

OPTIMASI SISTEM PRODUKSI MENGGUNAKAN PENDEKATAN VALUE STREAM MAPPING DI INDUSTRI PERAKITAN SELANG HIDROLIK

Steven Lie*, Paris Johannes Ginting, Anita Christine Sembiring

Universitas Prima Indonesia, Medan

*Email: StevLie71@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini mengeksplorasi optimasi sistem produksi di Industri Perakitan Selang Hidrolik menggunakan pendekatan *Value Stream Mapping* (VSM). Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi tantangan yang ada dalam proses produksi dan menilai efektivitas VSM dalam menyelaraskan operasi. Metodologi melibatkan kombinasi metode pengumpulan data kualitatif dan kuantitatif. Wawancara semi-terstruktur dengan manajer produksi, personel pengendalian kualitas, dan insinyur proses memberikan wawasan tentang praktik produksi saat ini dan area yang perlu diperbaiki. Studi gerak waktu dan analisis data produksi mengukur waktu tunggu, waktu siklus, dan hambatan proses. Temuan menunjukkan bahwa implementasi VSM mengurangi waktu tunggu, tingkat persediaan, dan biaya produksi sambil meningkatkan kepuasan pelanggan dan pengiriman tepat waktu. Integrasi teknologi digital, seperti simulasi dan desain berbantuan komputer, meningkatkan aplikasi VSM. Penelitian ini berkontribusi pada pemahaman tentang optimasi produksi dalam Industri Perakitan Selang Hidrolik. Dengan mengadopsi VSM dan kemajuan terbaru, perusahaan dapat mencapai efisiensi yang lebih tinggi, kualitas produk yang lebih baik, dan daya saing yang lebih baik di pasar global, dan waktu siklus menjadi lebih singkat 17,5%.

Kata kunci: Sistem Produksi, Value Stream Mapping, Efisiensi, Pemborosan

PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem produksi di perusahaan selang hidrolik dengan pendekatan Value Stream Mapping (VSM). Fokus penelitian ini adalah untuk memahami aliran nilai dalam sistem produksi toko perakitan selang hidrolik dan mengidentifikasi pemborosan serta peluang perbaikan yang dapat meningkatkan efisiensi operasional. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus dengan pendekatan kualitatif. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara dengan manajemen dan karyawan, serta analisis dokumen terkait. Data kemudian dianalisis dengan menggunakan pendekatan Value Stream Mapping untuk memetakan aliran nilai saat ini, mengidentifikasi pemborosan, dan merancang pemetaan aliran nilai yang ideal. Hasil analisis menunjukkan adanya beberapa pemborosan dalam sistem produksi, seperti waktu tunggu, pengangkutan yang berlebihan, dan overprocessing.

Melalui pemetaan aliran nilai ideal, didapatkan solusi perbaikan yang meliputi pengurangan waktu siklus, pengoptimalan penggunaan sumber daya, pengurangan persediaan, dan perbaikan aliran kerja secara keseluruhan. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan termasuk penerapan konsep Lean Manufacturing untuk menghilangkan pemborosan, penerapan prinsip Just-in-Time (JIT) untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya, dan penggunaan alat-alat visual seperti Kanban untuk memantau aliran kerja secara efektif. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang sistem produksi di perusahaan selang hidrolik menggunakan pendekatan Value Stream Mapping. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan diharapkan dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Penelitian ini juga dapat menjadi landasan untuk penelitian lebih lanjut dan pengembangan praktik terbaik dalam bidang manajemen produksi dan sistem produksi.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan sistem produksi di Industri Perakitan Selang Hidrolik adalah penelitian kualitatif dan penelitian pengembangan (development research). Penelitian kualitatif digunakan untuk memahami dan mengeksplorasi fenomena atau permasalahan secara mendalam dengan mengumpulkan data berupa wawancara, observasi, dan dokumentasi. Dalam hal ini, peneliti dapat melakukan studi kasus pada toko perakitan selang hidrolik untuk mengidentifikasi permasalahan dan mencari solusi yang tepat terkait sistem produksi. Sementara itu, penelitian pengembangan (development research) digunakan untuk merancang, mengembangkan, dan menguji suatu produk atau model yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan nyata. Dalam hal ini, peneliti dapat merancang dan mengembangkan model sistem produksi yang lebih efektif dan efisien untuk diterapkan di Industri Perakitan Selang Hidrolik. Metode penelitian pengembangan biasanya melibatkan tahapan-tahapan seperti analisis kebutuhan, desain model, uji coba, dan evaluasi. Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian di daerah Sumatra Utara tepatnya di CV. HYDRO GEMILANG yang berada di Jl. Asia No.12, Medan

