

Penerapan Metode Root Cause Analysis (RCA) Dan Plan, Do, Check, Action (PDCA) Untuk Menurunkan Nilai Deadstock Pada Gudang Spare Part

Fajriyah Amanatus Sholikhah¹, Heru Darmawan², Yudi Prastyo³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa

Jl. Inspeksi Kalimalang, Tegal Danas, Arah Deltamas, Cikarang Pusat, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530

Email: fajriyah1403@gmail.com, herudarmawan100787@gmail.com, yudi.prastyo@pelitabangsa.ac.id

ABSTRAK

Deadstock pada gudang *spare part* manufaktur memicu inefisiensi finansial akibat pembekuan modal kerja dan pembengkakan biaya penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penyebab utama munculnya *deadstock spare part* di PT. XYZ serta merancang tindakan perbaikan terstruktur. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan deskriptif-kuantitatif dengan mengintegrasikan metode *Root Cause Analysis* (RCA) melalui *Fishbone Diagram* dan *5 Whys Analysis* ke dalam siklus *Plan, Do, Check, Action* (PDCA). Data finansial awal (*baseline*) dipetakan ke dalam empat kategori kekritisitas, di mana kategori *Critical Part* mendominasi akumulasi kerugian terbesar yaitu senilai Rp 199.173.000 (45,64%) dari total *deadstock* awal sebesar Rp 436.436.000. Hasil analisis RCA mengidentifikasi bahwa akar penyebab utama masalah dipicu oleh metode pemesanan ulang yang belum matematis, ketiadaan sistem monitoring otomatis, serta diskoneksi data antara jadwal perawatan mesin dengan pengadaan. Rencana tindakan perbaikan dirancang menggunakan matriks 5W+1H. Implementasi perbaikan dilakukan melalui penerapan *Safety Stock* dan *Reorder Point*, pembuatan dasbor pengendalian visual berbasis *traffic light system*, serta eksekusi *disposal*. Hasil evaluasi menunjukkan penurunan akumulasi nilai finansial *deadstock* yang sangat drastis dari Rp 436.436.000 menjadi Rp 50.020.017, menghasilkan selisih penurunan sebesar Rp 386.415.983 dengan tingkat persentase efektivitas perbaikan tata kelola final mencapai 88,54%. Pada tahap *Action*, keberlanjutan perbaikan dikunci melalui standarisasi draf *Standard Operating Procedure* (SOP) kontrol inventaris baru, klasifikasi ketat terhadap 2.401 item material, dan integrasi alur persetujuan berlapis (*approval workflow*).

Kata kunci: *Deadstock, Root Cause Analysis, PDCA, Spare Part, Manajemen Persediaan.*

ABSTRACT

Deadstock in manufacturing spare part warehouses leads to financial inefficiencies caused by tied-up working capital and escalating storage costs. This study aims to analyze the primary causes of spare part deadstock at PT. XYZ and design structured corrective actions. A descriptive-quantitative research approach was employed, integrating Root Cause Analysis (RCA)—specifically Fishbone Diagrams and the 5 Whys into the Plan-Do-Check-Action (PDCA) cycle. Baseline financial data were categorized by criticality; the "Critical Part" category accounted for the largest share of accumulated losses, totaling IDR 199,173,000 (45.64%) out of the initial deadstock value of IDR 436,436,000. RCA results identified the root causes as non-mathematical reordering methods, the absence of an automated monitoring system, and a data disconnect between machine maintenance schedules and procurement. A corrective action plan was developed using the 5W+1H matrix. Improvements were implemented through the establishment of Safety Stock and Reorder Point levels, the creation of a visual control dashboard based on a traffic-light system, and the execution of stock disposal. Evaluation results showed a drastic reduction in the accumulated financial value of deadstock from IDR 436,436,000 to IDR 50,020,017 representing a decrease of IDR 386,415,983 and an overall governance improvement effectiveness rate of 88.54%. In the "Action" phase, the sustainability of these improvements was secured through the standardization of a new inventory control Standard Operating Procedure (SOP), strict classification of 2,401 material items, and the integration of a multi-layered approval workflow.

Keywords: *Deadstock, Root Cause Analysis, PDCA, Spare Part, Inventory Management.*

Pendahuluan

Dalam sektor industri manufaktur modern, manajemen suku cadang (*spare part management*) memegang peranan krusial untuk menjamin kontinuitas operasional mesin produksi dan meminimalkan waktu henti (*downtime*). Namun, tantangan utama yang sering dihadapi oleh departemen engineering administration dan logistik adalah terjadinya akumulasi *spare part* yang tidak bergerak dalam jangka waktu lama, atau yang dikenal dengan istilah *deadstock*. Penumpukan material mati ini tidak hanya mengurangi kapasitas utilitas gudang, tetapi juga berdampak langsung pada performa finansial perusahaan akibat adanya kapital yang membeku (*frozen capital*) serta peningkatan biaya penyimpanan (*holding cost*). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah metodologi penyelesaian masalah secara terstruktur dan berkelanjutan. Pendekatan

tim Engineering *spare part* yang dipadukan dengan siklus *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) merupakan instrumen yang adaptif untuk mengidentifikasi akar penyebab melalui *root cause analysis*, merumuskan tindakan korektif, hingga melakukan standardisasi prosedur baru. Melalui keterlibatan aktif tim lintas fungsi, tata kelola inventori dapat dievaluasi secara menyeluruh demi mencapai target reduksi investasi persediaan yang optimal. Penelitian ini berfokus pada penerapan sinergi tersebut guna menguras nilai *deadstock* yang membebani kapasitas gudang secara signifikan.

