

Optimalisasi *Lead Time* Pengadaan *Spare Parts* Melalui Penerapan *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Material Requirement Planning* (MRP) di PT XYZ

Sartono^{1*}, Ikhsan Romli², Hendi Herlambang³

¹ Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa ; email : sartono18.id@gmail.com

² Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa ; email : ikhsan.romli@pelitabangsa.ac.id

³ Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa ; email : hendiherlambang@pelitabangsa.ac.id

Jl. Inspeksi Kalimalang No.9, Cibatu, Cikarang Sel., Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530

*Penulis : Sartono

Abstract: PT XYZ is a company focused on producing food seasonings and has a high reputation at the national level. Currently, the company is facing several problems in its production process, particularly related to the long lead time for procurement of spare parts, resulting in disruptions to the smooth operation of production. High lead times are often influenced by several factors, including inaccurate material requirements planning, high dependence on external suppliers, and a complicated procurement process. The implementation of the Value Stream Mapping (VSM) method allows the company to conduct a comprehensive analysis of the spare parts procurement process flow, while identifying various forms of waste that occur at each workstation. In addition, the implementation of the Material Requirement Planning (MRP) method plays a role in improving the accuracy of inventory management, which allows the company to respond to spare parts needs in a timely manner while minimizing the risk of excess stock. Through the implementation of these two methods, the time required for the procurement process has decreased significantly, from the original 48,060 minutes or equivalent to 100 days to 27,420 minutes or approximately 57 days. The integration between the VSM and MRP approaches has a significant positive impact on increasing the efficiency of the spare parts procurement process at PT XYZ.

Keywords: Value Stream Mapping ; Material Requirement Planning ; Lead time ; Spare parts ; Waste ; Material

Abstrak: PT XYZ merupakan perusahaan yang berfokus pada produksi bumbu penyedap makanan dan telah memiliki reputasi tinggi ditingkat nasional. Saat ini, perusahaan sedang menghadapi sejumlah permasalahan dalam proses produksinya, khususnya terkait *lead time* pengadaan *spare parts* yang cukup lama, sehingga mengakibatkan terganggunya kelancaran operasional produksi. Tingginya *lead time* kerap kali dipengaruhi oleh sejumlah faktor, diantaranya adalah perencanaan kebutuhan *material* yang kurang akurat, ketergantungan yang tinggi terhadap pemasok eksternal, serta adanya proses pengadaan yang rumit. Penerapan metode *Value Stream Mapping* (VSM) memungkinkan perusahaan untuk melakukan analisis menyeluruh terhadap aliran proses pengadaan *spare parts*, sekaligus mengidentifikasi berbagai bentuk pemborosan (*waste*) yang terjadi pada setiap stasiun kerja. Selain itu, implementasi metode *Material Requirement Planning* (MRP) berperan dalam meningkatkan ketepatan pengelolaan persediaan, yang memungkinkan perusahaan untuk merespons kebutuhan *spare parts* secara tepat waktu sekaligus meminimalkan risiko terjadinya kelebihan stok. Melalui penerapan kedua metode tersebut, waktu yang dibutuhkan untuk proses pengadaan mengalami penurunan signifikan, dari semula 48.060 menit atau setara dengan 100 hari menjadi 27.420 menit atau sekitar 57 hari. Integrasi antara pendekatan VSM dan MRP memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan efisiensi proses pengadaan *spare parts* di PT XYZ.

Kata kunci: Value Stream Mapping ; Material Requirement Planning ; Lead time ; Spare parts ; Waste ; Materi

1. Pendahuluan

Diterima: Mei 17, 2025

Direvisi: Mei 27, 2025

Diterima: Juni 29, 2025

Diterbitkan: Juli 2, 2025

Versi sekarang: Juli 15, 2025



Hak cipta: © 2025 oleh penulis.
Diserahkan untuk kemungkinan
publikasi akses terbuka
berdasarkan syarat dan ketentuan
lisensi Creative Commons
Attribution (CC BY SA) (
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

