

Article Category : Logistic Management

MODIFIKASI MANAJEMEN INVENTORI GUDANG DALAM IMPLEMENTASI *LEAN WAREHOUSING*: SEBUAH STUDI KASUS PADA INDUSTRI FMCG

MODIFIED INVENTORY MANAGEMENT ON *LEAN WAREHOUSING* IMPLEMENTATION: A CASE STUDY IN FMCG INDUSTRY

Alan Dwi Wibowo¹⁾

¹⁾ Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. A. Yani KM 36, Banjarbaru, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Article history:

Received: May 04, 20

Revised: August 25, 20

Accepted: September 18, 20

Keywords:

Inventory management

FMCG

Waste

Lean Warehousing

Kata kunci :

Manajemen inventori

FMCG

Waste

Lean Warehousing

A B S T R A C T

The warehouse performance in serving the production department is a top priority to realize the production schedule set by the companies as a response to the market. Market uncertainty is an essential factor that needs to be considered to ensure the sustainability of production activities. Excellent performance in warehouse management will help reduce the impact of risks caused by uncertainty. Thus, it is necessary to make continuous improvements in warehouse management so that its performance will be better. This research aims to formulate practical tactics that can be used by warehouse operators to improve warehouse performance, which is leaner, more productive, and more efficient. The FMCG (fast-moving consumer goods) industry was chosen as the case study in this research. The approach used is a modification of the material classification and changes in material layout. This study presents a significant difference in reducing the time spent on non-value-added activities. This research succeeded in reducing the portion of time used for non-value added activities (waste).

A B S T R A K

Revolusi industri 4.0 menciptakan peluang bagi UMKM di daerah pedesaan untuk dapat membangun dan mengembangkan jaringan pemasaran pada skala yang luas dan efisien. Penerapan digitalisasi pada suatu Desa akan memberikan dampak luas terhadap potensi apa yang belum diketahui secara umum. Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan desain aplikasi android yang diharapkan dapat memberikan pengalaman baru kepada para pengunjung untuk mengetahui potensi desa yang belum terekspos. Kontribusi dari penelitian ini adalah untuk mempelajari perbandingan pada desain model aplikasi yang dievaluasi pada dua desa dengan budaya dan potensi yang berbeda, yaitu Desa Ponggok Klaten dan Desa Kadubungbang Pandeglang. Hasil QFD dan AHP dapat diketahui bahwa aplikasi bersifat fleksibel terhadap penerapan dua desa serta prioritas kebutuhan pengunjung dan fitur prioritas aplikasi. Hasil erbandingan terdapat kesamaan dalam kebutuhan pelanggan dan perbedaan dalam desain fitur, karena kedua desa memiliki budaya dan topografi yang berbeda.

This is an open access article under the [CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

*Corresponding Author

Alan Dwi Wibowo

E-mail: alan.dwi@ulm.ac.id



© 2020 Some rights reserved

1. PENDAHULUAN

Perusahaan senantiasa berupaya untuk mendapatkan profit yang maksimal, diantaranya melalui peningkatan produktivitas, efisiensi, dan efektivitas. Produktivitas memiliki peran penting dalam meningkatkan produksi sebagai output, sementara efisiensi berperan dalam mengurangi sumber daya sebagai input yang digunakan dalam proses produksi. Gudang menjadi salah satu elemen perusahaan yang berpotensi untuk ditingkatkan produktivitasnya dalam kerangka akselerasi pencapaian tujuan perusahaan. Perbaikan kinerja manajemen persediaan yang dikelola dalam gudang sebagai rangkaian manajemen rantai pasok dapat memberikan pengaruh signifikan pada peningkatan keuntungan bagi perusahaan secara finansial [1], [2].

Lean warehousing banyak digunakan dalam meningkatkan produktivitas pengelolaan gudang dalam dekade ini. Pengembangan *lean warehousing* ini cukup beragam pendekatannya. Pendekatan *Value Stream Mapping* (VSM) adalah pendekatan yang populer untuk mengurangi aktivitas pemborosan (*non-value added activities*) [3], baik untuk gudang bahan baku [4]–[6], maupun gudang produk jadi [7]. Pendekatan lain yang mendukung dalam peningkatan produktivitas adalah dengan pendekatan 5S [7], [8].

Banyak pendekatan yang dapat digunakan dalam analisis perbaikan proses. Metode yang populer digunakan untuk memberikan dampak besar dalam perbaikan proses adalah pendekatan simulasi, seperti metode pemrograman linear, *discrete event simulation*, sistem dinamis dan VSM. VSM memiliki kelebihan, diantaranya dapat dilakukan dengan mudah dan cepat; metode yang murah; mudah dipelajari dan mudah dimengerti; tidak membutuhkan peralatan yang spesifik / khusus; dapat dijadikan dasar perhitungan untuk metode lanjutan lainnya dan sehingga dapat secara berkelanjutan oleh staf [9]. VSM dipilih dalam studi ini karena, VSM adalah metode yang dapat menyajikan kondisi sebelum-sesudah setelah perlakuan diuji-cobakan. Mengingat studi ini dilakukan secara bersamaan dengan aktivitas pergudangan secara normal dan tidak boleh mendisrupsi kegiatan utama maka pilihan metode yang mudah, cepat dan berdampak besar menjadi pilihan. Disamping itu, VSM dipilih agar staf dapat melakukan perbaikan proses secara berkelanjutan walaupun studi ini telah selesai dilakukan.

Aplikasi *lean warehousing* banyak diterapkan dalam berbagai industri. Penerapan *lean warehousing* sebagai bagian dari *lean manufacturing* yang fokus pada kegiatan operasional menarik untuk dikaji pada industri *Fast Moving Consumer Goods* FMCG [10]. Perusahaan FMCG ini memiliki karakteristik jenis produk yang variatif dan volume produksi yang besar [10]. Dengan karakteristik yang kompleks dan terkait dengan kecepatan waktu proses memberikan tantangan tersendiri dalam meningkatkan produktivitasnya. Perusahaan yang memiliki karakteristik ini dapat ditemui pada jenis perusahaan FMCG. Investigasi implementasi *lean warehousing* pada industri FMCG secara umum telah dilakukan oleh Aljunaidi dan Ankrak [10] untuk jenis industri minuman, makanan, roti, produk perawatan diri dan konveksi, sementara Shaikh et al [11] untuk jenis industri FMCG yang melakukan penjualan secara langsung dan tidak langsung. Namun belum dipaparkan secara teknis bagaimana strategi *lean warehousing* dapat memberikan pengaruh signifikan pada kinerja gudang. Studi pengembangan strategi *lean warehousing* pada industri FMCG juga sudah banyak dilakukan, Tadestarika et al [12] melakukan implementasi *lean warehousing* pada industri FMCG dengan pendekatan alokasi penyimpanan dan klasifikasi material. Oey et al [13] juga telah meneliti implementasi *lean warehousing* pada gudang tradisional distributor FMCG di Indonesia, namun penelitian tersebut hanya pada perencanaan implementasi konsep *lean*. Penelitian Oey dan Nofrimurti [13] juga terbatas pada hasil implementasi yang belum disajikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain strategi yang bersifat praktis berbasis manajemen inventori, yang mudah dan memungkinkan untuk dilakukan dalam durasi waktu yang singkat dan berdampak dalam peningkatan efisiensi dan efektivitas perusahaan melalui pendekatan *lean warehousing*. Strategi yang dikembangkan akan memberikan jawaban bagaimana menurunkan waktu yang digunakan untuk aktivitas tidak penting dalam aktivitas pengelolaan gudang, baik yang melibatkan aktivitas penerimaan material (*inbound*) maupun aktivitas pengiriman material ke departemen produksi (*outbound*). Industri FMCG dipilih menjadi studi kasus dalam penelitian ini untuk menguatkan proses implementasi pada tipe perusahaan yang kompleks dan memiliki tingkat volume produksi yang tinggi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan dua studi kasus pada gudang bahan baku yang dikelola oleh satu perusahaan FMCG. Pemilihan lokasi studi kasus menyesuaikan dengan hasil penelitian May, et al [14], yaitu perusahaan yang telah mapan dalam berbagai aspek, seperti keuangan, produksi, distribusi-logistik, manajemen mutu dan sebagainya, kemudian dipilih dua gudang bahan baku yang dikelola oleh satu manajemen.