Di era industri modern yang kompetitif, manajemen rantai pasok dan pengelolaan gudang memegang peranan krusial dalam menjaga kelangsungan bisnis perusahaan. Gudang bukan sekadar tempat penyimpanan fisik, melainkan pusat kendali aliran material yang berdampak langsung pada efisiensi operasional dan likuiditas keuangan [1]. Pengelolaan inventaris yang tidak optimal sering kali memicu timbulnya penumpukan komoditas mati atau yang dikenal dengan istilah *deadstock*. *Deadstock* merupakan persediaan barang yang tersimpan di dalam gudang dalam jangka waktu lama tanpa mengalami pergerakan atau transaksi pemakaian. Fenomena ini mengakibatkan pembengkakan biaya penyimpanan, penyusutan nilai barang, hingga pembekuan modal kerja yang seharusnya dapat dialokasikan untuk aktivitas produktif lainnya [2].

Masalah *deadstock* menjadi tantangan serius pada lini penyimpanan *spare part* di perusahaan manufaktur karena karakteristik permintaannya yang fluktuatif dan tidak pasti. PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang beroperasi di kawasan industri Cikarang, Bekasi, menghadapi kendala besar terkait akumulasi nilai *deadstock* pada gudang *spare part* departemen teknik. Berdasarkan data observasi awal per Desember 2024, nilai *deadstock* di perusahaan tersebut mencapai akumulasi yang sangat fantastis, yakni sebesar Rp 436.436.000. Hal tersebut diperparah oleh adanya temuan pengadaan atau pembelian *spare part* hampir Rp 1.000.000.000 (1 Miliar) dalam dua tahun terakhir yang sama sekali tidak pernah terpakai dalam kegiatan operasional. Kondisi ini berakibat langsung pada penurunan utilitas ruang simpan gudang, memicu potensi dana terpendam yang masif, serta meningkatkan risiko kerugian finansial akibat depresiasi nilai material.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan sistematis yang mampu mengidentifikasi akar penyebab masalah sekaligus merumuskan tindakan perbaikan yang berkelanjutan. Metode *Root Cause Analysis* (RCA) melalui alat analisis seperti *Fishbone Diagram* dan *5 Whys Analysis* sangat efektif digunakan untuk mengurai faktor-faktor penyebab terjadinya persediaan mati secara mendala [3]. Setelah akar penyebab ditemukan, kerangka kerja *Plan, Do, Check, Action* (PDCA) diterapkan sebagai siklus peningkatan kualitas berkelanjutan untuk mengeksekusi tindakan korektif, memantau hasil, dan menstandarisasi prosedur baru guna mencegah terulangnya masalah serupa [4].

Beberapa penelitian terdahulu telah berupaya menerapkan pendekatan ini, seperti Muhammad Galih dkk. (2024) yang menggunakan RCA untuk mengidentifikasi penyebab *bad stock* di gudang ritel [5], serta Trihapsari (2024) yang mengembangkan strategi optimasi untuk persediaan *deadstock* [6]. Namun, penelitian yang mengintegrasikan metode RCA dan siklus PDCA secara simultan untuk mereduksi nilai *deadstock* spesifik pada gudang *spare part* di sektor manufaktur masih memerlukan eksplorasi lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penyebab utama munculnya *deadstock spare part* di PT. XYZ menggunakan metode RCA serta merancang tindakan perbaikan terstruktur berbasis siklus PDCA. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi efisiensi finansial perusahaan melalui reduksi nilai inventaris mati serta menjadi referensi akademis dalam pengembangan ilmu teknik industri, khususnya manajemen persediaan.

Metode Penelitian

Jenis dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-kuantitatif dengan metode studi kasus untuk memecahkan masalah penumpukan persediaan mati (*deadstock*). Penelitian dilaksanakan di *spare part* Departemen Engineering PT. XYZ, sebuah perusahaan manufaktur yang berlokasi di Kawasan Industri Cikarang, Bekasi, Jawa Barat. Waktu pengamatan dan pengambilan data sekunder dibatasi pada ruang lingkup data persediaan dari periode Desember 2024 sampai September 2025.

