

Optimasi proses produksi dengan variasi produk tinggi pada industri ban category MCB untuk meningkatkan volume produksi dengan metode line balancing dan PDCA

Bambang Surantoko
Universitas Pasundan
bambangsurantoko@gmail.com

ABSTRACT / ABSTRAK

Abstract : *The tire industry with a high variety of products requires a balance of capacity between processes in order to achieve production targets. This research aims to optimize the production process in the MCB category tire industry to increase production volume through the application of line balancing and Plan-Do-Check-Action (PDCA) methods. The results of the line balancing analysis showed that there was a capacity imbalance between the building, curing, and finishing processes, where the building process became a bottleneck with a capacity of 8,394 pcs per day, lower than the production target of 8,500 pcs per day. Repairs were carried out using the PDCA method, which identified the main factor in the use of portable aids in the building process which caused a longer handling time. The repair solution is carried out by redesigning the auxiliary equipment into fixed aids on each machine. The results of the evaluation showed a decrease in cycle time by 5%, so that the production capacity increased to 8,837 pcs per day and had exceeded the set target*

Abstrak : Industri ban dengan variasi produk yang tinggi memerlukan keseimbangan kapasitas antarproses agar target produksi dapat tercapai. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi proses produksi pada industri ban kategori MCB guna meningkatkan volume produksi melalui penerapan metode line balancing dan Plan-Do-Check-Action (PDCA). Hasil analisis line balancing menunjukkan adanya ketidakseimbangan kapasitas antara proses building, curing, dan finishing, di mana proses building menjadi bottleneck dengan kapasitas 8.394 pcs per hari, lebih rendah dari target produksi sebesar 8.500 pcs per hari. Perbaikan dilakukan menggunakan metode PDCA, yang mengidentifikasi faktor utama berupa penggunaan alat bantu portable pada proses building yang menyebabkan waktu penanganan menjadi lebih lama. Solusi perbaikan dilakukan dengan mendesain ulang alat bantu menjadi alat bantu tetap (fixed) pada setiap mesin. Hasil evaluasi menunjukkan penurunan cycle time sebesar 5%, sehingga kapasitas produksi meningkat menjadi 8.837 pcs per hari dan telah melampaui target yang ditetapkan.

ARTICLE INFO

Article history

Received :

Revised :

Accepted :

Published :

Keyword :

Line Balancing, PDCA

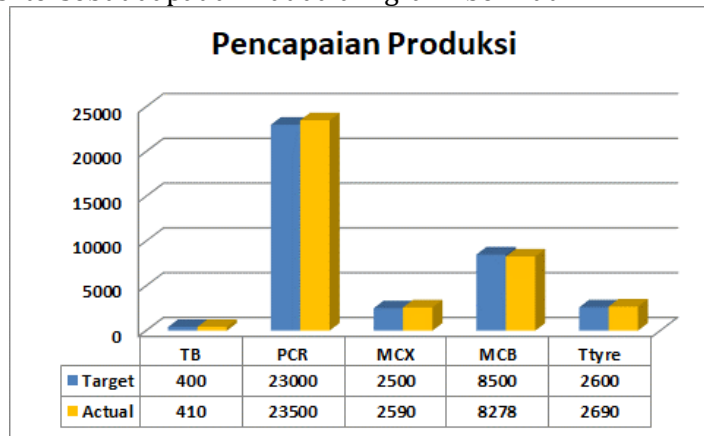
Kata Kunci :

Line Balancing, PDCA

PENDAHULUAN

Semakin pesatnya perkembangan teknologi terbaru, khususnya dunia otomotif membuat industri industri pendukungnya harus siap dalam proses pelayanannya. Industri otomotif sendiri di Indonesia menjadi sebuah pilar penting dalam sektor manufaktur negara ini karena banyak perusahaan otomotif terkenal di dunia membuka (kembali) pabrik-pabrik manufaktur atau meningkatkan kapasitas produksinya di Indonesia. Terlebih lagi, Indonesia mengalami transisi yang luar biasa karena berubah dari hanya menjadi tempat produksi untuk diekspor menjadi pasar penjual (domestik) yang besar karena meningkatnya daya beli masyarakat.

