

BAB IV

TUGAS KHUSUS MAGANG

4.1 Pendahuluan

Kegiatan magang telah terlaksana selama tiga bulan di PT Gaya Sukses Mandiri Kaseindo. Pembahasan tugas khusus yang diangkat berdasarkan permasalahan pada area gudang barang setengah jadi hasil *kiln dry* yang belum tersusun dengan rapi, sehingga memakan banyak ruang hingga ke area produksi. Sehubungan dengan adanya program pembaruan perusahaan pada area produksi, gudang barang setengah jadi menjadi perhatian khusus oleh kepala pabrik untuk dilakukan penataan ulang. Tugas khusus ini diberikan oleh kepala pabrik dengan tujuan untuk mengoptimalkan penggunaan area gudang barang setengah jadi sehingga dapat tertata dengan baik dan lebih rapi.

4.1.1 Latar Belakang

Kegiatan industri tidak semata-mata hanya berfokus pada area proses produksi saja, terdapat berbagai macam area lainnya yang menjadi bagian penting dalam pelaksanaan kegiatan perindustrian, salah satunya adalah gudang. Hampir di seluruh perusahaan manufaktur memiliki gudang yang digunakan sebagai area penyimpanan peralatan penunjang produksi, bahan baku serta produk jadi yang telah diproduksi. Menurut Purnomo dalam Efrataditama & Wigati (2016) gudang merupakan area yang dijadikan sebagai tempat penyimpanan barang, baik bahan baku untuk proses manufaktur maupun barang jadi yang siap dipasarkan. Gudang di dalam kegiatan industri khususnya pabrik memiliki beberapa pembagian dan fungsi yang sama-sama digunakan dalam menunjang kegiatan industri tersebut. Warman (1995) menyatakan salah satu jenis tempat penyimpanan yang terdapat di dalam pabrik adalah gudang operasional. Jenis gudang operasional merupakan gudang yang digunakan untuk menyimpan bahan baku maupun barang setengah jadi sebelum dilanjutkan ke proses produksi. Sebagai salah satu area yang memiliki kegunaan yang penting dalam kegiatan industri, penggunaan gudang operasional memerlukan penataan perencanaan yang tepat. Penataan yang tidak tepat akan

menyebabkan proses pencarian dan pemindahan material akan memakan waktu yang lebih lama sehingga menghambat kegiatan proses produksi.

PT Gaya Sukses Mandiri Kaseindo memiliki satu area yang berada di belakang area mesin produksi. Area tersebut terbagi menjadi dua area kerja yaitu area gudang barang setengah jadi dan area bagian material *supply*. Penyimpanan barang setengah jadi di dalam area produksi membuat penggunaan lahan menjadi terbagi sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap proses kerja di area produksi karena ruang produksi yang menjadi sempit. Penempatan seluruh area di ruang produksi PT Gaya Sukses Mandiri Kaseindo sudah dibagi secara khusus, namun pada area gudang barang setengah jadi belum dipergunakan secara maksimal untuk menampung semua bahan baku.

Penyimpanan barang setengah jadi tidak digunakan secara optimal dan tidak merata antara area yang paling dekat dengan pintu I/O dengan area yang paling jauh dengan pintu I/O, hal disebabkan akses jalan keluar masuk di area yang paling jauh dari pintu I/O seringkali terhalang oleh bahan baku yang diletakan dekat dengan jalan sehingga dapat memperkecil akses jalur keluar masuk operator untuk peletakan dan pengambilan bahan baku, akibatnya penyimpanan barang setengah jadi diletakan pada area kosong di area produksi maupun di jalan yang terdapat di gudang produk jadi. Akses jalan yang tertutup disebabkan oleh tumpukan material yang mengantre pada bagian material *supply*. Area kerja material *supply* merupakan area yang digunakan sebagai tempat peletakan kayu hasil pemotongan untuk kemudian dilakukan pemilahan sebelum diteruskan kebagian perakitan. Kapasitas ruang pada area kerja material *supply* adalah 3m x 3m dengan tinggi penyimpanan yang disesuaikan dengan jenis material. Untuk tinggi penyimpanan material papan ditumpuk sebanyak 2 tumpukan setinggi 75 cm sedangkan tumpukan material balok hanya berisi 1 tumpukan setinggi 54 cm. Hal ini beralasan karena jumlah kedatangan material papan lebih banyak dari pada jumlah kedatangan tumpukan material balok yang masuk pada area material *supply*, sehingga operator yang bekerja diwajibkan menumpukan material papan menjadi 2 tumpukan agar mengurangi kebutuhan ruang. Kedatangan material yang banyak setiap harinya dari