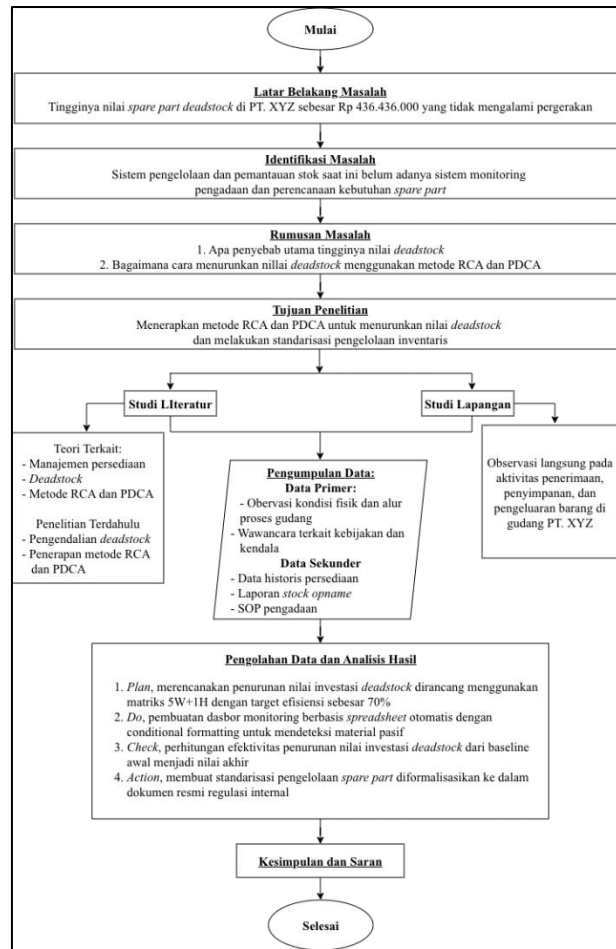
Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Data Primer: Diperoleh secara langsung melalui observasi lapangan terhadap tata kelola fisik gudang, serta wawancara terstruktur dan diskusi kelompok (*brainstorming*) bersama tim Engineering terdiri dari Kepala Gudang, Supervisor Engineering, dan staf terkait untuk menggali faktor penyebab tidak berjalannya item *spare part*.
2. Data Sekunder: Diperoleh dari catatan sistem internal perusahaan, yang meliputi laporan nilai inventaris bulanan, daftar item *spare part* tanpa pergerakan selama lebih dari satu tahun, serta riwayat pengadaan barang dua tahun terakhir. Kriteria komoditas *deadstock* yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah *spare part* yang tidak mengalami transaksi pemakaian atau pengeluaran gudang selama minimal 12 bulan berturut-turut.

Tahapan Penelitian (Prosedur Analisis)

Prosedur penyelesaian masalah dalam penelitian ini diintegrasikan ke dalam siklus *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) yang dikombinasikan dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Tahapan terstruktur penelitian dirancang melalui alur operasional yang digambarkan secara visual pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart penelitian

Berdasarkan alur sistematis pada Gambar 1, penjelasan rinci mengenai tahapan operasional pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

Plan (Tahap Perencanaan)

- a. Identifikasi Masalah dan Stratifikasi Suku Cadang: Menghitung total akumulasi nilai finansial dari komoditas deadstock. Untuk mengidentifikasi kelompok material dengan nilai kerugian tertinggi, data baseline diklasifikasikan ke dalam 4 (empat) kategori *criticality operasional*, yaitu [5]:
 1. *Critical Part* (*spare part* utama mesin).
 2. *Consumable Part* (*spare part* habis pakai).
 3. *Overhaul* (*spare part* kebutuhan pemeliharaan skala besar).
 4. *Others* (Material pendukung lainnya).
- b. *Root Cause Analysis* (RCA): Menggunakan *Fishbone Diagram* (Diagram Tulang Ikan) untuk memetakan kategori penyebab berdasarkan faktor *Man* (Manusia), *Method* (Metode), *Machine* (Mesin), *Material* (Material), dan *environment* (lingkungan) [7].
- c. Menerapkan analisis *5 Whys* (5 Mengapa) untuk mendalami setiap faktor pada *diagram fishbone* bersama tim Engineering hingga ditemukan akar penyebab paling mendasar.
- d. Perancangan Solusi: Menyusun rencana *corrective action plan* (tindakan perbaikan) menggunakan matriks 5W+1H (*What, Why, Where, When, Who, How*).

Do (Tahap Pelaksanaan)

Pada tahap *Do*, seluruh rencana tindakan di atas dieksekusi. Tim mengevaluasi data pengadaan pada sistem SAP, memperbaiki kekeliruan input administrasi logistik, mengoreksi parameter pengadaan batas aman pengadaan (*over-procurement*), serta melakukan rekonsiliasi fisik barang di gudang. Langkah ini berfokus pada pembenahan sistem administrasi pergudangan, pembuatan usulan batas minimum-maksimum stok, pengetatan kontrol terhadap pengadaan *spare part* baru, serta pengajuan usulan pemusnahan (*disposal*) terhadap material mati yang sudah ada [8].

Check (Tahap Evaluasi)

Melakukan verifikasi dan penilaian pasca-implementasi untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan. Parameter keberhasilan diukur berdasarkan persentase penurunan nilai nominal investasi *deadstock* di gudang serta optimalisasi utilitas ruang simpan.

Action (Tindak Lanjut)

Menstandarisasi prosedur operasional baru yang terbukti efektif ke dalam bentuk usulan draf *Standard Operating Procedure* (SOP) pengelolaan inventaris kontrol. Langkah ini bertujuan untuk mengunci sistem tata kelola agar masalah akumulasi persediaan mati tidak kembali terjadi di masa mendatang [9].

