang menjadi 3.0 jam, waktu *cleaning primary tablet* berkurang menjadi 2.0 jam, waktu *set up primary tablet* berkurang menjadi 1.0 jam dan waktu proses pengemasan berkurang menjadi 26.4 jam karena jumlah *destripping* yang dapat diminimalisir.

Berdasarkan perhitungan keuangan, dalam satu hari menyimpan produk setara dengan kehilangan biaya sebesar Rp. 400.769 *per batch*. Terdapat penurunan waktu proses pembuatan produk Gambar 7 dan mempercepat proses pembuatan dan pengemasan produk tablet selama 9.5 hari dengan biaya Rp 3.807.306 *per batch*. Rata-rata *forecast* produk tablet per tahun: 98 batch. Sehingga secara total, dapat mencegah kehilangan sebesar Rp. 373.115.939 (USD 26499).



**Figure 6.** Penurunan Cycle Time



**Figure 7. Penurunan Takt time**

**C. Rekomendasi**

Berdasarkan Analisa penyebab permasalahan dengan menggunakan metode KATA, diketahui terdapat penurunan setelah melaksanakan quality improvement, maka rekomendasi teknis untuk proses pembuatan dan pengemasan produk tablet terdapat pada Tabel 7.

No.	Rekomendasi Perbaikan	Implementasi	Before	After
1	a. Bekerja sama dengan Technical Training Partner mengembangkan sistem kualifikasi yang robust.	Dibuat prosedur kualifikasi personil sesuai dengan quality manual.	Tidak ada level kualifikasi personil.	Terdapat level kualifikasi personil sehingga kemampuan personil dapat dipetakan lebih jelas. Level kualifikasi personil: - Level 0 (Untrained) - Level 1 (Inducted) - Level 2 (Qualified) - Level 3 (Skill Trainer) - Level 4 (Expert)
	b. Melakukan kualifikasi terhadap personil sesuai dengan area kerja dan kebutuhan tambahan	· Personil dikualifikasi berdasarkan area kerja. Selain itu personil juga dikualifikasi di area lain untuk support area tersebut saat dibutuhkan. · Cara kualifikasi lebih robust sesuai dengan prosedur dan quality manual	· Personil hanya terqualifikasi di area kerjanya dan tidak dapat membantu area lain jika dibutuhkan. · Kemampuan personil yang terqualifikasi kurang merata.	· Personil dikualifikasi di beberapa area (multifungsi dan multi talented) agar dapat membantu area lain jika dibutuhkan. · Kemampuan personil yang terqualifikasi lebih merata,
2	a. a.Melakukan pengamatan dan trial untuk mendapatkan standar alokasi personil beserta kegiatan yang dilakukan (line design)	Dilakukan pengamatan dan trial bekerja sama dengan line leader untuk membuat standar alokasi personil dan kegiatannya (line design)	· Alokasi personil tidak efisien, jumlah personil yang dialokasikan untuk setiap proses tergantung keprodukan personil yang ada. · Personil tambahan atau alokasi overtime kurang dapat dihitung secara tepat.	· Berdasarkan line design alokasi personil di setiap line lebih efisien tergantung pack size produk yang dibuat di line. · Personil tambahan atau alokasi overtime dapat dihitung lebih awal dan lebih tepat.
	b. Membuat standar alokasi personil beserta kegiatan yang dilakukan (line design)	Dibuat standar alokasi personil beserta kegiatan yang dilakukan (line design)	Belum ada standard work mengenai line design.	Terdapat standard work mengenai line design
3	a. Bekerja sama dengan Process Engineer untuk melakukan study campaign batch	Dibuat change control untuk mendokumentasikan adanya perubahan proses pembersihan di area tablet compress dan primary packaging.	· Terdapat 21 tahap pembersihan di area tablet compress dengan total waktu 7.9 jam · Terdapat 12 tahap pembersihan di area pengemasan tablet dengan total waktu 4.5 jam · Terdapat 6 tahap set up di area pengemasan tablet dengan total waktu 4.7 jam.	· Terdapat 14 tahap pembersihan di area tablet compress dengan total waktu 3.0 jam · Terdapat 3 tahap pembersihan di area pengemasan tablet dengan total waktu 2.0 jam · Terdapat 5 tahap set up di area pengemasan tablet dengan total waktu 1.0 jam.
	b. Revisi seluruh prosedur terkait pembersihan campaign batch dan memastikan operator tertraining.	Seluruh prosedur terkait pembersihan di area tablet compress dan pengemasan direvisi dan ditraining ulang	Tidak ada jenis pembersihan minor dan campaign batch di area tablet compress dan pengemasan tablet.	Terdapat jenis pembersihan minor dan campaign batch di area tablet compress dan pengemasan tablet untuk 5 batch produk