PT X merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur otomotif yang menghasilkan produk ban motor dan mobil yang memenuhi standar SNI yang berlaku. Ada beberapa type produk ban yang diproduksi diantaranya adalah kategori TB (Truk and Bus), PCR (Pasanger Car Radial), MCX and MCB (Motor cycle and Big motor cycle), TT (Temporary Tyre). Satu hal yang sangat dirasakan saat ini adalah Pabrik tidak bisa memenuhi kebutuhan pelanggan, walaupun bisa terpenuhi waktunya tidak sesuai dengan yang diharapkan, berdasarkan data yang dapat dikumpulkan kondisi tersebut dapat dilihat dalam grafik berikut :



Gambar 1. Grafik pencapaian Produksi PT X

Sumber : Tempat penelitian

Dari data tersebut dapat dilihat untuk pencapaian volume produksi secara global dapat terpenuhi, hal ini dapat diartikan bahwa secara kapasitas produksi tidak menjadi masalah yang harus diselesaikan. Berbeda halnya kalau dilihat dari pencapaian produksi berdasarkan kategorinya, maka kategori MCB yang tidak bisa mencapai sesuai dengan plan.

Oleh karena penting sekali untuk melakukan perbaikan keseimbangan aliran proses produksi dan kapasitasnya agar pemenuhan kebutuhan pelanggan dapat tercapai. Perbaikan keseimbangan aliran proses produksi dan peningkatan kapasitas perlu dilakukan secara menyeluruh agar pemenuhan kebutuhan pelanggan dapat tercapai secara optimal. Langkah dimulai dengan menganalisis seluruh proses produksi untuk memahami keseimbangan aliran kerja dan mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah, kemudian menemukan titik-titik bottleneck yang menghambat kelancaran produksi

METODOLOGI

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian terapan (applied research) karena fokus utamanya adalah untuk memberikan solusi nyata terhadap permasalahan efisiensi dan kapasitas produksi pada industri ban dengan variasi produk yang tinggi.

Karakteristik penelitian terapan terletak pada upayanya menjembatani teori dan praktik, di mana hasil penelitian diharapkan tidak hanya menambah pengetahuan ilmiah tetapi juga dapat diimplementasikan secara langsung di lapangan. Dalam konteks industri ban kategori MCB, tantangan utama yang dihadapi adalah kompleksitas proses akibat keberagaman ukuran dan pola ban, yang berdampak pada peningkatan waktu setup, ketidakseimbangan kapasitas, dan penurunan produktivitas

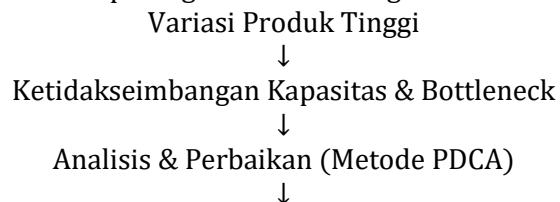
Pendekatan penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif, karena permasalahan yang dikaji berhubungan erat dengan pengukuran data produksi, waktu proses, tingkat utilisasi mesin, serta output produksi. Melalui metode ini, analisis dapat dilakukan secara objektif dengan menggunakan data numerik sebagai dasar pengambilan keputusan. Pendekatan kuantitatif memungkinkan peneliti untuk mengukur besarnya pengaruh setiap faktor dalam sistem produksi terhadap kinerja keseluruhan, serta menguji hipotesis mengenai dampak penerapan metode perbaikan terhadap peningkatan volume produksi. Oleh karena itu untuk mengetahui titik titik yang menjadi masalah utama dalam proses produksi yang bervariasi adalah dengan menggunakan metode line balancing dan PDCA

Pengertian line balancing Menurut Fadli & Ramadhan (2023) menjelaskan bahwa line balancing merupakan metode penyeimbangan beban kerja pada setiap workstation pada lini produksi dengan tujuan meminimalisir idle time dan meningkatkan efisiensi proses produksi secara keseluruhan, sedangkan Putra & Santoso (2024) menyatakan bahwa line balancing adalah teknik mengalokasikan tugas secara sistematis ke workstation yang berbeda sehingga waktu kerja antar stasiun relatif seimbang, sehingga mengurangi keterlambatan keseimbangan dan meningkatkan kapasitas output jalur perakitan.