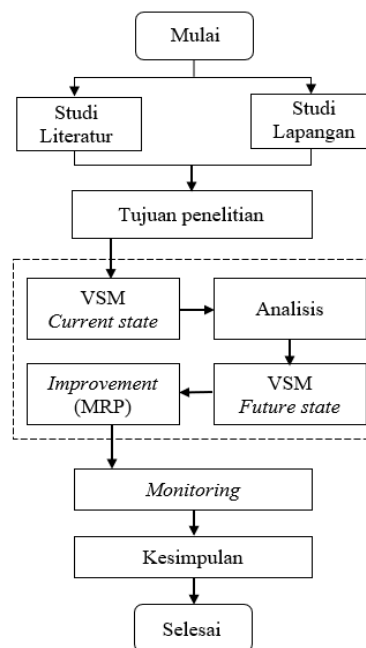
Pertumbuhan industri yang berlangsung secara berkesinambungan menjadi pendorong utama bagi inovasi dalam merancang produk-produk yang memiliki nilai tambah lebih tinggi [1]. Oleh karena itu, perusahaan dituntut untuk senantiasa mengoptimalkan kinerja dan produktivitasnya guna meningkatkan daya saing serta memenuhi tuntutan pelanggan yang terus berkembang [2]. PT XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi bumbu penyedap makanan yang dapat diintegrasikan untuk tepung bumbu, saus kemasan *sachet* dan botol melalui proses *machining*, *filling*, hingga *packaging finish good*. Perusahaan saat ini menghadapi berbagai kendala dalam proses produksinya, terutama terkait *lead time* pengadaan *spare part* mesin yang relatif panjang, sehingga menimbulkan hambatan terhadap kelancaran operasional secara keseluruhan. *Lead time* merujuk pada durasi total yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proses dari tahap awal hingga akhir. Terkait dengan konteks pengadaan suku cadang, *lead time* mencakup keseluruhan waktu yang dibutuhkan mulai dari pemesanan, pengiriman, hingga penerimaan komponen yang diperlukan untuk mendukung kelancaran operasional [3]. Evaluasi terhadap setiap aktivitas kerja menjadi hal yang utama guna mendukung peningkatan produktivitas secara berkelanjutan [4]. Analisis yang lebih mendalam dapat dilakukan untuk mengidentifikasi akar permasalahan dan mencari solusi yang tepat [5]. Selain itu, perusahaan perlu mengurangi berbagai bentuk pemborosan (*lean manufacturing*) sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya yang tersedia [6]. Upaya tersebut juga ditujukan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dan menjaga posisi strategis perusahaan ditengah dinamika persaingan industri yang lebih kompetitif, sehingga secara keseluruhan mampu memperkuat keunggulan bersaing yang dimiliki [7].

Value Stream Mapping (VSM) merupakan salah satu alat esensial dalam pendekatan Lean Manufacturing yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) dalam aliran proses, dengan tujuan utama meningkatkan efisiensi operasional, termasuk dalam upaya meminimalkan *lead time* [8]. VSM pertama kali diperkenalkan oleh Womack dan Jones (1996) sebagai bagian dari kerangka kerja *Lean Manufacturing*. Melalui pemetaan aliran nilai, perusahaan dapat mengidentifikasi aktivitas yang memberikan nilai tambah ataupun yang tidak, sehingga memungkinkan pengurangan waktu tunggu serta eliminasi semua pemborosan dalam proses operasional [9]. Pengurangan *lead time* juga dapat dicapai melalui penerapan metode *Material Requirement Planning* (MRP), mengingat sistem ini berfungsi untuk merencanakan dan mengelola kebutuhan material secara efisien dalam lingkungan manufaktur. Vollmann et al. (2005) menyatakan bahwa MRP berfokus pada efisiensi pengelolaan inventori dan optimalisasi penjadwalan produksi agar dapat mengurangi *lead time* serta memastikan kontinuitas proses produksi [10]. Berdasarkan kajian literatur yang telah diatas, *lead time* dalam pengadaan *spare parts* merupakan elemen krusial yang mempengaruhi produktivitas perusahaan. Penerapan metode VSM dan MRP berperan penting dalam mengidentifikasi pemborosan serta meningkatkan efektivitas perencanaan *spare parts*, sehingga memungkinkan pengurangan *lead time* secara signifikan.

2. Metode

Penelitian ini dimulai dari studi lapangan dan literatur hingga mendapatkan tujuan dari penelitian. Selanjutnya membuat diagram *Value Stream Mapping* agar dapat memahami area atau proses apa saja yang saat ini (*current state*) tidak bernilai tambah (*non value added*) ataupun pemborosan yang menyebabkan tingginya *leadtime* pergantian *spare part*. Data tersebut kemudian dianalisis hingga dapat menghasilkan gambaran *future VSM* di PT XYZ. Analisis dan proposal improvement kemudian diimplementasikan secara langsung dan dimonitoring agar produktivitas perusahaan tetap meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kondisi aktual proses pengadaan *spare parts* di PT XYZ serta mengevaluasi dampak penerapan metode VSM dan MRP terhadap efektivitas pengurangan *lead time* [11]. Kedua pendekatan metode tersebut memberikan landasan yang komprehensif bagi penelitian dalam memahami permasalahan secara mendalam, merancang alternatif solusi yang tepat, serta mengevaluasi efektivitas implementasinya [12]. Manajemen persediaan yang diterapkan oleh perusahaan, termasuk prosedur pemesanan ulang (*reorder*), akan dikaji secara komprehensif untuk mengidentifikasi potensi peningkatan efisiensi dalam rantai proses pengadaan [13]. Dalam pendekatan Lean, aliran nilai mencakup seluruh aktivitas yang terlibat dalam proses produksi barang atau jasa, mulai dari tahap awal hingga distribusi akhir kepada konsumen. Setiap aktivitas seharusnya memberikan nilai tambah terhadap output akhir, sehingga efisiensi di setiap tahapan proses menjadi sangat penting untuk menjamin keberlanjutan aliran nilai secara