Tahapan yang dilakukan dalam kajian ini terdiri dari 3 tahap, yaitu:

1. Mendefinisikan kondisi eksisting dengan pendekatan VSM [3], dengan didukung analisis studi waktu dan pergerakan (*time and motion study*) [15], [16].
2. Mengembangkan strategi yang mungkin untuk dilakukan dalam mengurangi aktivitas yang tidak bernilai (*non-value added activities*).
3. Melakukan perbandingan kinerja gudang sebelum dan sesudah implementasi.

Inisiasi yang dilakukan adalah dengan mengembangkan peta kondisi saat ini yang dikenal dengan *current state map* dengan pendekatan VSM [3]. Pemetaan dilakukan terhadap kedua sampel gudang baik untuk aktivitas arus masuk material (*inbound*) maupun untuk arus keluar material (*outbound*). Hasil pemetaan awal akan memberikan informasi tingkat aktivitas yang tidak bernilai (*waste*) yang ditemukan. Waste ini akan disajikan dalam bentuk persentase dari total aktivitas yang dilakukan baik untuk aktivitas *inbound* maupun aktivitas *outbound*.

Tahapan yang dilakukan dalam penyusunan VSM adalah sebagai berikut [17]:

1. Melakukan identifikasi pada keluarga produk / *product family*.
2. Menggambarkan *current state map*, yang didalamnya mencakup peta aliran proses, aliran informasi, aliran material dan *timeline*. Untuk memudahkan pemetaan ini dalam studi ini menggunakan pendekatan *time & motion study*.
3. Langkah selanjutnya melakukan investigasi titik-titik krusial yang memberikan peluang untuk dapat mengurangi waste dengan pendekatan manajemen inventori. Lalu disusun *future state map* sebagai pemetaan perubahan proses.
4. Mendeskripsikan rencana kerja dan implementasi.

Selanjutnya strategi dikembangkan berdasarkan hasil pemetaan yang dilakukan pada tahap awal (*current state map*, VSM). Namun ada beberapa atribut yang menjadi fokus pengembangan strategi. Fokus yang pertama adalah tata kelola manajemen persediaan, yang kemudian akan berimplikasi pada klasifikasi material, arus material dan tata letak material dalam gudang. Fokus kedua adalah utilitas alat dan mesin penanganan bahan atau lebih dikenal dengan *material handling equipment* (MHE). Penggunaan *mixed-equipment* dapat dipertimbangkan untuk dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam manajemen gudang. Fokus ketiga adalah data dan informasi, kekuatan pengelolaan gudang adalah kepemilikan data dan perencanaan yang akurat [18]. Ketiga fokus tersebut akan dikembangkan menjadi strategi yang mungkin untuk dilakukan dan dapat memberikan perubahan secara signifikan terhadap penurunan jumlah *waste*.

Setelah dilakukan implementasi strategi yang dikembangkan, selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap penurunan persentase aktivitas yang tidak bernilai. Penurunan persentase aktivitas yang tidak bernilai menandakan bahwa *waste* telah direduksi sehingga operasional gudang menjadi lebih efektif dan efisien.

3. HASIL DAN DISKUSI

Perusahaan FMCG yang dipilih dalam studi ini adalah perusahaan yang memproduksi sabun, *shampoo* dan tisu basah. Perusahaan ini memiliki jaringan rantai pasok yang mapan di seluruh dunia yang kemudian dapat menjadikan studi ini lebih bernilai dari aspek kajian dampak yang terjadi pasca penerapan strategi yang dikembangkan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 (dua) gudang bahan baku yang dikelola secara internal oleh perusahaan. Pemilihan karakteristik perusahaan lokasi studi mengacu pada penelitian [14].

Dalam studi ini, kedua gudang bahan baku yang terpilih sebagai sampel diberi label nama masing-masing Gudang 20 dan Gudang 30. Berdasarkan hasil studi waktu dan pergerakan masing-masing gudang diperoleh data aktivitas dan waktu yang disajikan selaras dengan pendekatan VSM sebagai peta kondisi saat ini atau lebih dikenal dengan istilah *current state map*. Peta *inbound* disajikan pada [Tabel 1](#) dan peta *outbound* disajikan pada [Tabel 2](#). *Current State Map* untuk *inbound* dan *outbound* dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 1. Data aktivitas *inbound* dan waktu

No	Aktivitas	Gudang 20 (menit)	Gudang 30 (menit)
Value Added Activities			
1	Check-in pos keamanan	3.88	6.5
2	Pengecekan dokumen	115	11.78
3	Pengujian sampel	30.22	27.32
4	Bongkar muat	25.69	40.98
5	Pengecekan akhir dokumen	5	12.56
6	Check-out di pos keamanan	1.67	3.33
Total Waktu Value Added Activities		181.46	192.47
Non-Value Added Activities			
7	Mengantri	150	0
8	Perjalanan ke area gudang	2.18	4.7
9	Parkir truk	4.8	2.38
10	Perjalanan dari gudang ke Lab QC	6.66	2.45
11	Perjalanan dari QC area ke gudang	6.35	3.54
12	Menunggu untuk bongkar muat	127	0
13	Mengosongkan gang untuk menyimpan material	14	0
14	Loading item return	0	8.6
15	Waktu tunggu dokumen persetujuan	45.35	45.72
16	Pindah lokasi bongkar muat	19.74	0
17	Perjalanan menuju pos keamanan	2.17	3.83
Total Waktu Non-Value Added Activities		378.25	71.22
Total Waktu Inbound		559.71	173.69
Persentase waste		67.58%	41.00%