		kepada personil.	yang sama berturut-turut.
--	--	------------------	---------------------------

**Table 6.** Rekomendasi Proses Produk Tablet

**Tabel 7.** Rekomendasi Proses Produk Tablet

## Simpulan

Simpulan pada penelitian adalah: 1) terdapat penurunan jumlah *reject destripping* sebesar **43%** menjadi rata-rata **2707 gram** per *batch*; 2) Terdapat penurunan *cycle time* sebesar 40 % dari 65 jam menjadi 38,8 jam; 3) Rekomendasi yang diberikan adalah: a) bekerjasama dengan *technical training partner* untuk mengembangkan sistem kualifikasi yang *robust*; b) Pemetaan kualifikasi terhadap personil sesuai dengan area kerja dan kebutuhan tambahan; c) Melakukan pengamatan dan trial untuk mendapatkan standar alokasi personil beserta kegiatan yang dilakukan (*line design*); d) Membuat standar alokasi personil beserta kegiatan yang dilakukan (*line design*); e) Bekerja sama dengan *Process Engineer* untuk melakukan *study campaign batch* dan f) Revisi seluruh prosedur terkait pembersihan *campaign batch* dan memastikan operator *tertraining*; serta g) Merubah langkah pembersihan area *tablet compress*. Kelemahan dari penelitian ini belum mendetailkan ini masih belum mendetailkan urutan proses kerja untuk mendapatkan suatu permasalahan yang lebih detail, sehingga untuk kedepannya bisa dilanjutkan lagi dengan menggunakan metode *Event CauslaFactor* sehingga bisa mengetahui secara detail urutan proses dalam setiap kegiatan produksi.

## References

- [1] Depkes RI, "Farmakope Indonesia," 4th ed., 1995.
- [2] F. L. Laxmita, "Kajian Pustaka Evaluasi Fisik Sediaan Tablet Non Salut," 2021.
- [3] Noorjannah and Noval, "Uji Disolusi Terbanding Antara Sediaan Tablet Ramipril Generik Dan Bermerek," *Journal of Pharmaceutical Care and Science*, vol. 1, no. 1, pp. 45-54, 2020.
- [4] M. F. Peerally, S. Carr, J. Waring, and M. Dixon-Woods, "The Problem with Root Cause Analysis," *BMJ Quality & Safety*, vol. 26, no. 5, pp. 417-422, 2017, doi: 10.1136/bmjqs-2016-005511.
- [5] C. Kurniawan and H. H. Azwir, "Penerapan Metode PDCA untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Mesin pada Proses Produksi Penyalutan," *JIE Scientific Journal of Research and Application in Industrial Systems*, vol. 3, no. 2, p. 105, 2019, doi: 10.33021/jie.v3i2.526.
- [6] H. D. Armyanto, D. Djumhariyanto, and S. Mulyadi, "Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mereduksi Pemborosan Produksi Sarden," *Journal of Energy and Manufacturing*, vol. 13, no. 1, pp. 37-42, 2020, doi: 10.24843/jem.2020.v13.i01.p07.
- [7] K. Rujianto and H. C. Wahyuni, "Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode SQC dan HRA Guna Meningkatkan Hasil Produksi Tahu di IKM H. Musauwimin," *PROZIMA (Productivity, Optimization, and Manufacturing Systems Engineering)*, vol. 2, no. 1, pp. 1-11, 2018, doi: 10.21070/prozima.v2i1.1065.
- [8] H. C. Wahyuni, W. Sumarmi, and I. A. Saidi, "Analisis Persepsi Konsumen Terhadap Aspek Risiko Keamanan Pangan Pada Sistem Rantai Pasok Makanan," *PROZIMA (Productivity, Optimization, and Manufacturing Systems Engineering)*, vol. 2, no. 2, pp. 64-69, 2018, doi: 10.21070/prozima.v2i2.2201.
- [9] C. Ren, C. W. Yu, and S. J. Cao, "Development of Urban Air Environmental Control Policies and Measures," *Indoor and Built Environment*, vol. 32, no. 2, pp. 299-304, 2022, doi: 10.1177/1420326X221120380.
- [10] J. Jin, J. Chen, Y. Zhao, and C. Qiu, "Effect Analysis of Midwife Education and Training with PDCA Model," *Computational Intelligence and Neuroscience*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/7397186.