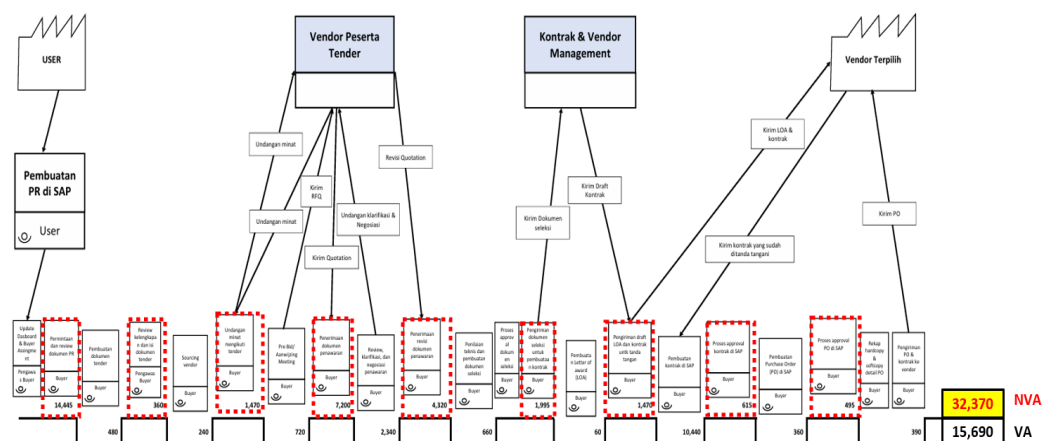
keseluruhan [14]. Data pada gambar 1 dibawah ini merupakan gambaran secara umum proses penelitian.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini diawali dengan menggambarkan kondisi saat ini terkait aliran informasi dan material yang terjadi di PT XYZ. Berdasarkan gambar 2 dibawah ini, terlihat bahwa jumlah waktu non value added (NVA) masih sangat tinggi, terutama pada area yang diberi tanda merah seperti dibawah ini.



Gambar 2. Diagram VSM kondisi saat ini

VSM diagram diatas menunjukan bahwa presentase *value added time* sebesar 33%, *non-values added time* sebesar 67% dengan total *value added time* pada *procurement* sebesar 15.690 menit, sedangkan total *non-value added time* sebesar 32.370 menit. *Value added time* merupakan aktifitas yang memberi nilai tambah bagi perusahaan, sedangkan *non-value added time* adalah aktifitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi perusahaan.

3.1. Pengumpulan Data

Berdasarkan diagram VSM kondisi saat ini, maka selanjutnya mengidentifikasi apa saja jenis aktivitas atau pekerjaan yang paling lama pada perusahaan tersebut. Tabel 1 dibawah ini adalah detail aktivitas yang dimaksud.

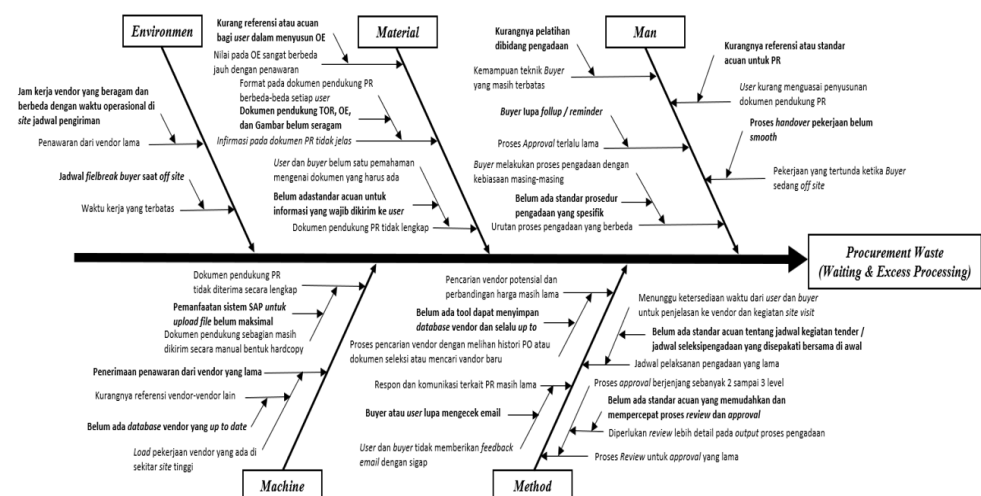
Tabel 1. Identifikasi *value added* (VA) dan *non value added* (NVA)