Hasil Dan Pembahasan

Bagian ini memaparkan hasil analisis penyelesaian masalah penumpukan *deadstock spare part* di Departemen Engineering PT. XYZ dengan mengimplementasikan siklus *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) yang terintegrasi dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA).

Tahap Perencanaan (Plan)

Identifikasi dan Kondisi Awal *Deadstock*

Berdasarkan pengumpulan data historis inventaris pergudangan spare part Departemen Engineering hingga periode pengamatan, ditemukan akumulasi nilai finansial yang signifikan pada kategori komponen yang tidak mengalami pergerakan (*non-moving*) selama lebih dari 12 bulan berturut-turut. Hasil stratifikasi data menunjukkan bahwa nilai investasi yang tertahan pada komoditas *deadstock* ini didominasi oleh kelompok komponen mekanikal berat dan instrumen kelistrikan spesifik yang memiliki harga satuan tinggi namun frekuensi pemakaian rendah. Dalam aktivitas pengolahan data, nilai investasi sebesar Rp 436.436.000 dialokasikan ke dalam empat kategori. Perhitungan persentase kontribusi nilai investasi untuk masing-masing kategori menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

Persentase Consumable Part:

$$P = \frac{39.032.000}{436.436.000} \times 100\% = 8,94\%$$

a. Persentase *Critical Part*:

$$P = \frac{199.173.000}{436.435.934} \times 100\% = 45,64\%$$

b. Persentase *Others*:

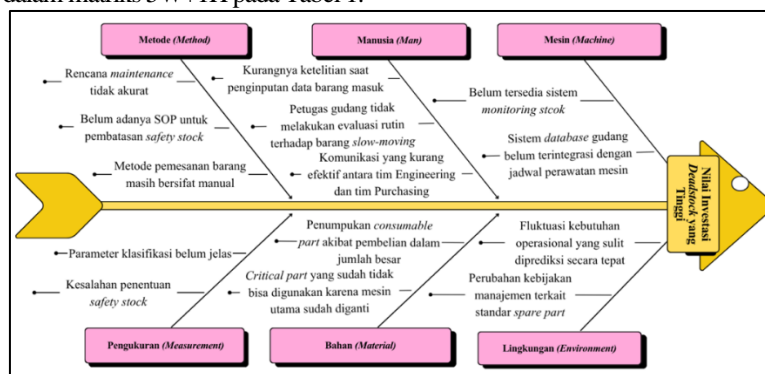
$$P = \frac{148.051.000}{436.435.934} \times 100\% = 33,92\%$$

c. Persentase *Overhaul*:

$$P = \frac{50.180.000}{436.435.934} \times 100\% = 11,50\%$$

Root Cause Analysis (RCA)

Untuk mengidentifikasi akar penyebab tingginya nilai *deadstock*, dilakukan pemetaan masalah menggunakan Fishbone Diagram (Gambar 2) dan dilanjutkan menggunakan teknik *5 Whys Analysis*. Akar penyebab yang ditemukan meliputi: ketidakakuratan prosedur pemesanan ulang (*Method*), ketiadaan sistem pemantauan otomatis (*Machine*), keterbatasan pemahaman dampak biaya simpan (*Man*), serta diskoneksi jadwal maintenance dengan pengadaan (*Measurement*). Rencana perbaikan disusun ke dalam matriks 5W+1H pada Tabel 1.



Gambar 2. Fishbone diagram penyebab *deadstock spare part*

Setelah memetakan gejala-gejala masalah pada *Fishbone Diagram*, tim melanjutkan analisis menggunakan teknik *5 Whys Analysis* untuk mengeksplorasi hubungan sebab-akibat hingga ditemukan akar penyebab paling mendasar. Hasil analisis RCA mengidentifikasi beberapa akar penyebab krusial:

1. Aspek *Method*: Prosedur pemesanan ulang *spare part* belum didasarkan pada perhitungan matematis yang akurat seperti *safety stock* (batas persediaan pengaman) dan *reorder point* (titik pemesanan kembali), melainkan masih mengandalkan intuisi atau perkiraan kuantitas historis tanpa penyesuaian tren kerusakan mesin.

2. Aspek *Machine*: Ketiadaan alat bantu kontrol atau sistem monitoring otomatis yang mampu memberikan peringatan dini terhadap item yang mulai memasuki fase *slow-moving* atau *non-moving*.
3. Aspek *Man*: Pemahaman administrasi gudang dan tim *maintenance* mengenai implikasi finansial dari penumpukan stok berlebih masih terbatas, sehingga cenderung melakukan pemesanan berlebih demi mengamankan ketersediaan material tanpa mempertimbangkan tingkat perputaran inventaris.
4. Aspek *Measurement*: Adanya diskoneksi data antara jadwal rencana perawatan mesin berkala yang disusun Departemen Engineering dengan sistem pengadaan barang, yang mengakibatkan *spare part* khusus dibeli terlalu awal namun mesin terkait mengalami penundaan jadwal perbaikan atau bahkan modifikasi teknologi.