PENGUMPULAN DATA

Proses produksi dimulai dengan pemilihan bahan baku berupa selang. Setelah selang dipilih, selang akan dipotong sesuai dengan ukuran permintaan. Setelah selang dipotong, selang akan dibersihkan bagian dalamnya agar tidak ada kotoran yang melekat. Selanjutnya selang akan dipasang fitting, kemudian di dye dan proses terakhir adalah crimping dimana fitting akan dilekatkan pada selang agar tidak lepas. Tahap selanjutnya selang yang telah melalui seluruh proses akan di cek kualitasnya. Jika selang dianggap tidak mencukupi standar kualitas yang ditentukan, maka selang akan dikembalikan dan diproses ulang. Sebaliknya, selang yang memenuhi syarat akan dikemas dan distok di gudang.

Tabel 1. Data waktu proses

No	Proses	Aktivitas	Rata-rata (Detik)	Waktu Siklus (Detik)	Waktu transport (Detik)
1	Pemotongan selang	Memilih bahan baku selang dari gudang bahan baku	68,51		
		Membawa selang ke mesin pemotong	30,86		
		Memberi tanda pada selang	20,76		
		Memotong selang sesuai tanda	203,24		
		Merapikan potongan agar rata	102,17	425,54	
2	Pembersihan hasil potongan	Selang yang dipotong dibawa ke tempat pembersihan	14,78		14,78
		Selang dibersihkan bagian dalamnya	312,62	312,62	
3	Pemasangan fitting	Selang yang bersih dibawa ke tempat fitting	84,56		84,56
		Selang diberi tanda fitting	24,59		
		Fitting dipasang pada selang	167,85	192,44	
4	Dyeing	Selang dibawa ke mesin die	50,44		50,44
		Mesin die diset sesuai jenis produk	92,32		

		Fitting selang di die	552,54	644,86
		Selang dibawa ke mesin crimping	15,67	15,67
		Mesin crimping di set	126,28	
5	Crimping & Packaging	Selang di crimp agar tidak lepas	822,20	
		Selang yang telah jadi dikemas dalam plastik	224,55	1173,03
		Produk dibawa ke gudang	185,25	185,25

PENGOLAHAN DATA

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan telah cukup. Data yang akan diuji adalah data waktu proses produksi.

Tabel 2. Perhitungan Uji Kecukupan Data

No	Aktivitas	$(\sum X_i^2)$	$(\sum X_i)$	$(\sum X_i)^2$	k/s	N'	Keterangan
1	Memilih bahan baku selang dari gudang	54748,46	721,2	520129,44	20	2,3783	cukup
2	Membawa bahan baku selang ke mesin pemotong	232,75	45,77	2094,89	20	6,6644	cukup
3	Memberi tanda pada selang	71,74	25,55	652,80	20	6,2915	cukup
4	Memotong selang sesuai tanda	7153,49	260,87	68053,16	20	4,5238	cukup
5	Merapikan potongan agar rata	1298,05	112,21	12591,08	20	3,5173	cukup
6	Selang yang dipotong dibawa ke tempat pembersihan	48,60	21,26	451,99	20	5,4862	cukup
7	Selang dibersihkan bagian dalamnya	11516,27	332,50	110556,25	20	4,0825	cukup
8	Selang yang bersih dibawa ke tempat fitting	1100,91	99,54	9908,21	20	6,6566	cukup
9	Selang diberi tanda fitting	72,82	25,60	655,36	20	6,6777	cukup

Tabel 2. Perhitungan Uji Kecukupan Data

No	Aktivitas	$(\sum X_i^2)$	$(\sum X_i)$	$(\sum X_i)^2$	k/s	N'	Keterangan
10	Fitting dipasang pada selang	3427,60	180,45	32562,20	20	4,5883	cukup
11	Selang dibawa ke mesin die	411,84	62,22	3871,33	20	5,0525	cukup
12	Mesin die diset sesuai jenis produk	1029,32	97,84	9572,67	20	5,4871	cukup
13	Fitting selang di die	38023,57	588,23	346014,53	20	6,2897	cukup
14	Selang dibawa ke mesin crimping	51,74	21,58	465,70	20	6,6638	cukup
15	Mesin crimping di set	2356,50	144,82	20972,83	20	7,0313	cukup
16	Selang di crimp agar tidak lepas	99975,49	974,56	949767,19	20	4,5883	cukup
17	Selang yang telah jadi dikemas dalam plastik	6853,34	252,46	63736,05	20	5,4870	cukup
18	Produk dibawa ke gudang	4451,11	200,15	40060,02	20	6,6866	cukup

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa pengumpulan semua data yang diamati telah cukup.