No	Aktivitas	VA	NVA
1	Update Dashboard & Buyer Assignment		90
2	Permintaan dan review dokumen <i>purchase request</i> (PR)		14,355
3	Pembuatan dokumen tender/seleksi	480	
4	Review kelengkapan dan isi dokumen tender/seleksi		360
5	<i>Sourcing vendor</i>	240	
6	Undangan minat mengikuti tender/seleksi		1,470
7	<i>Pre Bid / Aanwijzing Meeting</i>	720	
8	Penerimaan dokumen penawaran		7,200
9	Review, klarifikasi, dan negosiasi penawaran	2,340	
10	Penerimaan revisi dokumen penawaran		4,320
11	Penilaian teknis dan pembuatan dokumen seleksi	660	
12	Proses <i>approval</i> dokumen seleksi		1,965
13	Pengiriman dokumen seleksi untuk pembuatan kontrak		30
14	Pembuatan <i>Letter of award</i> (LOA)	60	
15	Pengiriman <i>draft</i> LOA dan kontrak untk tanda tangan		1,470
16	Pembuatan kontrak di SAP	10,440	
17	Proses <i>approval</i> kontrak di SAP		615
18	Pembuatan <i>Purchase Order</i> (PO) di SAP	360	
19	Proses <i>approval</i> PO di SAP		495
20	Rekap <i>hardcopy</i> & <i>softcopy</i> detail PO	360	
21	Pengiriman PO & kontrak ke <i>vendor</i>	30	
Total Menit		15,690	32,370
		33%	67%

Sekurangnya terdapat sembilan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah perusahaan atau dengan kata lain berpotensi untuk dapat dieliminasi atau dikurangi durasi pekerjaan tersebut. Aktivitas yang dimaksud, seperti permintaan dokumen PR, review tender, penawaran, revisi, pembuatan LOA, hingga penerbitan PO yang sudah ditanda tangani manajemen.

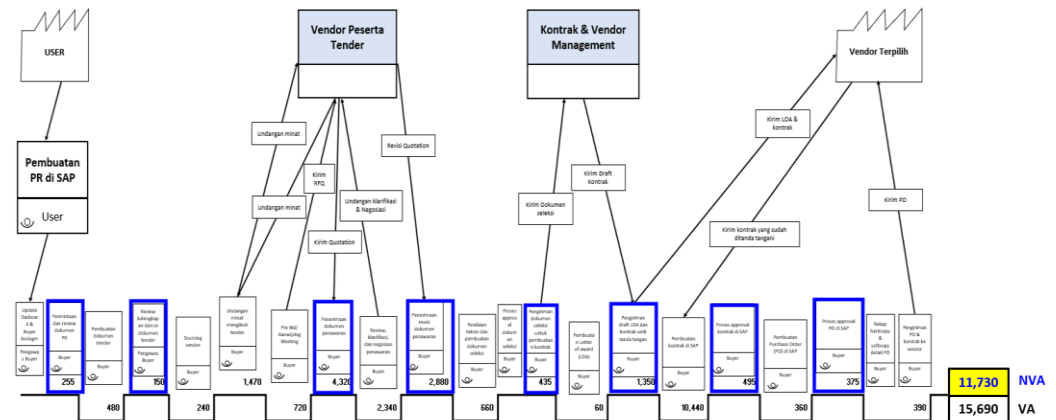
3.2. Analisis akar masalah

Secara garis besar *procurement waste* merupakan aktivitas yang sangat berpotensi untuk dapat dieliminasi atau dikurangi waktunya. Gambar 3 dibawah ini menjelaskan diagram tersebut.



Gambar 3. Diagram *fishbone* proses yang dokumen yang lama (*procurement waste*)

Future State VSM adalah usulan perbaikan dari *current state* VSM, yaitu dengan mengeliminasi aktivitas yang dianggap tidak menambah nilai atau sebagai pemborosan. Pemetaan aliran nilai masa depan disusun berdasarkan usulan perbaikan yang telah diajukan seperti pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Diagram VSM kondisi masa depan

Pada kondisi *future state* VSM menunjukkan bahwa presentase total *value added* atau waktu yang bernilai tambah pada *procurement* sebesar 57%, sementara persentase total *non-value added* atau waktu tidak bernilai tambah mencapai 43%, dengan rincian total *value added* atau waktu bernilai tambah sebanyak 15.690 menit, dan total *non-value added* atau waktu tidak bernilai tambah sebanyak 11.730 menit.