5W+1H (Perancangan Rencana Tindakan Perbaikan)

Akar masalah yang ditemukan kemudian diintegrasikan ke dalam matriks perencanaan perbaikan menggunakan pendekatan 5W+1H (*What, Why, Where, When, Who, How*). Ringkasan rencana tindakan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks integrasi perancangan perbaikan (5W+1H)

Kategori (5M+1E)	Sasaran dan Justifikasi Tindakan (<i>What, Why, Where, When, Who</i>)	Mekanisme Implementasi (<i>How</i>)
<i>Man</i> (Manusia)	<p>What: Pelatihan <i>Inventory Control & Ketelitian Data</i></p> <p>Why: Mengurangi kesalahan input manual (<i>human error</i>) dan meningkatkan kesadaran staf terhadap biaya simpan barang.</p> <p>Where: Ruang Rapat Gudang <i>Spare part</i>.</p> <p>When: Bulan ke-1 (Tahap Awal).</p> <p>Who: Kepala Gudang dan Staf Administrasi.</p>	Menyelenggarakan program <i>coaching</i> internal berkala mengenai SOP administrasi gudang dan dampak penumpukan <i>deadstock</i> bagi finansial perusahaan.
<i>Machine</i> (Mesin)	<p>What: Aktivasi <i>Early Warning System</i> di SAP</p> <p>Why: Mengatasi ketiadaan sistem pemantauan yang otomatis mendeteksi <i>deadstock</i>.</p> <p>Where: Sistem Sistem Informasi & Aplikasi SAP.</p> <p>When: Bulan ke-1 hingga Bulan ke-2.</p> <p>Who: Tim IT Perusahaan & Supervisor Gudang.</p>	Membuat fitur <i>dashboard</i> atau modul modifikasi pada SAP yang otomatis memberikan sinyal warna merah jika suatu item tidak bergerak > 6 bulan.
<i>Method</i> (Metode)	<p>What: Standar Parameter Stok (<i>Safety Stock & ROP</i>)</p> <p>Why: Mengganti metode pemesanan <i>spare part</i> yang sebelumnya hanya berdasarkan intuisi.</p> <p>Where: Lini perencanaan dan pengadaan <i>spare part</i>.</p> <p>When: Bulan ke-1.</p> <p>Who: <i>Planner Engineering & Bagian Pembelian</i>.</p>	Menghitung ulang nilai batas aman persediaan (<i>Safety Stock</i>) dan titik pemesanan kembali (<i>Reorder Point</i>) dengan rumus matematis berbasis data historis konsumsi.
<i>Material</i> (Barang)	<p>What: Standardisasi Spesifikasi <i>Spare part</i></p> <p>Why: Menghindari pembelian barang yang salah spesifikasi sehingga berujung menjadi komponen mati.</p> <p>Where: Departemen Logistik dan Pengadaan.</p> <p>When: Bulan ke-2.</p> <p>Who: <i>Procurement Officer & Tim Teknis Maintenance</i>.</p>	Mewajibkan pencantuman nomor part (<i>part number</i>) resmi dan lembar verifikasi kecocokan mesin dari vendor sebelum proses pembelian disetujui.
<i>Measurement</i> (Pengukuran)	<p>What: Sinkronisasi Jadwal PM dengan Pengadaan</p> <p>Why: Mencegah ketidaksesuaian waktu datangnya <i>spare part</i> dengan realisasi jadwal perawatan di lapangan.</p> <p>Where: Departemen Perencanaan Pemeliharaan.</p>	Mengintegrasikan sistem <i>Preventive Maintenance</i> (PM) dengan jadwal kedatangan barang agar material tidak mengendap terlalu lama sebelum dipakai.

Environment (Lingkungan)	When: Bulan ke-2.	
	Who: <i>Planner Maintenance.</i>	
	What: Redesain Tata Letak & Zonasi Gudang (<i>5S/5R</i>)	
	Why: Memudahkan identifikasi fisik barang <i>slow-moving</i> dan mencegah komponen rusak akibat tertumpuk area lembap.	Melakukan pemisahan zona (<i>layouting</i>) khusus untuk kategori barang mati/ <i>slow moving</i> serta menerapkan label identitas visual yang jelas (<i>visual control</i>).
	Where: Area Penyimpanan fisik Gudang <i>Spare Part.</i>	
	When: Bulan ke-2 hingga Bulan ke-3.	
	Who: Seluruh Operator dan Staf Gudang.	

Tahap Pelaksanaan (Do)

Tindakan perbaikan diimplementasikan secara bertahap sesuai dengan matriks perencanaan yang telah divalidasi oleh manajemen perusahaan. Ringkasan realisasi operasional dari pelaksanaan tindakan perbaikan ini dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Matriks Rencana Tindakan Perbaikan Penanganan Deadstock

No	Kategori Tindakan Perbaikan	Deskripsi Operasional Pelaksanaan
1	Penerapan Batas Stok Pengaman	Menghitung ulang <i>Safety Stock</i> dan ROP berdasarkan konsumsi 12 bulan terakhir, lalu menginput nilai min-maks baru ke sistem pergudangan untuk mencegah kelebihan stok <i>spare part</i> .
2	Pembuatan Formulir Pengendalian Visual	Mengembangkan dashboard stok dengan indikator warna (<i>traffic light system</i>) untuk mendeteksi dini <i>spare part</i> yang mandek (<i>slow/no-moving</i>) dalam rentang 3 hingga 12+ bulan.
3	Pembersihan Material (<i>Disposal Action</i>)	Memilah fisik <i>deadstock</i> di gudang <i>spare part</i> tanpa mesin pasangan diajukan untuk penghapusan aset atau penjualan scrap demi memulihkan likuiditas, sedangkan item bernilai guna dipisahkan sebagai prioritas pemakaian.