Menurut Athariq, Supriyati, & Kurniawan (2025), metode PDCA adalah suatu pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi akar masalah, merancang solusi perbaikan, mengevaluasi hasil implementasi, dan melakukan tindakan korektif secara berkelanjutan melalui siklus Plan, Do, Check, dan Action sehingga dapat meningkatkan kualitas dan efektivitas proses produksi. Sedangkan menurut Kesuma & Khoiroh (2025), PDCA merupakan alat continuous improvement yang dilakukan melalui empat tahapan (Plan, Do, Check, Action) untuk merancang solusi perbaikan, mengimplementasikannya, memeriksa hasilnya, serta mengoptimalkan proses agar efektivitas produksi meningkat dan gangguan mesin menurun.

Line balancing berfungsi sebagai alat analitis dan teknis untuk mengidentifikasi serta mendistribusikan elemen kerja secara seimbang antar stasiun kerja, sehingga ketidakseimbangan lini dan bottleneck dapat diminimalkan. Sementara itu, PDCA berperan sebagai kerangka manajerial yang memastikan bahwa perbaikan yang dilakukan melalui line balancing tidak bersifat sementara, tetapi menjadi bagian dari siklus perbaikan berkelanjutan. Integrasi kedua metode ini memungkinkan perusahaan untuk menggabungkan pendekatan kuantitatif dan sistematis dengan pengelolaan perubahan yang terstruktur.

Hubungan antar konsep tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



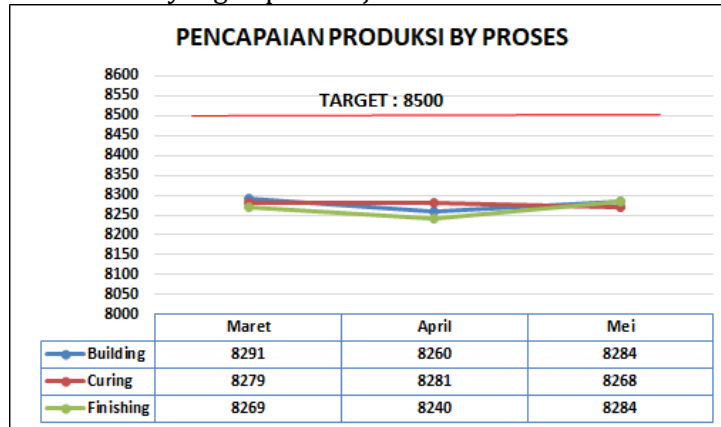
Optimasi Proses Produksi & Peningkatan Volume Output



Pemenuhan Kebutuhan Pelanggan

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data ini diawali dengan menampilkan data data achievement produksi yang diambil pada bulan Maret sampai Mei 2025 untuk category MCB pada proses bulding, curing dan finishing dan berikut ini adalah data data yang dapat disajikan :



Gambar 2. Grafik produksi by proses PT X

Sumber : Tempat penelitian

Dari grafik tersebut dapat dilihat dan dapat disampaikan pencapaian produksi dimasing masing proses tidak dapat mencapai target sesuai dengan yang ditetapkan, untuk itu akan diperiksa lagi terkait dengan masing masing proses mengenai kapasitas yang terpasang apakah sesuai dengan target yang sudah ditetapkan atau perlu analisa lebih dalam mengenai masalah atau problem yang ada didalam masing masing proses tersebut.

Pengambilan data penelitian ini dengan melakukan observasi langsung ke lapangan, dengan mengambil waktu atau cycle time ditiap tiap proses produksi, Untuk pengumpulan data waktu proses menggunakan actual waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu produk. Data yang diambil meliputi semua proses-proses dalam operasi produksi yaitu proses asymbly, proses machining dan proses inspeksi.