3.3. Perbaikan

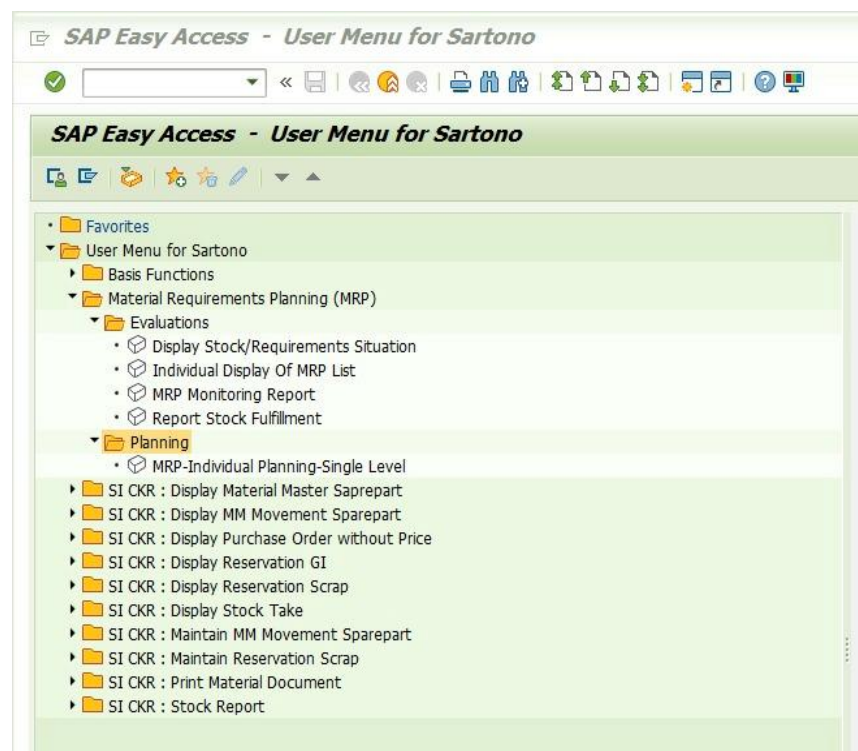
Perbandingan antara *Current State* dan *Future State* pada *Value Stream Mapping* dalam proses *procurement* mencakup analisis terhadap persentase waktu bernilai tambah (*value-added*), persentase waktu tidak bernilai tambah (*non-value-added*), serta total durasi dari kedua kategori tersebut. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi peluang perbaikan proses dan peningkatan efisiensi dalam rantai pengadaan [15].

Tabel 2. Usulan perbaikan untuk pekerjaan yang termasuk *non value added*

No	Akar Permasalahan	Perbaikan
1	→ Belum ada standar prosedur kerja untuk pengadaan yang spesifik → Belum ada standar acuan yang memudahkan proses <i>review</i> dan <i>approval</i> → Proses <i>handover</i> pekerjaan belum <i>smooth</i> → <i>Buyer</i> lupa melakukan <i>follow up/reminder</i> → <i>Buyer</i> atau <i>User</i> lupa mengecek <i>e-mail</i> dan <i>chat</i>	Membuat standar proses kerja secara spesifik untuk masing-masing pengadaan barang dan jasa berupa <i>Work Instruction (WI)</i> sebagai acuan <i>buyer</i> .
2	→ Dokumen pendukung <i>Term of Reference</i>, <i>Owner Estimate</i>, belum seragam → Belum ada standar acuan untuk informasi yang wajib dikirimkan <i>User</i> → Kurangnya referensi atau standar acuan untuk <i>User</i>	Membuat <i>template</i> dan petunjuk pengisian dalam menyusun TOR, OE, dan <i>Form spec</i> / gambar permintaan sebagai acuan <i>User</i> .
3	→ Belum ada <i>tool</i> dapat menyimpan <i>database vendor</i> dan selalu <i>up to date</i> → Belum ada <i>database vendor</i> yang <i>up to date</i> → Kurangnya referensi atau acuan bagi <i>User</i> dalam menyusun OE	Membuat <i>database vendor</i> yang <i>up to date</i> berdasarkan dokumen seleksi terkini sebagai referensi <i>vendor</i> dan referensi harga pasar.
4	→ Belum ada standar acuan jadwal kegiatan seleksi pengadaan → Jadwal <i>fieldbreak Buyer</i> saat <i>off site</i> → Jam kerja <i>vendor</i> yang beragam dan berbeda dengan waktu operasional	Membuat <i>time schedule</i> standar acuan jadwal seleksi pengadaan untuk sebagai referensi <i>buyer</i> , <i>user</i> , dan <i>vendor</i> yang termuat di dalam RFQ.
5	→ Kurangnya pelatihan dibidang pengadaan → Pemanfaatan sistem SAP untuk <i>upload file</i> belum maksimal	Mengadakan <i>sharing session</i> atau pelatihan tentang pengadaan dan sistem SAP.