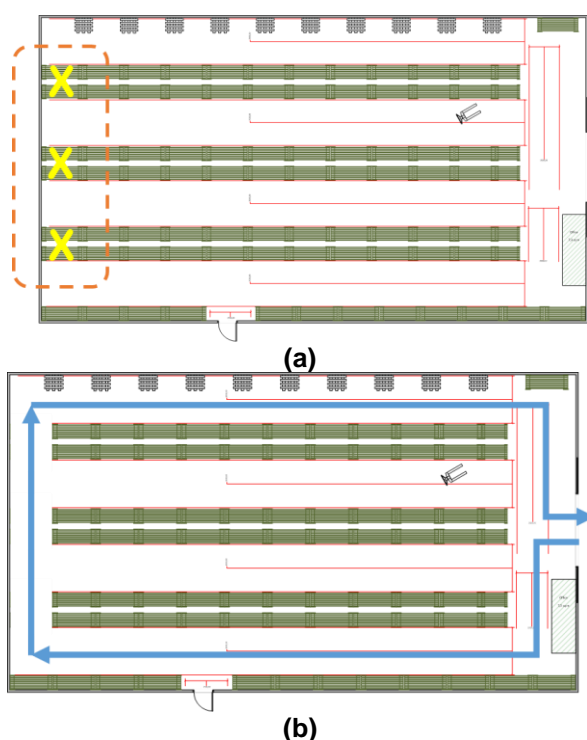
Berdasarkan [Tabel 1](#), informasi yang diperoleh bahwa aktivitas tidak bernilai (waste) untuk kegiatan *inbound* di Gudang 20 mencapai 67.58%, sedangkan untuk Gudang 30 memiliki performa lebih baik dibandingkan Gudang 20 dengan persentase waste sebesar 41.00%. Sementara untuk kegiatan *outbound*, persentase waste (aktivitas tidak bernilai) Gudang 20 mencapai 79% dan Gudang 30 mencapai 64% ([Tabel 2](#)).

Tabel 2. Data aktivitas *outbound* dan waktu

No	Aktivitas	Gudang 20 (menit)	Gudang 30 (menit)
Value Added Activities			
1	Penerimaan SR (<i>schedule receipt</i>)/order	2.73	6.35
2	Mengambil material	1.97	4.19
3	Mengirimkan ke departemen produksi	0.77	0.96
Total Waktu Value Added Activities		5.47	11.50
Non-Value Added Activities			
4	Mengosongkan jalur	3.96	4.67
5	Mengembalikan / menata kembali material	9.45	6.54
6	Mencari posisi material	6.58	5.47
7	Re-palletizing	0.78	3.85
Total Waktu Non-Value Added Activities		20.77	20.53
Total Waktu Inbound		31.02	32.03
Persentase waste		79.15%	64.10%

Baik dari aktivitas *inbound* maupun *outbound* aktivitas *waste* masih mendominasi cukup besar. Dari hasil studi waktu dan pergerakan, dapat disimpulkan bahwa kondisi eksisting Gudang 20 dan Gudang 30 telah mengalami kelebihan muatan (*over capacity*), yang kemudian menyebabkan banyak terjadinya aktivitas yang tidak dibutuhkan (*non-value added activities*). Dari total aktivitas *outbound*, 4 kegiatan *non-value added activities* merupakan kendala pada tata letak atau setara dengan 57.14% dari total *waste*.

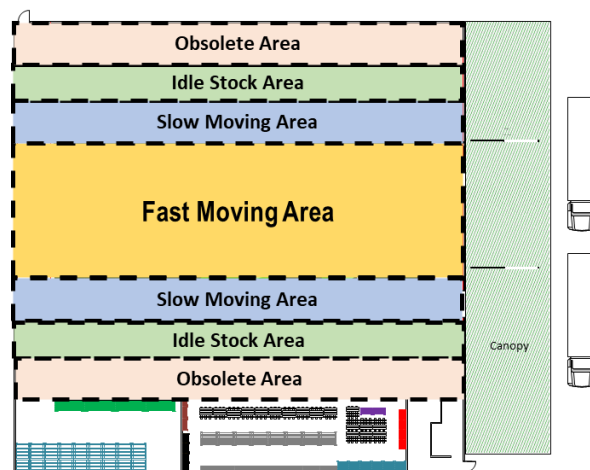
Strategi pertama yang dilakukan untuk menurunkan persentase *waste* baik untuk Gudang 20 maupun Gudang 30 adalah memastikan jalur di gudang terhubung tanpa jalan buntu serta memastikan tata letak gudang mendukung mekanisme FIFO (first in first out). Jalur di Gudang 20 relatif sudah mendukung, tanpa jalur buntu dan tingkat perpotongan jalurnya relative sedikit sehingga yang dilakukan perubahan secara besar adalah tata letak pada Gudang 30. Perubahan tata letak disajikan pada [Gambar 1](#). Strategi satu ini akan dikombinasikan dengan strategi lain yang berhubungan dengan data dalam model sistem tata kelola gudang (*warehouse management system / WMS*).



Gambar 1. Perubahan Tata letak Gudang 30; (a) tata letak awal; (b) tata letak perubahan.

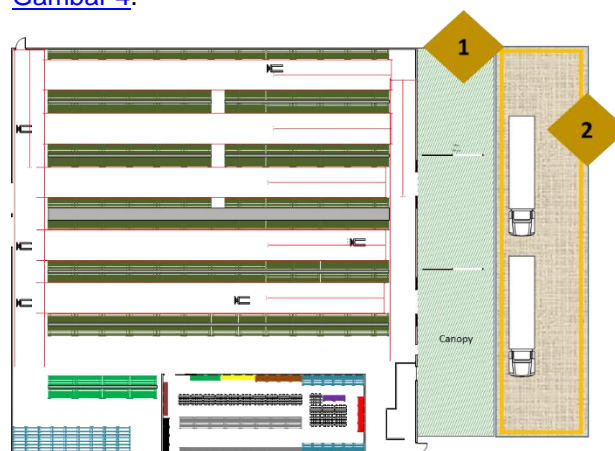
Strategi kedua, mengembangkan klasifikasi material yang didasarkan pada volume dan kecepatan permintaan dari departemen produksi. Dalam manajemen inventori diusulkan perubahan 4 klasifikasi material, yaitu, *fast moving*, *slow moving*, *idle stock* dan *obsolete*. Metode klasifikasi yang digunakan adalah dengan pendekatan metode turunan ABC – FSN (*fast-slow-non movement*) [14]. Berdasarkan klasifikasi yang telah disusun, selanjutnya merubah tata letak pada Gudang 30 ([Gambar 2](#)). Gudang 20 tidak dilakukan perubahan karena pembagian area klasifikasi yang telah diterapkan sebelumnya telah sesuai dengan pendekatan ABC – FSN.

Bahan baku yang memiliki status *fast moving* akan ditempatkan pada posisi tengah sehingga mudah ditemukan dan memiliki jarak terdekat dengan pintu gudang. Semakin lambat pergerakan suatu bahan baku, maka posisi penempatan bahan baku tersebut akan semakin menjauhi area tengah gudang. Penempatan ini diharapkan dapat mengurangi waktu pencarian, waktu pengambilan dan penyimpanan serta waktu transportasi material baik untuk aktivitas *inbound* maupun aktivitas *outbound*.

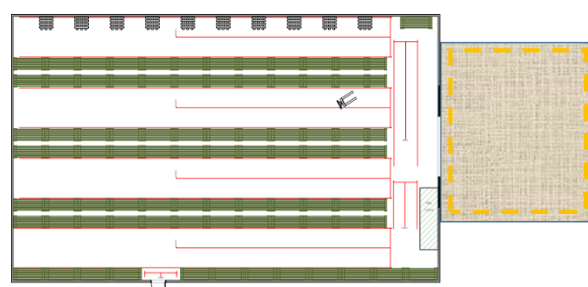


Gambar 2. Tata letak material berbasis klasifikasi ABC – FSN.