1. Proses Asymbly / Building

Dari 30 sample data didapatkan average cycle timenya untuk ukuran kecil 2.69 menit, ukuran sedang 3.09 menit dan ukuran besar 8.29 menit.

Kapasitas : (Waktu bekerja per hari dalam menit : cycle time) X jumlah mesin

Waktu bekerja per hari dalam menit = 1 hari (21 jam) X 60 menit = 1260 menit

Kapasitas type kecil = (1260 : 2.69) X 9 mesin = 4218 pcs / day

Kapasitas type sedang = (1260 : 3.09) X 8 mesin = 3264 pcs / day

Kapasitas type besar = (1260 : 8.29) X 6 mesin = 912 pcs / day

Total kapasitas proses building = 4218 + 3264 + 912 = 8394 pcs / day

2. Proses Machining / curing

Dari 30 sample data didapatkan average cycle timenya untuk ukuran kecil 10.11 menit, ukuran sedang 13.12 menit dan ukuran besar 19.10 menit.

Kapasitas : (Waktu bekerja per hari dalam menit : cycle time) X jumlah mold

Waktu bekerja per hari dalam menit = 1 hari (24 jam) X 60 menit = 1440 menit

Kapasitas type kecil = $(1440 : 10.11) \times 36 \text{ mold} = 5127 \text{ pcs / day}$
 Kapasitas type sedang = $(1440 : 13.12) \times 32 \text{ mold} = 3511 \text{ pcs / day}$
 Kapasitas type besar = $(1440 : 19.096) \times 15 \text{ mold} = 1131 \text{ pcs / day}$
 Total kapasitas proses building = $5127 + 3511 + 1131 = 9769 \text{ pcs / day}$
 Effisiensi yang ditargetkan adalah 90% dari kapasitas terpasang = $0.9 \times 9769 = 8792 \text{ pcs / day}$

3. Proses inspeksi / finishing

Dari 30 sample data didapatkan average cycle timenya untuk inspeksi no 1 = 1.08 menit, inspeksi no 2 = 1.70 menit dan ukuran besar 19.10 menit.

Kapasitas : $(\text{Waktu bekerja per hari dalam menit} : \text{cycle time}) \times \text{jumlah line}$

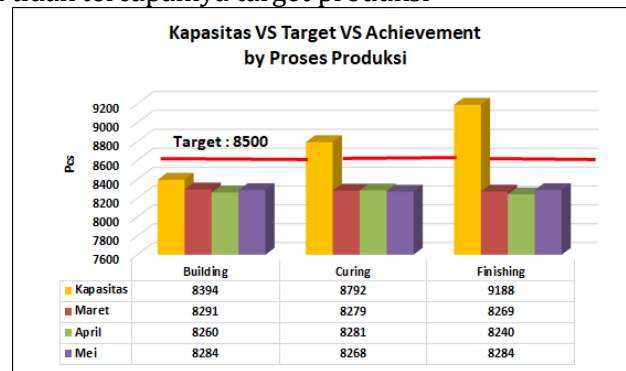
Waktu bekerja per hari dalam menit = 1 hari (24 jam) $\times$ 60 menit = 1440 menit

Kapasitas Inspeksi 1 = $(1440 : 1.08) \times 5 \text{ line} = 6650 \text{ pcs / day}$

Kapasitas Inspeksi 2 = $(1440 : 1.70) \times 3 \text{ line} = 2539 \text{ pcs / day}$

Total kapasitas Inspeksi = $6650 + 2539 = 9188 \text{ pcs / day}$

Dari metode line balancing dapat diambil keputusan bahwa proses building adalah yang menjadi permasalahan utama tidak tercapainya target produksi