Pada tabel 2 diatas menguraikan usulan perbaikan yang diharapkan dapat mengurai atau bahkan menghilangkan *waste* yang menjadi dasar dalam pembuatan *future state value stream mapping* pada proses *procurement*. Dalam kegiatan produksi, ketersediaan bahan baku merupakan faktor yang sangat penting karena menjadi dasar utama berlangsungnya proses produksi. Kekurangan atau kehabisan bahan baku dapat menyebabkan terhentinya aktivitas produksi. Hal serupa juga berlaku pada material spare part, apabila terjadi kerusakan mesin (breakdown) dan komponen pengganti tidak tersedia, maka proses produksi akan terganggu. Di sisi lain, kelebihan persediaan bahan baku di gudang dapat menimbulkan peningkatan biaya penyimpanan dan risiko pemborosan. Oleh karena itu, pengadaan bahan baku dan suku cadang harus direncanakan, dikendalikan, dan dievaluasi secara cermat guna menjamin kelancaran dan stabilitas produksi, serta menghindari keterlambatan pengiriman produk akhir maupun pembengkakan biaya operasional [16].

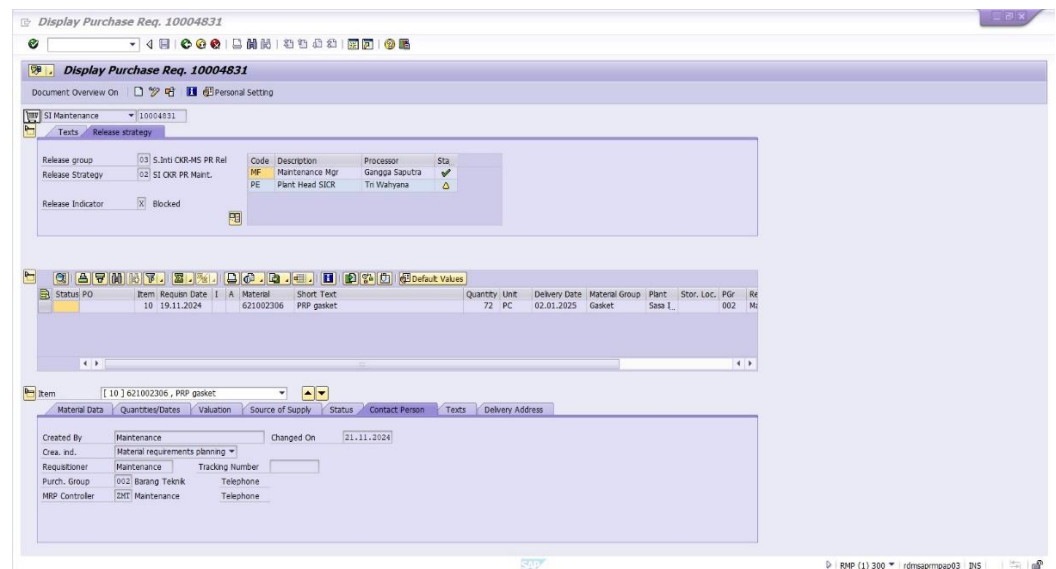
Metode yang dinilai paling tepat untuk mendukung implementasi hal tersebut adalah *Material Requirement Planning* (MRP), mengingat MRP memiliki kelebihan dalam merencanakan dan mengendalikan kebutuhan *material* yang bergantung pada item di tingkat produksi yang lebih tinggi. Sebelum membahas lebih lanjut, perlu dipahami definisi MRP menurut Daft (2006) sebagai berikut. MRP yaitu suatu sistem perencanaan dan pengendalian persediaan berbasis permintaan, yang berfungsi untuk menjadwalkan jumlah *material* yang dibutuhkan guna memenuhi produksi produk akhir [17]. Penerapan sistem SAP juga direkomendasikan untuk mendukung pengiriman notifikasi otomatis kepada *vendor*. Hal ini terkait batas waktu pengajuan penawaran harga, sehingga durasi waktu tunggu dalam proses pengadaan dapat ditekan dan efisiensi operasional dapat ditingkatkan [18]. Perhitungan kebutuhan bersih untuk bahan baku, subrakitan, maupun komponen, yang diperlukan guna memenuhi jadwal induk produksi atau *Master Production Schedule* (MPS), dengan mempertimbangkan jumlah persediaan yang tersedia, jadwal kedatangan material, serta waktu tunggu (*lead time*) [19]. Data pada gambar 5 dibawah ini adalah contoh penerapan MRP menggunakan sistem SAP.