Strategi ketiga adalah penambahan kanopi di bagian depan Gudang 20 dan Gudang 30 untuk mengurangi antrian kegiatan bongkar buat yang diakibatkan oleh cuaca buruk atau gudang yang kelebihan muatan. Desain penambahan kanopi untuk Gudang 20 disajikan pada [Gambar 3](#), sedangkan untuk Gudang 30 disajikan pada [Gambar 4](#).



Gambar 3. Desain penambahan kanopi pada Gudang 20; (1) kanopi eksisting; (2) kanopi tambahan



Gambar 4. Desain penambahan kanopi pada Gudang 30

Strategi keempat adalah menambah modul rak dengan model *pallet flow racking system* khusus untuk material dengan klasifikasi '*fast moving material*'. Desain yang dipilih adalah menggunakan konsep gaya gravitasi. Namun, pendekatan ini hanya dapat digunakan untuk *single material*. Sehingga penggunaan *pallet flow rack system* hanya dapat diterapkan untuk beberapa line rak saja yang diperuntukkan material tunggal dengan frekuensi tercepat dengan volume terbesar.

Strategi kelima adalah mendorong perusahaan untuk menerapkan *Warehouse Management System* (WMS) yang kompatibel dengan sistem manual saat ini. Dengan pendekatan strategi kelima ada beberapa hal yang ditekankan untuk dapat menekan besarnya *waste* yang terjadi pada kedua gudang. Isu pertama adalah perlunya dilakukan pembekuan perencanaan produksi untuk durasi waktu yang disepakati antara departemen produksi dan manajemen gudang, penjualan dan distribusi material berbasis satuan unit yang sama untuk setiap material yang memiliki klasifikasi '*fast moving material*'. Sistem informasi antrian menjadi alternatif untuk mengurangi penumpukan antrian truk pemasok saat akan melakukan bongkar muat. Area yang terbatas di dalam area pabrik maka diperlukan sistem yang mampu mengatur antrian truk.

Strategi ini telah diimplementasikan selama 6 bulan yang kemudian memberikan dampak yang signifikan jika ditinjau dari penurunan persentase aktivitas *waste*. Tidak semua strategi yang dikembangkan diimplementasikan secara instan. Hal ini disebabkan strategi tersebut membutuhkan investasi yang cukup besar dan masa implementasi yang cukup lama. Strategi yang tidak dipilih oleh otoritas perusahaan adalah strategi pengembangan sistem informasi antrian. Namun, strategi ini direspon positif sehingga perusahaan menyediakan lahan untuk mengantri di luar area pabrik yang lokasinya masih berdekatan dengan area pabrik. Hasil perhitungan waktu aktivitas baik inbound dan outbound disajikan pada [Tabel 3](#) dan [Tabel 4](#). *Future State Map* untuk aktivitas inbound dan outbound dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 3. Data aktivitas *inbound* dan waktu setelah perubahan manajemen inventori

No	Aktivitas	Gudang 20 (menit)	Gudang 30 (menit)
Value Added Activities			
1	Check-in pos keamanan	3.88	6.5
2	Pengecekan dokumen	8.85	11.78
3	Pengujian sampel	30.21	27.32
4	Bongkar muat	22.25	26.53
5	Pengecekan akhir dokumen	5	0
6	Check-out di pos keamanan	1.67	3.33
Total Waktu Value Added Activities		71.86	75.46
Non-Value Added Activities			
7	Mengantri	0.33	0
8	Perjalanan ke area gudang	4.8	4.7
9	Parkir truk	2.18	2.38
10	Perjalanan dari gudang ke Lab QC	6.66	2.45
11	Perjalanan dari QC area ke gudang	6.35	3.54
12	Menunggu untuk bongkar muat	0	0
13	Mengosongkan gang untuk menyimpan material	14	0
14	Loading item return	0	8.6
15	Waktu tunggu dokumen persetujuan	8.35	6.71
16	Pindah lokasi bongkar muat	19.74	0
17	Perjalanan menuju pos keamanan	2.17	3.83
Total Waktu Non-Value Added Activities		64.58	32.21
Total Waktu Inbound		136.44	107.67
Persentase waste		47.33%	29.92%

Tabel 4. Data aktivitas *outbound* dan waktu setelah perubahan manajemen inventori

No	Aktivitas	Gudang 20 (menit)	Gudang 30 (menit)
Value Added Activities			
1	Penerimaan SR (<i>schedule receipt</i>)/order	2.73	6.35

No	Aktivitas	Gudang 20 (menit)	Gudang 30 (menit)
2	Mengambil material	1.97	4.19
3	Mengirimkan ke departemen produksi	0.77	0.96
	Total Waktu Value Added Activities	5.47	11.50
	Non-Value Added Activities		
4	Mengosongkan jalur	0	0
5	Mengembalikan / menata kembali material	0	0
6	Mencari posisi material	2.3	3.1
7	Re-palletizing	0.78	0.78
	Total Waktu Non-Value Added Activities	3.08	3.88
	Total Waktu Inbound	8.55	15.38
	Persentase waste	36.02%	25.23%

Berdasarkan hasil perhitungan studi waktu dan pergerakan setelah implementasi strategi perbaikan manajemen inventori dan gudang diketahui bahwa strategi yang diterapkan memberikan dampak signifikan dalam mereduksi waktu yang digunakan untuk aktivitas tidak bernilai. Aktivitas *inbound* untuk Gudang 20 menurun dari 67.58% menjadi 47.33 %; sementara aktivitas *inbound* untuk Gudang 30 menurun dari 41.00% menjadi 29.92%. Sedangkan untuk aktivitas *outbound* Gudang 20 menurun dari 79.15% menjadi 36.02%, sementara untuk aktivitas *outbound* Gudang 30 menurun dari 64.10% menjadi 25.53% (Tabel 5).

Tabel 5. Efek yang dihasilkan setelah penerapan modifikasi manajemen inventori

No	Aktivitas	Kondisi Sebelum	Kondisi Sesudah
	Aktivitas Inbound Gudang 20		
1	<i>Value added activities (menit)</i>	181.46	71.86
2	<i>Non-value added activities (menit)</i>	378.25	64.58
3	<i>Waste (%)</i>	67.58%	47.33%
	Aktivitas Inbound Gudang 30		
1	<i>Value added activities (menit)</i>	102.47	75.46
2	<i>Non-value added activities (menit)</i>	71.22	32.21
3	<i>Waste (%)</i>	41.00%	29.92%

No	Aktivitas	Kondisi Sebelum	Kondisi Sesudah
	Aktivitas Outbound Gudang 20		
1	<i>Value added activities (menit)</i>	5.47	5.47
2	<i>Non-value added activities (menit)</i>	20.77	3.08
3	<i>Waste (%)</i>	79.15%	36.02%
	Aktivitas Outbound Gudang 30		
1	<i>Value added activities (menit)</i>	11.50	11.50
2	<i>Non-value added activities (menit)</i>	20.53	3.88
3	<i>Waste (%)</i>	64.10%	25.23%

Berdasarkan hasil modifikasi manajemen inventori baik dari sisi tata letak maupun klasifikasi material terbukti memberikan pengaruh yang signifikan dalam mengurangi waktu aktivitas yang tidak berguna (*non-value added activities*) baik untuk aktivitas penerimaan material (*inbound*) maupun aktivitas pengiriman ke departemen produksi (*outbound*).