Langkah operasional yang dijalankan meliputi:

1. Penerapan Batas Stok Pengaman: Mengalkulasi dan menerapkan batas minimum-maksimum stok baru pada sistem database pergudangan untuk membatasi pengadaan barang yang berlebihan.
2. Pembuatan Formulir Pengendalian Visual: Mengembangkan dashboard pemantau stok menggunakan visualisasi indikator warna (kondisi lampu lalu lintas) untuk mempermudah petugas gudang mendeteksi komoditas yang tidak mengalami pergerakan selama 3, 6, hingga 12 belas bulan.
3. Pembersihan Material (*Disposal Action*): Melakukan pemilahan terhadap item *deadstock* yang sudah ada. *Spare part* yang sudah tidak memiliki mesin pasangan akibat modifikasi teknologi diajukan ke bagian keuangan untuk proses penghapusan aset (*write-off*) atau dijual kembali (*scrap/bursa*) guna memulihkan nilai finansial yang tertahan, sedangkan item yang masih memiliki nilai guna dialokasikan kembali sebagai prioritas pemakaian utama saat terjadi kerusakan mesin.

Guna mengukur tingkat keberhasilan dari pelaksanaan tindakan tersebut secara kuantitatif, maka digunakan parameter efisiensi penurunan nilai persediaan. Tingkat efektivitas program perbaikan terhadap penurunan *inventory* dihitung berdasarkan selisih nilai investasi sebelum dan sesudah perbaikan, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Nilai Awal} - \text{Nilai Akhir}}{\text{Nilai Awal}} \times 100\%$$

$$\text{Efektivitas} = \frac{436.436.000 - 50.020.017}{436.436.000} \times 100\%$$

$$\text{Efektivitas} = 88,54\%$$

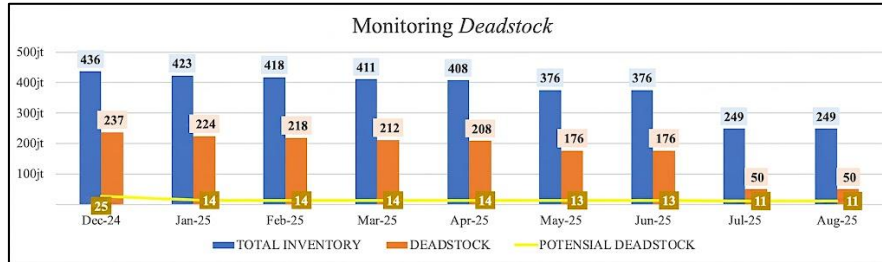
Dari implementasi langkah perbaikan ini, didapatkan penurunan nilai *deadstock* yang signifikan dan berhasil mencapai target penurunan finansial sebesar 70%. Perhitungan detail efektivitas tercantum pada bagian evaluasi.

Tahap Evaluasi (Check)

Setelah tindakan perbaikan diimplementasikan, dilakukan evaluasi komparatif untuk menilai efektivitas metode sebelum (*before*) dan sesudah (*after*) perbaikan. Hasil evaluasi menunjukkan adanya dampak positif yang signifikan pada tata kelola gudang:

Penurunan Nilai Nominal Investasi

Proses pemantauan penurunan nilai investasi disajikan secara berkala dari periode Desember 2024 hingga Agustus 2025 pada Gambar 3 (Grafik Monitoring Deadstock). Berdasarkan tren yang ditunjukkan pada Gambar 3, nilai komoditas deadstock mengalami penurunan drastis terutama pada periode Juni ke Juli 2025, seiring dengan dieksekusinya kebijakan pembersihan material (*disposal action*). Proses pemantauan penurunan nilai investasi ini disajikan secara berkala dari periode Desember 2024 hingga Agustus 2025 pada Grafik Monitoring *Deadstock* berikut:



Gambar 3. Grafik monitoring penurunan nilai total inventory

Berdasarkan trend yang ditunjukkan pada gambar 1 nilai komoditas *deadstock* mengalami penurunan drastis terutama pada periode Juni ke Juli 2025, yaitu dari Rp 176 juta menjadi Rp 50 juta, seiring dengan dieksekusinya kebijakan pembersihan material (*disposal action*). Untuk merangkum akumulasi keberhasilan performa tata kelola sebelum dan sesudah perbaikan, rekapitulasi data keuangan disajikan pada tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Perbandingan nilai inventory sebelum dan sesudah perbaikan

Keterangan	Nilai Inventory (Rp)
Sebelum perbaikan	436.436.000
Setelah perbaikan	50.020.017
Selisih Penurunan	386.415.983
Persentase Efektivitas	88,54%

Melalui data pada Tabel 3 dan visualisasi Gambar 3, terlihat nyata adanya reduksi nilai kapital yang membeku dari Rp 436.436.000 menjadi Rp 50.020.017, dengan persentase efektivitas perbaikan mencapai 88,54%.