Gambar 5. Material Requirement Planning (MRP) by System SAP

Salah satu menu MRP di sistem SAP tersebut adalah pembuatan Purchase Request (PR). *Display* PR ini adalah permintaan secara otomatis yang dibuat oleh sistem SAP, yang dimana pembuatan PR ini muncul ketika ada pergerakan transaksi *out* atau pengurangan stok sistem,

dan menyentuh ROL yang telah dibuat dari material *master maintenance* terkait permintaan pengadaan *spare parts*. PR akan dibuat sehari setelah transaksi *out* atau pengurangan stok dilakukan (sebagai contoh tanggal 18.11.2024 pengurangan stok maka PR terbit pada tanggal 19.11.2024), maka bisa dikatakan dengan *improvement* ini tidak ada *lead time* seperti sebelumnya. Gambar 6 dibawah ini adalah contoh *display* PR pada sistem SAP.



Gambar 6. *Display Purchase Request* secara otomatis by *System SAP*

Terdapat perbedaan yang signifikan pada grafik histori kedatangan sebelum dan sesudah penerapan metode VSM dan MRP. Penerapan kedua metode tersebut terbukti memberikan dampak yang efektif, ditunjukkan dengan ketersediaan *spare parts* pada saat terjadi kerusakan mesin (*breakdown*), yang sekaligus berhasil mengeliminasi dampak *lead time* dalam proses pengadaan *spare part* [20].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi kasus yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pendekatan *lean* tidak hanya berlaku pada proses produksi di industri manufaktur, tetapi juga dapat diterapkan dalam proses pengadaan suku cadang. Salah satu metode *lean* yang digunakan adalah *Value Stream Mapping* (VSM), yang bertujuan untuk mengidentifikasi pemborosan atau aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Melalui pemetaan *current state* dan *future state*, terlihat perubahan signifikan setelah penerapan VSM. Dengan bantuan analisis akar penyebab menggunakan diagram *fishbone*, rencana perbaikan dapat disusun secara sistematis. Hasilnya, waktu pengadaan (*lead time*) berkurang dari 48.060 menit (100 hari) menjadi 27.420 menit (57 hari). Persentase aktivitas bernilai tambah meningkat dari 32.65% menjadi 57.22%, dan waktu siklus pengadaan berkurang rata-rata 18 hari. Efisiensi proses juga meningkat sebesar 24.57%. Metode *Material Requirement Planning* (MRP) yang diterapkan berdasarkan data historis penggunaan dan pembelian *spare part* tahun 2023 berhasil menetapkan *Safety Stock* sebesar 112.15 unit dan *Reorder Point* (ROP) sebesar 224.34 unit. Dengan bantuan sistem SAP, permintaan pembelian dapat dilakukan secara otomatis saat stok mencapai batas minimum. Hal ini membuat proses pengadaan menjadi lebih cepat dan tepat. Integrasi metode VSM dan MRP memberikan dampak positif terhadap pengadaan *spare part* di PT XYZ. Waktu yang terbuang dapat dikurangi dan perencanaan kebutuhan *material* menjadi lebih akurat.

Referensi

- [1] F. O. Dayera, Musa Bundaris Palungan, "G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 186–195, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.uniramalang.ac.id/index.php/g-tech/article/view/1823/1229>
- [2] S. Suhendra, A. Fitra, T. N. Wiyatno, K. B. Julianoro, and D. Maryadi, "Aplikasi Metode Poka Yoke Untuk Mencegah Kontaminasi Produk Pada Industri Cat di Indonesia," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 5, pp. 298–304, 2024, doi: 10.60083/jidt.v5i4.456.