Efisiensi proses dihasilkan setelah diterapkan strategi yang diimplementasikan dimana keberhasilan ini terlihat pada reduksi waktu non-value added activities. Pada peta inbound untuk Gudang 30 telah dihilangkan satu aktivitas yaitu nomor 5 pengecekan akhir dokumen. Pada Gudang 20 juga telah direduksi aktivitas tidak penting nomor 6, yaitu menunggu bongkar muat. Sedangkan untuk kegiatan outbound pada Gudang 30 dan 20 berhasil menghilangkan aktivitas membersihkan jalur dari tumpukan material dan aktivitas mengembalikan material setelah dibersihkan. Hasil efektivitas waktu disetiap kegiatan setelah dilakukan implementasi strategi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kondisi Perbaikan

No	Aktivitas	Kondisi Sebelum	Kondisi Sesudah
	Inbound Gudang 20		
1	Total Waktu Value Added Activities (menit)	181.46	71.86
2	Total Waktu Non-value added activities (menit)	378.25	64.58
3	Total Waste	67.58%	47.33%
	Inbound Gudang 30		

No	Aktivitas	Kondisi Sebelum	Kondisi Sesudah
1	Total Waktu Value Added Activities (menit)	102.47	75.46
2	Total Waktu Non-value added activities (menit)	71.22	32.21
3	Total Waste	41%	30%
Outbound Gudang 20			
1	Total Waktu Value Added Activities (menit)	5.47	5.47
2	Total Waktu Non-value added activities (menit)	20.77	3.08
3	Total Waste	79.15%	36.02%
Outbound Gudang 30			
1	Total Waktu Value Added Activities (menit)	11.5	11.5
2	Total Waktu Non-value added activities (menit)	20.53	3.88
3	Total Waste	64.10%	25.23%

Disamping itu, pendekatan penelitian ini mengkonfirmasi kekuatan pendekatan VSM untuk dapat memetakan aktivitas, sehingga strategi yang dikembangkan dapat dilakukan dengan tepat sasaran. Penelitian ini telah membuktikan keberhasilan implementasi strategi dengan pendekatan modifikasi manajemen inventori yang mungkin dilakukan oleh pelaku industri FMCG dengan mudah berbasis konsep *lean*.

Penelitian ini belum menggunakan pendekatan lain seperti JIT, *six sigma tools*, atau pendekatan lain yang lebih kompleks dalam pemetaan waste. Penelitian ini hanya mendefinisikan berbasis waktu dan pergerakan untuk *value-added activities* dan *non-value added activities*. Penelitian ini berhasil memberikan strategi teknis yang dikembangkan berdasarkan kerangka *lean* konsep melalui pendekatan manajemen inventori yang dimodifikasi secara kompleks. Penelitian lebih lanjut perlu dipertimbangkan penerapan modifikasi ini pada kasus perusahaan yang mapan, memiliki material yang tidak tahan lama namun memiliki permintaan dengan frekuensi yang tinggi, serta dapat menggunakan pendekatan lain yang lebih kompleks sehingga dapat dilihat dampak signifikansi antara satu pendekatan dan pendekatan lain terhadap peningkatan performa gudang. Pada akhirnya, aplikasi dan pengalaman lapangan menjadi kunci utama keberhasilan dalam pengembangan modifikasi tata kelola inventori di perusahaan dengan kapasitas produksi yang besar dan melibatkan vendor yang cukup banyak. Untuk itu

pengelolaan pengetahuan dan data dalam sebuah perusahaan menjadi penting dalam pengelolaan manajemen gudang secara umum.

4. KESIMPULAN

Pendekatan VSM dapat digunakan untuk industri FMCG sebagai alat deteksi awal dalam mengklasifikasikan jenis aktivitas di gudang, sebagai aktivitas penting atau aktivitas tidak penting (*waste*). Pendekatan modifikasi manajemen inventori (merubah tata letak, modifikasi klasifikasi material dengan pendekatan ABC – FSN, penambahan kanopi gudang, instalasi *pallet flow racking system* dan instalasi WMS) terbukti menjadi strategi yang kuat dan mudah diimplementasikan dengan cepat serta memberikan pengaruh yang signifikan dalam penurunan jumlah waktu non-value added activities (*waste*) baik untuk kegiatan *inbound* maupun kegiatan *outbound*. Berdasarkan hasil studi yang telah dilakukan, bahwa dengan pendekatan modifikasi klasifikasi material dan tata letak material *waste* dapat dikurangi pada rentang 20% - 40%. Studi ini fokus pada investigasi dampak yang ditimbulkan terhadap kinerja gudang ketika dilakukan aksi pada perbaikan manajemen inventori. Sebagai saran penelitian lanjutan untuk menyempurnakan hasil strategi yang telah dihasilkan dalam studi ini adalah mengkaji lebih lanjut aspek ergonomi dari setiap strategi yang telah diuji-cobakan. Pendekatan investigasi variable ergonomi ditujukan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hidup operator gudang [19]. Selanjutnya inovasi aspek ergonomi yang dikembangkan dapat dievaluasi menggunakan pendekatan *six sigma* untuk menilai hasil perbaikan mutu dalam aktivitas *lean warehousing*. Studi tersebut akan melahirkan berbagai inovasi *breakthrough* yang implementatif dalam penerapan *lean warehousing* pada industri FMCG.

5. REFERENSI

- [1] M. A. Wahdan and M. A. Emam, "The Impact of Supply Chain Management on Financial Performance and Responsibility Accounting Agribusiness Case from Egypt," *Account. Financ. Res.*, vol. 6, no. 2, p. 136, 2017, doi: 10.5430/afr.v6n2p136.
- [2] B. John Wambua, W. B. Okibo, A. Nyang'au, and S. Momanyi Ondieki, "Effects of Inventory Warehousing Systems on the Financial Performance of