Perhitungan Total Waktu

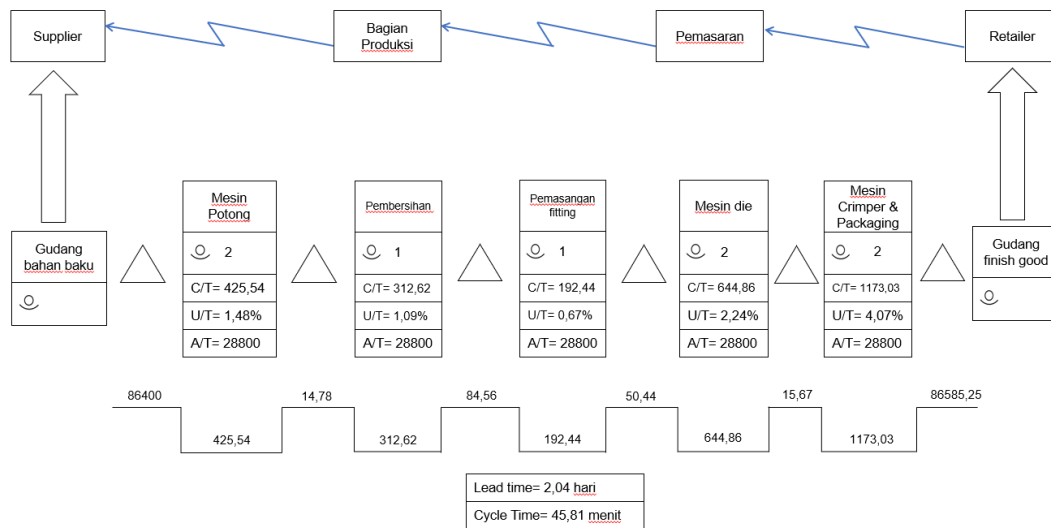
Pada bagian ini, akan dihitung total waktu yang diperlukan untuk memproduksi satu unit produk selang hidrolik. Adapun perhitungan total waktu didapatkan dengan menjumlahkan total waktu siklus (cycle time) dengan lead time. Perhitungan total waktu dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Perhitungan total waktu produksi selang hidrolik

No	Aktivitas	Cycle time		Lead time	
		Detik	Menit	detik	hari
	Penerimaan order	0	0	86400	1
1	Pemotongan	425,54	7,09	440,32	0,005
2	Pembersihan	312,62	5,21	397,18	0,0046
3	Pemasangan fitting	192,44	3,21	242,88	0,0028
4	Dyeing	644,86	10,75	660,53	0,0076
5	Crimping & Packaging	1173,03	19,55	1358,28	0,0157
	Pengiriman	0	0	86400	1
	Total	2748,49	45,81	175899,19	2,036

Current State Value Stream Mapping

Berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan, maka dapat dibuat current state value stream mapping seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Current State Value Stream Mapping

Process Activity Mapping (PAM)

PAM digunakan pada penelitian ini untuk mengklasifikasikan aktivitas atau kegiatan pada produksi selang hidrolis kedalam tiga kategori, VA (value-added), NVA (non-value added), dan NNVA (necessary but non-value added). Penggolongan ini berguna sebagai untuk mengidentifikasi waste pada kegiatan produksi.

Tabel 4. Process Activity Mapping (PAM)

No	Aktivitas	Jarak (m)	Waktu (s)	Aktivitas					Keterangan
				O	T	I	S	D	
1	Memilih bahan baku selang dari gudang bahan baku		68,51				√		NNVA
2	Membawa selang ke mesin pemotong	3	30,86				√		NNVA
3	Memberi tanda pada selang		20,76					√	NVA
4	Memotong selang sesuai tanda		203,24	√					VA
5	Merapikan potongan agar rata		102,17	√					VA
6	Selang yang dipotong dibawa ke tempat pembersihan	2	14,78				√		NNVA
7	Selang dibersihkan bagian dalamnya		312,62	√					VA
8	Selang yang bersih dibawa ke tempat fitting	4,5	84,56				√		NNVA
9	Selang diberi tanda fitting		24,59					√	NVA
10	Fitting dipasang pada selang		167,85	√					VA