11. [11] A. S. Pebriani, S. Megantara, and R. Wijayanti, "Tinjauan Critical Quality Attributes (CQA) dan Critical Process Parameter (CPP) Sebagai Bagian dari Pendekatan Quality by Design dalam Proses Pengembangan Tablet Salut Selaput Film," *Majalah Farmasetika*, vol. 7, no. 4, p. 255, 2022, doi: 10.24198/mfarmasetika.v7i4.38841.
12. [12] I. Kurnia, D. Debata, and P. Fithri, "Simulasi Perbaikan Lead Time Proses Produk Bumper Menggunakan Value Stream Mapping Dan Promodel Di PT. Suzuki Indomobil Motor," *Journal of Science and Technology*, vol. 22, no. 2, p. 222, 2022, doi: 10.36275/stsp.v22i2.497.
13. [13] F. Rafsyhan Zani and H. Supriyanto, "Analisis Perbaikan Proses Pengemasan Menggunakan Metode Root Cause Analysis dan Failure Mode and Effect Analysis Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Produk Pada CV. XYZ," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, p. 141, 2021.
14. [14] T. Suhadak and Sukmono, "Peningkatan Mutu Produk Dengan Pengendalian Kualitas Produksi," *PROZIMA (Productivity, Optimization, and Manufacturing Systems Engineering)*, vol. 4, no. 2, pp. 41-50, 2020.
15. [15] E. Setyo Pradana and W. Sulistiyowati, "Literature Review: Use of the Taguchi Method for Quality Improvement," *PROZIMA (Productivity, Optimization, and Manufacturing Systems Engineering)*, vol. 6, no. 2, pp. 85-96, 2022, doi: 10.21070/prozima.v6i2.1575.
16. [16] A. R. Andriansyah and W. Sulistyowati, "Clarisa Product Quality Control Using Methods Lean Six Sigma and FMECA (Failure Mode and Effect Criticality Analysis): Case Study of PT. Maspion III," *PROZIMA (Productivity, Optimization, and Manufacturing Systems Engineering)*, vol. 4, no. 1, pp. 47-56, 2021, doi: 10.21070/prozima.v4i1.1272.
17. [17] N. Ardiansyah and H. C. Wahyuni, "Analisis Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode FMEA dan Fault Tree Analysis (FTA) Di Exotic UKM Intako," *PROZIMA (Productivity, Optimization, and Manufacturing Systems Engineering)*, vol. 2, no. 2, pp. 58-63, 2018, doi: 10.21070/prozima.v2i2.2200.
18. [18] B. Shargel and L. Andrew, "Biofarmasetika dan Farmakokinetika Terapan," 2nd ed., vol. 14, 1999.
19. [19] I. A. I. Dwiyantri and I. K. Jati, "□□ 1, 2, □□ 1, 2Δ, □□□ 1, 2, □□ 1, 2, □□ 1, 2," *Tjyybjb.Ac.Cn*, vol. 27, no. 2, pp. 58-66, 2019.