Optimalisasi Kapasitas Gudang

Pengosongan ruang simpan dari komponen mati memberikan ruang tambahan bagi *spare part* kritis (*critical spare parts*) yang memiliki perputaran tinggi, sehingga meningkatkan utilitas ruang simpan dan memperbaiki tata letak penempatan barang (*layout*) menjadi lebih teratur.

Sinkronisasi Data

Kesalahan administrasi akibat ketidaksinkronan data fisik gudang dengan kebutuhan riil tim teknisi di lapangan dapat ditekan secara optimal melalui mekanisme audit berkala.

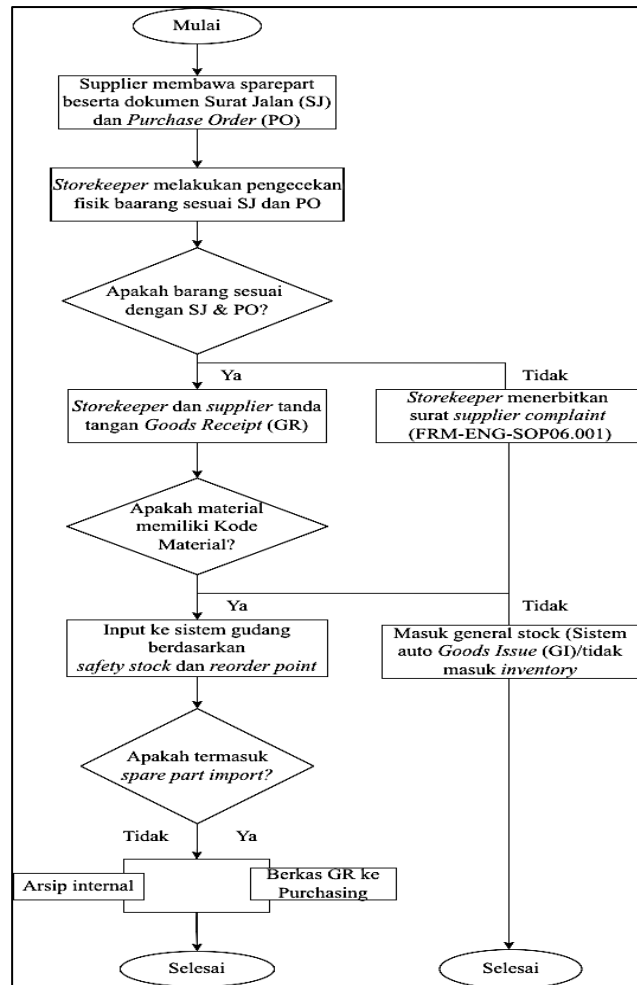
Tahap Evaluasi (Check)

Langkah terakhir dari siklus PDCA adalah melakukan standarisasi terhadap perbaikan-perbaikan yang telah terbukti berhasil agar efisiensi dapat dipertahankan dalam jangka panjang. Tindakan penstandarisasian ini diwujudkan melalui:

Penyusunan Usulan SOP Baru

Menyusun draf *Standard Operating Procedure (SOP)* pengelolaan inventaris oontrol *spare part* yang baru. SOP ini mewajibkan dilakukannya peninjauan parameter pemesanan (*Safety Stock* dan *ROP*) setiap 6 bulan sekali guna menyesuaikan dengan dinamika operasional mesin pabrik.

Untuk memberikan panduan operasional yang jelas bagi staf pergudangan dalam mengeksekusi standar baru ini, alur kerja penerimaan barang diintegrasikan ke dalam sistem yang baku. Prosedur terstruktur mengenai proses ini dapat dilihat pada diagram alir berikut:



Gambar 4. Diagram alir prosedur penerimaan spare part

Berdasarkan *flowchart* pada gambar 4 standarisasi ini memastikan setiap *spare part* yang masuk wajib melalui verifikasi kesesuaian dokumen, pengecekan kode material, hingga proses input sistem yang didasarkan pada perhitungan *safety stock* serta *reorder point* yang telah diperbarui.

Standardisasi Pengendalian dan Kategori Material

Sebagai bagian dari aturan baru, seluruh material yang dikelola kini dikelompokkan secara ketat ke dalam klaster pengendalian berkala. Data kuantitas inventaris yang berhasil distandardisasikan menggunakan parameter baru ini dirangkum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4. Kuantitas material berdasarkan kategori standar pengendalian baru

Nomor	Kategori Sparepart	Sub Kategori	Jumlah Material
1	<i>Consumable</i>	<i>Non-Overhaul</i>	943
2	<i>Critical</i>	<i>Non-Overhaul</i>	224
3	<i>Overhaul</i>	<i>Overhaul</i>	1.234
Total			2.401

Melalui klasifikasi yang ditunjukkan pada gambar 4, perusahaan dapat memetakan fokus pengawasan terhadap total 2.401 material, di mana kategori *Overhaul* memegang jumlah terbesar (1.234 material), diikuti oleh *Consumable* (943 material) dan *Critical* (224 material) yang membutuhkan perhatian kontrol ketersediaan paling ketat.