11	Selang dibawa ke mesin die	4	50,44	√		NNVA
12	Mesin die diset sesuai jenis produk		92,32		√	NVA
13	Fitting selang di die		552,54	√		VA
14	Selang dibawa ke mesin crimping	1.5	15,67	√		NNVA
15	Mesin crimping di set		126,28		√	NVA
16	Selang di crimp agar tidak lepas		822,20	√		VA
17	Selang yang telah jadi dikemas dalam plastik		224,55	√		VA
18	Produk dibawa ke gudang	10	185,25	√		NNVA

Keterangan: O: Operation, T: Transportation, I: Inspection, S: Storage, D: Delay

Perbaikan Process Activity Mapping

Berdasarkan rekapitulasi PAM pada bagian sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa perlu adanya dilakukan perbaikan pada proses produksi selang hidrolik. Usulan perbaikan ini didasari dari aktivitas non-value added, dimana kegiatan itu harus dikurangi. Selain itu, kegiatan yang kurang efisien dapat dikurangi berdasarkan prinsip kaizen.

Tabel 5. Future Process Activity Mapping

No	Aktivitas	Jarak (m)	Waktu (s)	Aktivitas					Keterangan
				O	T	I	S	D	
1	Memilih bahan baku selang dari gudang bahan baku		68,51				√		NNVA
2	Membawa selang ke mesin pemotong	3	30,86				√		NNVA
3	Memberi tanda pada selang		22,45	√					VA
4	Memotong selang sesuai tanda								
5	Merapikan potongan agar rata		0	√					VA
6	Selang yang dipotong dibawa ke tempat pembersihan	2	14,78				√		NNVA
7	Selang dibersihkan bagian dalamnya		312,62	√					
8	Selang yang bersih dibawa ke tempat fitting	4,5	84,56				√		VA
9	Selang diberi tanda fitting		0						NNVA
10	Fitting dipasang pada selang		167,85	√				√	NVA
11	Selang dibawa ke mesin die	4	50,44				√		VA
12	Mesin die diset sesuai jenis produk		25,12						NNVA
13	Fitting selang di die		552,54	√				√	NVA

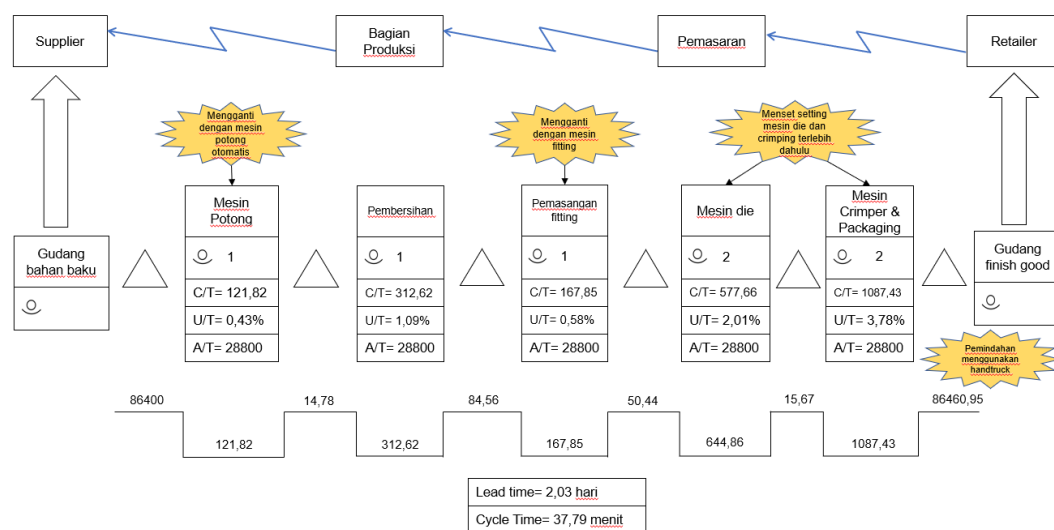
14	Selang dibawa ke mesin crimping	1.5	15,67	√	VA
15	Mesin crimping di set		40,68		NNVA
16	Selang di crimp agar tidak lepas		822,20	√	NVA
17	Selang yang telah jadi dikemas dalam plastik		224,55	√	VA
18	Produk dibawa ke gudang	10	60,95	√	VA

Keterangan:

- = perbaikan dengan mengurangi waktu operasi
- = perbaikan dengan menghilangkan aktivitas

Future State Value Stream Mapping

Pada bagian ini, future state value stream mapping dirancang sebagai usulan perbaikan bagi perusahaan dalam proses produksi selang hidrolik. Pada VSM ini, tertera usulan kegiatan yang harus diperbaiki, termasuk penggunaan mesin otomatis baru dan tahap-tahap atau aktivitas yang tidak perlu dilakukan.