- Seventh Day Adventist Institutions: A Case of Adventist Book Centers (ABC), Kenya,” *Int. J. Bus. Manag.*, vol. 10, no. 4, pp. 259–264, 2015, doi: 10.5539/ijbm.v10n4p259.
- [3] T. Manos, “Value stream mapping - An introduction,” *Qual. Prog.*, vol. 39, no. 6, pp. 64–69, 2006.
- [4] A. Andri and D. Sembiring, “Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode VSM (Value Stream Mapping) untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi Pt.XYZ,” *Fakt. Exacta*, vol. 11, no. 4, p. 303, 2019, doi: 10.30998/faktorexacta.v11i4.2888.
- [5] A. Ravizar and R. Rosihin, “Penerapan Lean Manufacturing untuk Mengurangi Waste pada Produksi Absorbent,” *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 4, no. 1, p. 23, 2018, doi: 10.30656/intech.v4i1.854.
- [6] A. Afif and R. Purwaningsih, “Analisis Waste Pada Industri Mebel Dengan Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing Studi Kasus: CV. Jati Mas Semarang,” *J@Ti Undip J. Tek. Ind.*, 2018.
- [7] I. Nursanti and F. Musfiroh, “Penerapan Lean Warehouse Pada Gudang Produk Jadi Cv. Bumi Makmur, Karang Tengah, Wonogiri Untuk Meminimasi Pemborosan,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, pp. 129–138, 2018, doi: 10.24912/jitiuntar.v5i2.1791.
- [8] K. Kusnadi, A. E. Nugraha, and W. Wahyudin, “Analisa Penerapan Lean Warehouse Dan 5S+Safety Di Gudang Pt. Nichirin Indonesia,” *J. Media Tek. dan Sist. Ind.*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.35194/jmtsi.v2i1.270.
- [9] A. Korchagin, A. Deniskina, and I. Fateeva, “Lean and energy efficient production based on internet of things (IOT) in aviation industry,” in *E3S Web of Conferences*, 2019, vol. 110, pp. 1–13, doi: 10.1051/e3sconf/201911002124.
- [10] A. Aljunaidi and S. Ankrak, “The Application of Lean Principles in the Fast Moving Consumer Goods (FMCG),” *J. Oper. Supply Chain Manag.*, vol. 7, no. 2, p. 1, 2014, doi: 10.12660/joscmv7n2p1-25.
- [11] M. R. Shaikh, M. Asim, and S. Manzoor, “Effective Warehouse Management Using Lean Concepts and Its Effects On Pakistan's FMCG Industry” *Cenraps J. Soc. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 167–177, 2020, doi: 10.5281/zenodo.3668328.
- [12] N. S. Tadestarika *et al.*, “Improvement Warehouse Storage Allocation of Finished Goods With Class Based Storage Policy in Xyz Using Lean Warehousing Perbaikan Storage Allocation Pada Gudang Finished Goods Berdasarkan Class Based Storage Policy Di Pt Xyz Dengan Menggunakan Lean Wareh,” vol. 2, no. 3, pp. 7557–7565, 2015.
- [13] E. Oey and M. Nofrimurti, “Lean implementation in traditional distributor warehouse - A case study in an FMCG company in Indonesia,” *Int. J. Process Manag. Benchmarking*, vol. 8, no. 1, pp. 1–15, 2018, doi: 10.1504/IJPMB.2018.088654.
- [14] B. I. May, M. P. Atkinson, and G. Ferrer, “Applying inventory classification to a large inventory management system,” *J. Oper. Supply Chain Manag.*, vol. 10, no. 1, p. 68, 2017, doi: 10.12660/joscmv10n1p68-86.
- [15] S. B. Duque, M. M. Navarro, B. O. Verrey, J. C. Vitao, S. M. Zantua, and R. F. Gabuya, “Optimization of warehouse operations for logistics company in the Philippines,” *Proc. Int. Conf. Ind. Eng. Oper. Manag.*, vol. 8-10 March, pp. 3306–3311, 2016.
- [16] P. Magu, K. Khanna, and P. Seetharaman, “Path Process Chart – A Technique for Conducting Time and Motion Study,” *Procedia Manuf.*, vol. 3, no. Ahfe, pp. 6475–6482, 2015, doi: 10.1016/j.promfg.2015.07.929.
- [17] P. P. Sheth and V. A. Deshpande, “A Review & Methodology of Value Stream Mapping,” *Int. J. Eng. Dev. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 1130–1133, 2014.
- [18] N. Andiyappillai, “Data Analytics in Warehouse Management Systems (WMS) Implementations – A Case Study,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 181, no. 47, pp. 14–17, 2019, doi: 10.5120/ijca2019918542.
- [19] T. Sakthi Nagaraj, R. Jeyapaul, K. E. K. Vimal, and K. Mathiyazhagan, “Integration

of human factors and ergonomics into lean implementation: ergonomic-value stream map approach in the textile industry," *Prod. Plan. Control*, vol. 30, no. 15, pp. 1265–1282, Nov. 2019, doi: 10.1080/09537287.2019.1612109.

Biografi Penulis

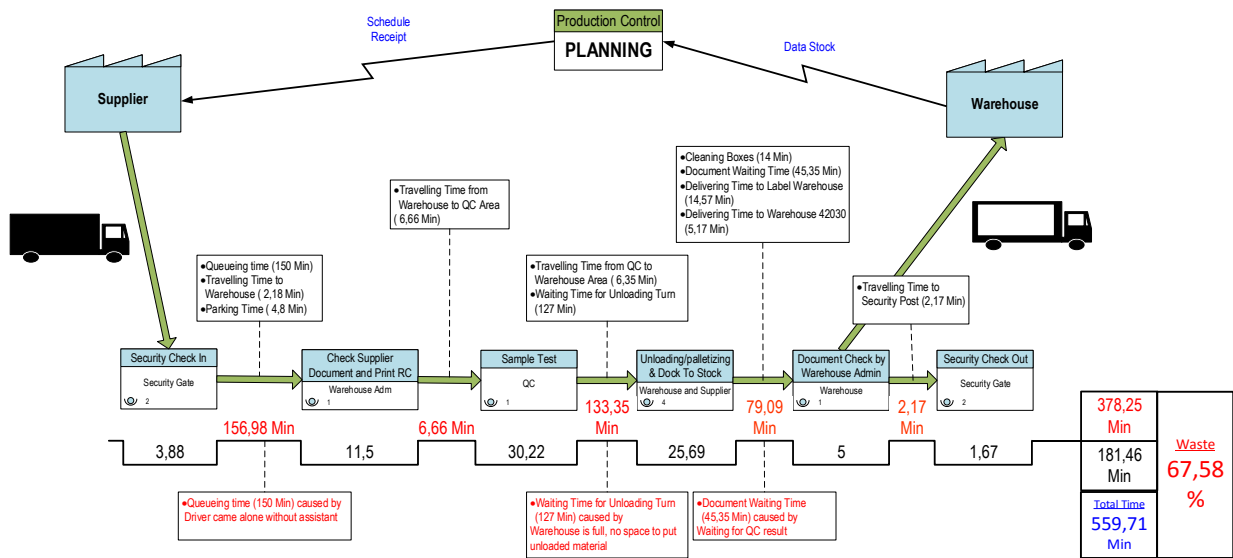
Alan Dwi Wibowo



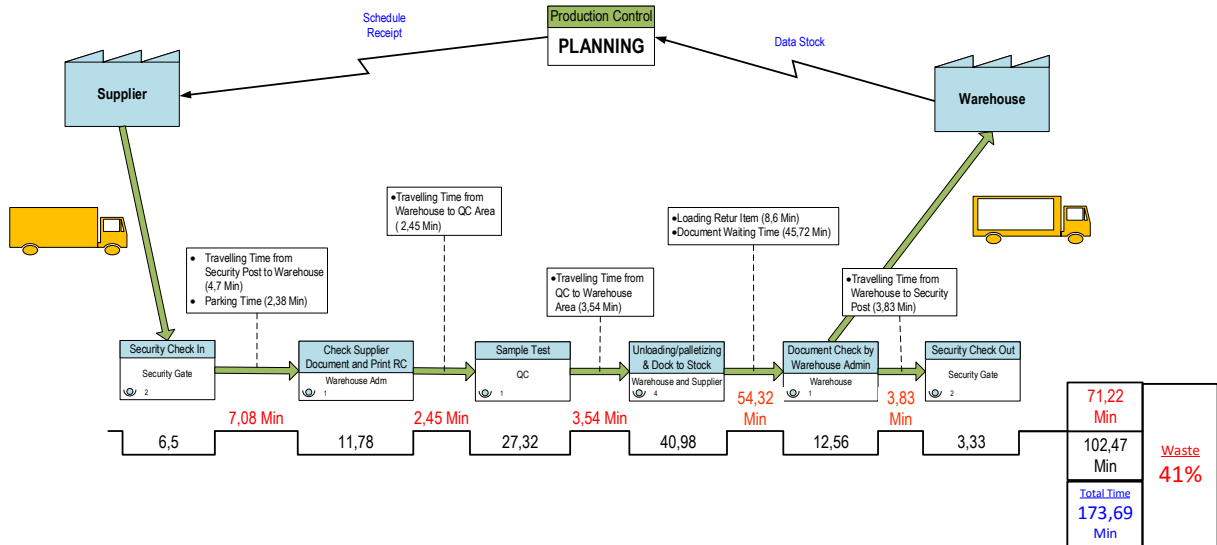
Alan mendapatkan gelar sarjana dari Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Universitas Gadjah Mada dan mendapatkan gelar Magister Teknik dari Departemen Teknik Industri, Universitas Indonesia. Saat ini Alan terdaftar sebagai staf pengajar di Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat dengan spesialisasi bidang manajemen industri dan analisis sistem.