- [3] N. Rahmawati and Ayu Aimmatus Sholichah, "Pengendalian Persediaan Material Untuk Memenuhi Sistem Produksi Make To Order Menggunakan Material Requirement Planning (Mrp)," *J. Res. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–12, 2018, doi: 10.55732/jrt.v4i1.817.
- [4] H. Herlambang, H. H. Purba, and C. Jaqin, "Development of machine vision to increase the level of automation in indonesia electronic component industry," *J. Eur. des Syst. Autom.*, vol. 54, no. 2, pp. 253–262, 2021, doi: 10.18280/JESA.540207.
- [5] M. Irfan, I. Romli, and H. Herlambang, "Analisis Faktor Penyebab Ketidaksesuaian Data Stock Opname Barang H3Y Menggunakan Metode Dmaic Di Pt Xyz," *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 6, no. 01, pp. 49–57, 2025, doi: 10.47398/justme.v6i01.117.
- [6] J. Informasi and T. N. Wiyatno, "Increasing Overall Equipment Effectiveness on 650T Injection Machines with a Lean Manufacturing Approach," vol. 6, pp. 6–8, 2024, doi: 10.60083/jidt.v6i2.584.
- [7] N. A. Khofiyah, M. Rizki, B. Gea, T. N. Wiyatno, and Supriyati, "Evaluasi Tata Letak Fasilitas Pabrik untuk Meningkatkan Efisiensi Kinerja Menggunakan Metode SLP (Systematic Layout Planning): Studi Kasus PT. XYZ," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 7, no. 4, pp. 1633–1642, 2023, doi: 10.33379/gtech.v7i4.3269.
- [8] D. E. Prasetyo, "Optimasi Proses Pemesanan Spare Part Dengan Menggunakan Metode Value Stream Mapping," *J. Optimasi Tek. Ind.*, vol. 2, no. 2, p. 51, 2020, doi: 10.30998/joti.v2i2.4057.
- [9] H. D. Armyanto, D. Djumhariyanto, and S. Mulyadi, "Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mereduksi Pemborosan Produksi Sarden," *J. Energi Dan Manufaktur*, vol. 13, no. 1, pp. 37–42, 2020, doi: 10.24843/jem.2020.v13i01.p07.
- [10] E. Budiningsih and W. A. Jauhari, "Analisis Pengendalian Persediaan Spare Part Mesin Produksi di PT. Prima Sejati Sejahtera dengan Metode Continuous Review," *PERFORMA Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 16, no. 2, pp. 152–160, 2017, doi: 10.20961/performa.16.2.16994.
- [11] M. Arif, S. Supriyadi, and D. Cahyadi (Universitas Serang Raya), "Analisis Perencanaan Persediaan Batubara FX Dengan Metode Material Requirement Planning," *J. Manaj. Ind. Dan Logistik*, vol. 1, no. 2, p. 148, 2017, doi: 10.30988/jmil.v1i2.25.
- [12] C. Lois, J. Rowena, and H. Tannady, "Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Benang dengan Lot Sizing Economic Order Quantity," *Jiems (Journal Ind. Eng. Manag. Syst.)*, vol. 10, no. 2, pp. 111–118, 2017, doi: 10.30813/jiems.v10i2.765.
- [13] David, Engmir, I. Budiman, and J. Tampubolon, "Decreasing Total Inventory Cost by Controlling Inventory in Motorcycle Dealer," *J. Sist. Tek. Ind.*, vol. 22, no. 2, pp. 41–49, 2020, doi: 10.32734/jsti.v22i2.3930.
- [14] R. D. Puja Kusuma and S. Hasibuan, "Implementation of the Lean Service to Increase Productivity in The Procurement of Goods and Services of MRO Companies," no. November, pp. 1–11, 2023, doi: 10.46254/af03.20220182.
- [15] D. A. Taufik and I. M. Fahturizal, "Value Stream Mapping (VSM) Implementation as an Effort to Reduce Delays in the Procurement Process at PT DI," *IJIEM - Indones. J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 2, no. 3, p. 198, 2021, doi: 10.22441/ijiem.v2i3.11875.
- [16] Maslihan, "Analisis Perancangan Kebutuhan Material Pada Perusahaan Manufaktur Kertas Dengan Metode Material Requirement Planning," *Strateg. J. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 29–38, 2019, doi: 10.37753/strategy.v1i2.406.
- [17] M. F. Munawar, U. A. N. Aini, D. H. Novrido, R. M. Jannah, M. V. Syahanifadhel, and A. 'Azzam, "Analisis Perencanaan Produksi Dan Quality Control Dompot Pria Menggunakan Metode MRP Dan FMEA," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 2, p. 362, 2023, doi: 10.24014/jti.v9i2.21895.
- [18] S. Bei, "3 1,2,3," vol. 01, no. 2001, pp. 1–10, 2017.
- [19] H. Hermanto, W. Widiyarini, and D. Fitria, "Penerapan Perencanaan Material Produk Tahu Putih Kuning dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada Pabrik Aypsu Bojong Nangka Kabupaten Tangerang," *Sosio e-Kons.*, vol. 12, no. 3, p. 206, 2020, doi: 10.30998/sosioekons.v12i3.6376.
- [20] Y. Alrahman, K. Mustafa, and Y. Delvika, "Penerapan Metode Peramalan Produksi dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dengan Metode Material Requirement Planning di PT.CJ Feed Medan," *J. Ind. Manuf. Eng.*, vol. 1, no. 2, p. 88, 2019, doi: 10.31289/jime.v1i2.2335.