Gambar 2. Future State Value Stream Mapping

Dari gambar diatas, dapat dilihat bahwa waktu siklus keseluruhan proses produksi, waktu siklus pada future state berkurang menjadi 37,79 menit dari 45,81 menit, yang artinya produktivitas dapat meningkat sebesar 21,22% dalam sehari. Sedangkan untuk lead time, waktu yang diperlukan berkurang sebanyak 14,4 menit.

KESIMPULAN

1. Sistem produksi yang sedang digunakan saat ini adalah sistem produksi berbasis aliran yang mengikuti proses perakitan selang hidrolik. Sistem ini melibatkan serangkaian langkah seperti pemotongan selang, pemasangan fitting, pengencangan, dan pengujian kualitas. Pengelolaan stok bahan baku, pengaturan waktu produksi, dan pengendalian kualitas menjadi bagian integral dari sistem produksi ini.
2. Beberapa masalah atau hambatan yang dihadapi dalam sistem produksi antara lain ketidakseimbangan antara permintaan pelanggan dan kapasitas produksi, keterlambatan

- pengiriman bahan baku, kesalahan perakitan yang mengakibatkan barang cacat, waktu tunggu yang lama, dan kurangnya pelacakan inventaris yang efisien.
3. Penyebab masalah atau hambatan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti ketidakmampuan mengantisipasi fluktuasi permintaan pelanggan, kurangnya perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku, kurangnya pemantauan terhadap kualitas produk yang dihasilkan, serta kurangnya efisiensi dalam proses perakitan selang.
 4. Faktor-faktor seperti Man (tenaga kerja), Machine (mesin dan peralatan), Method (metode kerja), Measurement (pengukuran dan evaluasi kinerja), dan Material (bahan baku) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap sistem produksi. Manajemen yang baik terhadap faktor-faktor ini akan meningkatkan produktivitas, kualitas, dan efisiensi operasional.
 5. Dengan mengimplementasikan rancangan usulan perbaikan proses produksi, waktu siklus menjadi lebih singkat 17,5% dibandingkan sebelumnya, dengan menurunnya waktu siklus dibandingkan proses produksi awal, dapat dihasilkan output produk lebih banyak 21,22% dari sebelumnya.

DARTAR PUSTAKA

- 1) Das, R., & Das, R. (2018). Analysis and improvement of work order management process in a manufacturing organization. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 9(4), 671-682.
- 2) Fatkhurrohman, A., Subawa. 2016. Penerapan Kaizen dalam Meningkatkan Efisiensi dan Kualitas Produk pada Bagian Banbury PT Bridgestone Tire Indonesia. *Jurnal Administrasi Kantor*. Vol 4 No.1. p14-31.
- 3) Fernando, Y.C., dan Noya, S. 2014. Optimisasi Lini Produksi dengan Value Stream Mapping dan Value Stream Analysis Tools. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* Vol.13 No.2.
- 4) Hassan, S., & Faez, F. (2017). Enhancing work order management system in a manufacturing company. *Procedia Engineering*, 184, 420-427.
- 5) Joseph, A., & Hye-Young, K. (2019). A review of work order management in industrial maintenance. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 73, 102833.
- 6) Kansal, M., & Gupta, A. (2020). Analysis and optimization of work order management process in a manufacturing setup. *International Journal of Applied Engineering Research*, 15(24), 505-511.
- 7) Kumar, S., & Bhattacharya, A. (2017). Improving work order management process using Lean Six Sigma approach: A case study. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 6(5), 167-173.
- 8) Mohamad, M., Ramayah, T., & Phusavat, K. (2018). The impact of work order management on maintenance performance in manufacturing industry. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 24(2), 155-177.
- 9) Muralidharan, R. (2019). Analysis of work order management system in a manufacturing organization: A case study. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(4), 2474-2480.
- 10) Prakash, M., & Singh, R. K. (2020). Implementation and evaluation of work order management system in a manufacturing company. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 3(2), 134-139.
- 11) Zulfikar, A.M. dan Rachman, T. 2020. Penerapan Value Stream Mapping dan Process Activity Mapping untuk Identifikasi dan Minimasi 7 Waste pada Proses Produksi Sepatu X pada PT. PAI. *Jurnal Inovisi*. Vol 6 No.1, p13-24.