Lampiran 1

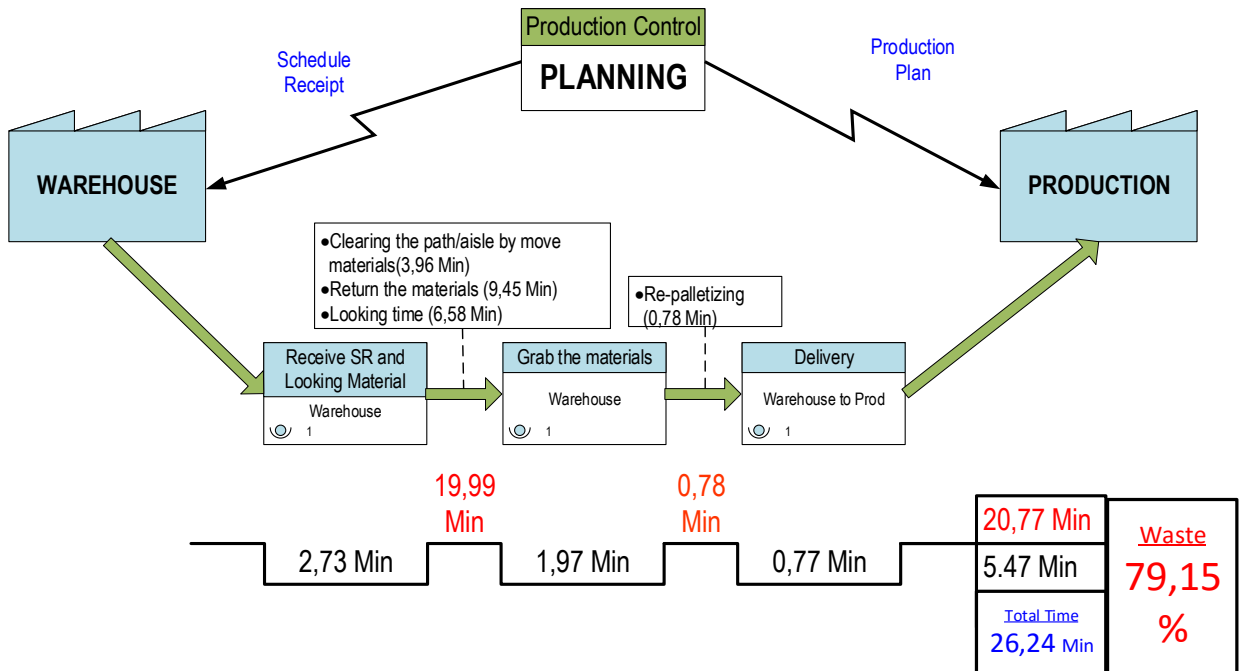
Current State Map Aktivitas Inbound Gudang 20



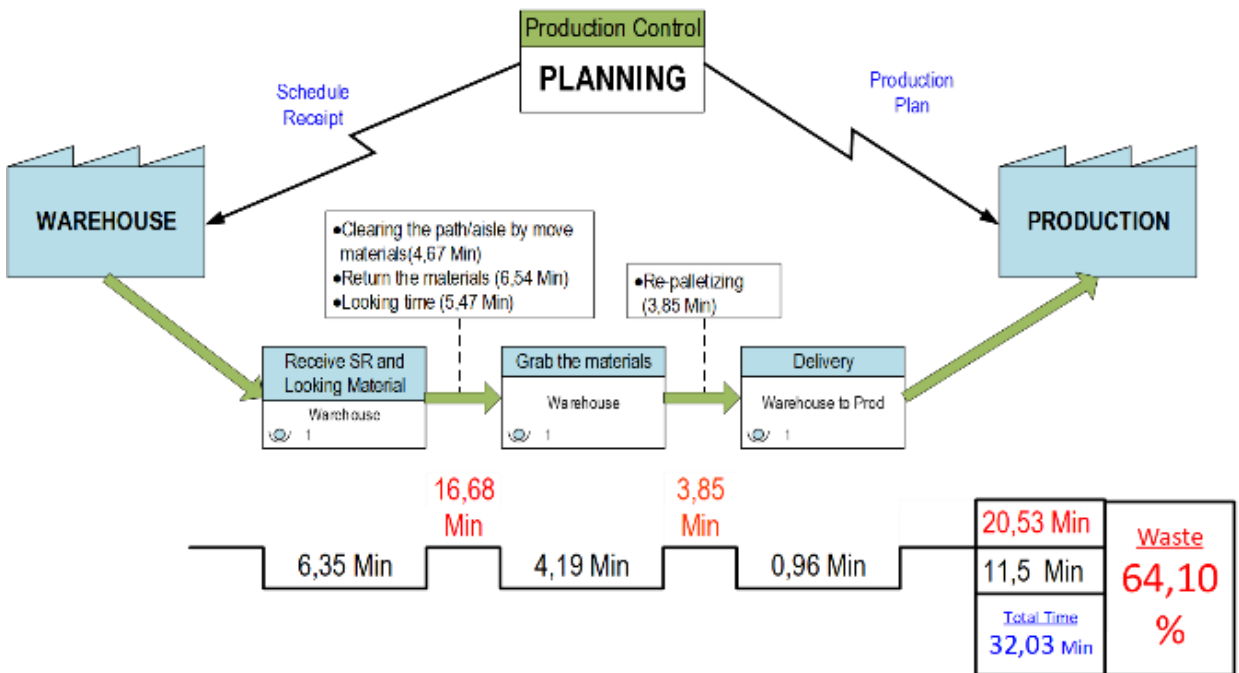
Current State Map Aktivitas Inbound Gudang 30