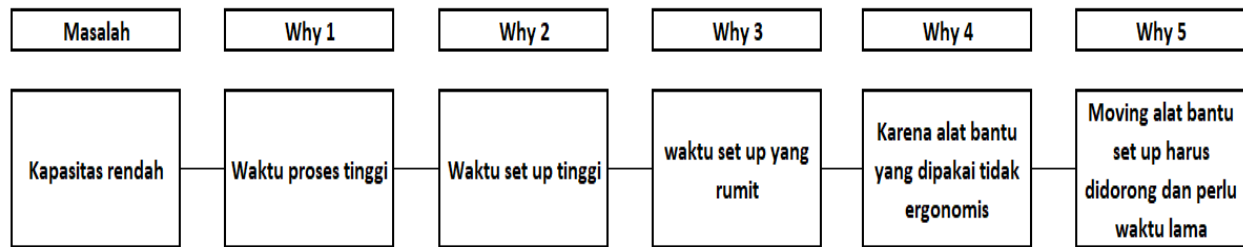


Gambar 3. Grafik kapasitas, target dan achievement by proses produksi PT X
 Sumber : Tempat penelitian

Dalam mencari penyelesaian permasalahan line balancing tersebut akan digunakan metode PDCA dengan botlenec distasiun kerja building. Dari analisa menggunakan faktor 4M 1L hasilnya sebagai berikut

FAKTOR	STANDART	AKTUAL	JUDGEMENT
Man	Nilai assesment operator min 80	Nilai assesment operator ave 82	OK
Metode	Proses building dengan manual	Proses building dengan manual	OK
Machine	Kapasitas cukup	Kapasitas kurang /rendah	NG
Material	Sesuai spesifikasi yang ditetapkan	Sesuai spesifikasi yang ditetapkan	OK
Lingkungan	Pencahayaan terang	Pencahayaan terang	OK

Dari kondisi tersebut faktor mesin tidak sesuai dengan kondisi ideal karena kapasitasnya rendah, selanjutnya dilakukan lagi dengan analisa 5why



Berdasarkan analisa dengan menggunakan metode 5 Why yang menjadi akar permasalahan kapasitas rendah adalah moving alat bantu set up yang memerlukan waktu lama. Selanjutnya, tahap plan juga berfokus pada penyusunan rencana tindakan perbaikan berbasis data dan prioritas masalah yang ditemukan dan hal ini yang harus diselesaikan dan dicari solusi terbaiknya



Gambar 4. Ilustrasi pemakaian alat bantu set up
Sumber : Tempat penelitian

Langkah selanjutnya adalah perbaikan, perbaikannya adalah membuat design alat bantu yang fix pengganti alat bantu yang sidorong tanpa mengurangi fungsinya, design dibuat bersama dengan team engineering. Dan berikut ini adalah designnya



Gambar 5. Design fix alat bantu dan implementasinya
Sumber : Tempat penelitian

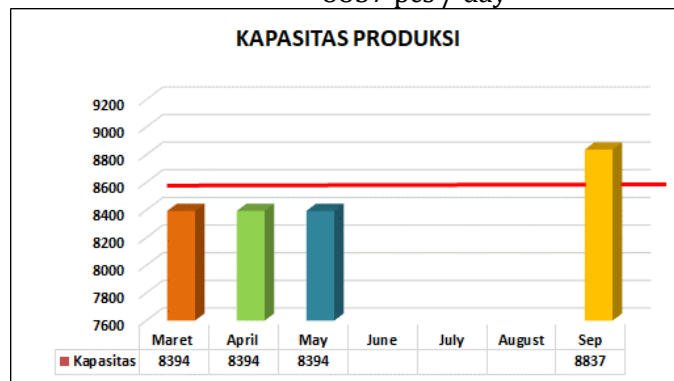
Evaluasi hasil dari perbaikan ini adalah dapat menurunkan cycle time diproses building. Dari hasil pengambilan data sebelum dan sesudah terdapat penurunan average cycle time sebanyak 5%. Dan berikut penghitungan kapasitas proses building sesudah penngantian alat bantu dari portable crane menjadi fix crane