Integrasi Alur Persetujuan

Menambahkan alur persetujuan berlapis (*approval workflow*) di dalam sistem pengadaan barang, di mana setiap pengajuan pembelian *spare part* non-reguler wajib melampirkan analisis justifikasi kebutuhan teknis dari Departemen Pemeliharaan dan status ketersediaan ruang simpan dari Departemen Pergudangan untuk mencegah timbulnya potensi *deadstock* baru di masa depan.

Simpulan

Penelitian ini berhasil mereduksi *deadstock* pada gudang *spare part* Departemen Engineering PT. XYZ melalui integrasi metode *Root Cause Analysis* (RCA) dan siklus *Plan, Do, Check, Action* (PDCA). Berdasarkan analisis akar masalah menggunakan *Fishbone Diagram* dan 5 Whys, ditemukan bahwa penyebab utama tingginya nilai *deadstock* dipicu oleh belum adanya perhitungan matematis yang akurat dalam pemesanan ulang *spare part*, ketiadaan sistem pemantauan otomatis, serta kurangnya sinkronisasi antara jadwal perawatan mesin berkala dengan departemen pengadaan. Implementasi tindakan perbaikan terstruktur berbasis matriks 5W+1H yang meliputi penerapan *safety stock* dan *reorder point*, pembuatan dasbor pengendalian visual, serta tindakan *disposal action* terbukti memberikan dampak finansial dan operasional yang sangat signifikan bagi perusahaan. Hal ini ditunjukkan oleh penurunan dramatis akumulasi nilai finansial *deadstock* dari kondisi awal sebesar Rp 436.436.000 menjadi Rp 50.020.017 pada periode akhir pengamatan, dengan tingkat persentase efektivitas perbaikan tata kelola inventaris final mencapai 88,54%. Selain memulihkan likuiditas modal kerja yang membeku, program perbaikan ini berhasil mengoptimalkan kapasitas utilitas ruang simpan gudang serta mewujudkan standarisasi sistem kontrol yang berkelanjutan melalui penyusunan draf *Standard Operating Procedure* (SOP) kontrol inventaris baru, klasifikasi ketat terhadap 2.401 item material, dan integrasi alur persetujuan berlapis guna mencegah munculnya potensi akumulasi persediaan mati di masa depan.

Daftar Pustaka

- [1] D. E. K. Ioannis Gitsas, D.K. Iakovidis, "A data-driven approach for forecasting and managing obsolete spare parts inventory: A case study in the aviation industry.," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 200, pp. 1279–1288, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.328>.
- [2] L. S. Negi and Y. Kharde, "Identifying the root causes for inventory accumulation and prioritizing them using an MCDM-based TOPSIS approach," *Mod. Supply Chain Res. Appl.*, vol. 3, no. 2, pp. 145–154, 2021, doi: 10.1108/mscra-11-2020-0031.
- [3] Y. Nursyanti *et al.*, "Analisis Discrepancy Inventaris di Gudang Menggunakan Root Cause Analysis," vol. 3, no. 3, pp. 1–12, 2013.
- [4] D. Khaerudin and A. Rahmatullah, "Implementasi Metode Pdca Dalam Menurunkan Defect Sepatu Type Campus Di Pt. Prima Intereksa Industri (Pin)," *J. Sains dan Teknol. J. Keilmuan dan Apl. Teknol. Ind.*, vol. 20, no. 1, p. 34, 2020, doi: 10.36275/stsp.v20i1.228.
- [5] Saddam Alwan Muhammad Galih, Tetty Herawaty, and Tribowo Rachmat Fauzan, "Identifikasi Penyebab Terjadinya Bad Stock Barang rusak dan Expired Digudang Ritel Menggunakan Metode Root Cause Analysis (RCA)," *Jurnal Terap. Manaj. dan Bisnis*, vol. 10, no. 2, pp. 123–133, 2024.
- [6] A. L. Trihapsari, "Developing Optimization Strategy for Dead Stock Inventory: Study Case for PT ABC," *J. Indones. Sos. Sains*, vol. 5, no. 10, pp. 2769–2775, 2024, doi: 10.59141/jiss.v5i10.1481.
- [7] S. A. Lesmana and N. E. Triana, "Analysis of Material Unavailability in the Beside Table Production Process Using Root Cause Analysis (RCA) and 5SMETHODS in A Furniture Company," *Int. J. Sci. Acad. Res.*, vol. 04, no. 06, pp. 17–26, 2024, doi: 10.54756/ijisar.2024.11.
- [8] D. Rinaldi, Z. Rismayanti, W. R. Ramdani, and M. Fauzi, "Analisis Selisih Persediaan Barang Menggunakan Metode Pdca Di Pt Xyz," *J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 145–153, 2021, doi: 10.46306/tgc.v1i2.13.
- [9] A. P. Dewi, H. Susanta, and S. Listyorini, "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Pendekatan PDCA Berdasarkan Standar Pelayanan Minimal RSUD Dr Adhyatma Semarang," *Diponegoro J. Soc. Polit.*, pp. 1–12, 2013.