Current State Map Aktivitas Outbound Gudang 20

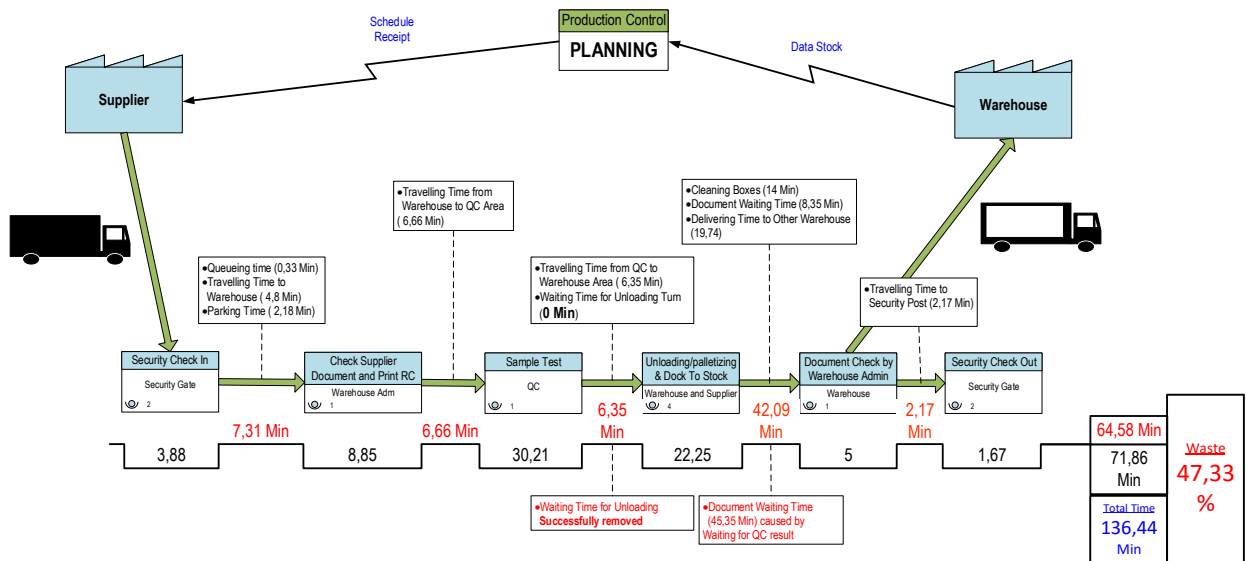


Current State Map Aktivitas Outbound Gudang 30

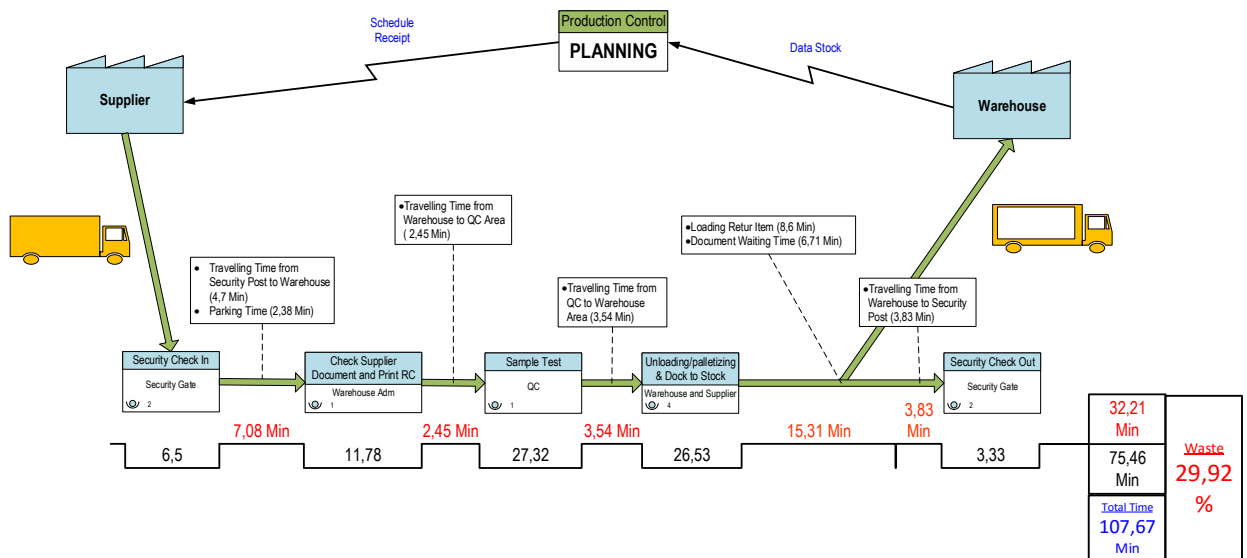


Lampiran 2

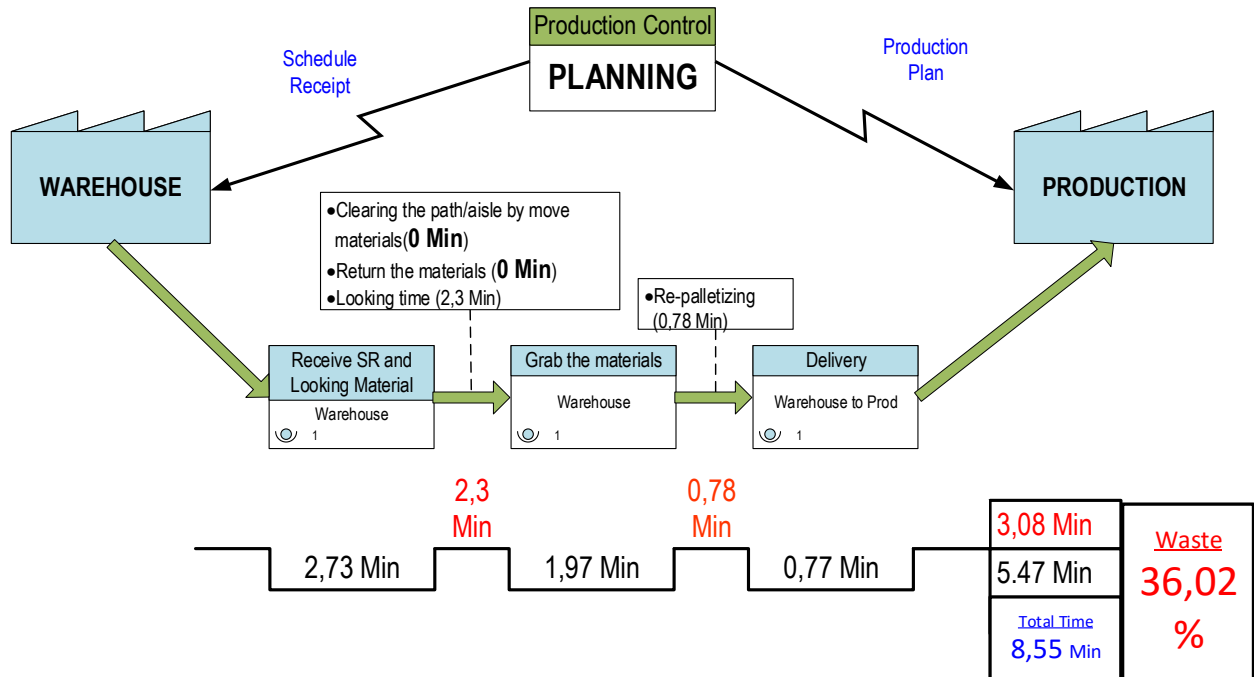
Future State Map Aktivitas Inbound Gudang 20



Future State Map Aktivitas Inbound Gudang 30



Future State Map Aktivitas Outbound Gudang 20



Future State Map Aktivitas Outbound Gudang 30