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas type kecil} &= (1260 : 2.55) \times 9 \text{ mesin} \\ &= 4441 \text{ pcs / day}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas type sedang} &= (1260 : 2.93) \times 8 \text{ mesin} \\ &= 3436 \text{ pcs / day}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas type besar} &= (1260 : 7.87) \times 6 \text{ mesin} \\ &= 960 \text{ pcs / day}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total kapasitas proses building} &= 4441 + 3436 + 960 \\ &= 8837 \text{ pcs / day}\end{aligned}$$



Gambar 6. Grafik kapasitas produksi sesudah perbaikan
Sumber : tempat penelitian

KESIMPULAN

Aliran proses produksi di category MCB tidak seimbang antar stasiun kerja yaitu antara proses asymbly / building, curing dan finishing bahwa yang menjadi botle neck adalah diproses asymbly / building yaitu kapasitas produksinya lebih rendah daripada target produksi dengan target produksi 8500 pcs/day tetapi kapasitas berada diangka 8394 pcs/day. Perbaikan keseimbangan antar proses dilakukan dengan metode PDCA, Penyebabnya adalah waktu set up yang lama karena menggunakan alat bantu yang didorong. Perbaikannya adalah membuat fix crane bersama dengan team. Evaluasi hasil dari perubahan portable crane menjadi fix crane adalah set up saat penggantian part atau equipment menjadi lebih cepat, terdapat penurunan waktu set up average 5% seningga kapasitas produksi di building naik dari 8394 pcs/day menjadi 8837 pcs/day.

DAFTAR PUSTAKA

- Marselina, E., & Rokamah, R. (2023). Manajemen produksi dan perannya dalam peningkatan kinerja operasional perusahaan. *Wawasan: Jurnal Ilmu Manajemen dan Bisnis*, 5(2), 115–124.
- Mulyati, S., & Solehudin, A. (2024). Analisis manajemen produksi dalam meningkatkan efisiensi usaha mikro dan kecil. *EKOMA: Jurnal Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi*, 3(1), 45–54

- Tambunan, H. N., Situmorang, R., & Sitorus, M. (2025). Manajemen produksi sebagai strategi peningkatan produktivitas dan efisiensi biaya operasional. *International Journal of Education, Social Studies, and Management*, 5(1), 88–97
- Putri, A. R., & Pratama, D. A. (2024). Peran manajemen produksi dalam optimalisasi proses operasi berbasis teknologi. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 4(2), 210–219.
- Fadli, M., & Ramadhan, A. (2023). Analisis line balancing untuk meningkatkan efisiensi lini produksi manufaktur. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 6(2), 145–154.
- Putra, R. A., & Santoso, B. (2024). Penerapan metode line balancing untuk mengurangi balance delay pada lini perakitan. *Jurnal Teknik Industri dan Manajemen Rekayasa*, 4(1), 33–42.
- Siregar, D. A., & Hidayat, R. (2025). Optimalisasi waktu siklus dan peningkatan output produksi menggunakan metode line balancing. *Jurnal Manajemen Rekayasa dan Inovasi Bisnis*, 3(1), 21–30.
- Athariq, I., Supriyati, S., & Kurniawan, R. C. (2025). Analisis pengendalian kualitas dengan metode PDCA (Plan, Do, Check, Action) untuk menurunkan cacat produk stamping di PT XYZ. *Jurnal Sosial Teknologi*, 5(5), 1257–1264.
- Rachmanda, M. R., Widjaja, F. N., & Tedjakusuma, A. P. (2024). Pengendalian Kualitas Produk Cacat Elpiji 3 Kg dengan Menggunakan Siklus Plan Do Check Action (PDCA) pada SPPBE PSO SPPBE PSO PT. Win Med Indonesia. *Journal of Economics, Assets, and Evaluation*,
- Jalaludin, A., Prastyo, Y., Thabrani, R., & Maulana, M. W. (2025). Penerapan Metode PDCA dalam Mengurangi Produk Cacat (NG) pada Komponen Bracket: Studi Kasus di PT XYZ. *GLOBAL: Jurnal Lentera BITEP*, 3(04).