mesin terakhir pemotongan yaitu mesin *rip saw* membuat area material *supply* tidak dapat menampung semua bahan baku pada area yang telah dikhususkan untuk bagian tersebut. Akses jalan di gudang terhalang pada bagian yang dekat dengan area kerja material *supply* yaitu area gudang yang berada paling jauh dari pintu I/O yang mengakibatkan waktu pengambilan bahan baku menjadi lebih lama dibandingkan waktu pengambilan bahan baku pada bagian yang terdekat dan bagian tengah pintu I/O. Operator yang berjalan mengambil bahan baku menggunakan *hand palet* dan kembali ke mesin dengan membawa bahan baku yang diambil dari bagian paling dekat dengan pintu I/O rata-rata menghabiskan waktu 84 detik, pada bagian tengah menghabiskan waktu 98 detik sedangkan untuk pengambilan bahan baku di bagian yang paling jauh dari pintu I/O rata-rata operator menghabiskan waktu 130 detik.

Kepala pabrik PT Gaya Sukses Mandiri Kaseindo menginginkan penggunaan area barang setengah jadi dapat digunakan secara maksimal dan lebih terlihat tertata agar tidak lagi menggunakan area lain untuk tempat penyimpanan sementara material yang digunakan untuk memudahkan proses pergerakan *material handling* serta proses pengambilan barang setengah jadi oleh operator. Permasalahan yang terjadi pada area gudang barang setengah jadi pada PT Gaya Sukses Mandiri Kaseindo memerlukan sebuah perbaikan demi menciptakan lingkungan kerja yang kondusif serta efektif dengan cara menentukan kebutuhan ruang yang harus tersedia pada area material *supply* agar dapat menampung semua material yang masuk dalam proses pada area tersebut sehingga tidak lagi menumpuk bahan baku pada akses jalan di gudang. Selain itu diperlukan perhitungan kebutuhan ruang gudang agar dapat digunakan dengan optimal untuk menyimpan bahan baku sesuai dengan kedatangan bahan baku dan kebutuhan produksi dengan penataan yang lebih tertata rapi menggunakan penerapan 5S agar dapat menciptakan keteraturan dan meningkatkan produktivitas proses kerja di PT Gaya Sukses Mandiri Kaseindo. Konsep 5S diharapkan dapat memberikan arahan kepada pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya dalam rangka mengantisipasi hambatan-hambatan yang dapat terjadi pada area gudang dan material *supply*, antara lain:

1. *Seiri* (ringkas), memisahkan segala sesuatu yang diperlukan dan yang tidak diperlukan pada area gudang dan material *supply*
2. *Seiton* (rapi), merapikan barang-barang pada area gudang dan bagian material *supply* agar tertata dengan rapi sehingga memudahkan proses penyimpanan, pencarian, dan pengambilan
3. *Seiso* (resik), membersihkan area gudang dan bagian material *supply* dari sisa-sisa produksi harian serta tumpukan kayu yang tidak terpakai lagi
4. *Seiketsu* (rawat), merawat dan menjaga penataan yang telah dirancang agar digunakan dalam kegiatan sehari-hari pada area gudang dan bagian material *supply*
5. *Shitsuke* (rajin), membiasakan kegiatan pekerjaan sesuai dengan pedoman serta SOP yang telah ditetapkan pada area gudang dan bagian material *supply*

4.1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan permasalahan yang terjadi di PT Gaya Sukses Mandiri Kaseindo adalah sebagai berikut:

1. Berapa kebutuhan luas lantai untuk area bagian material *supply* dan gudang barang setengah jadi agar dapat menampung material yang masuk pada masing-masing area tersebut?
2. Bagaimana penataan tata letak area gudang dan bagian material *supply*?

4.1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian adalah:

1. Mengetahui kebutuhan ruang yang harus tersedia pada area kerja material *supply* dan gudang barang setengah jadi agar dapat menampung bahan baku pada area kerjanya.
2. Melakukan perencanaan tata letak area gudang dan material *supply*.

4.1.4 Batasan

Adapun batasan penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Penelitian hanya berfokus pada area gudang barang setengah jadi untuk palet dan area material *supply*.

2. Data yang digunakan adalah data dari bulan Mei 2021 – Juni 2021.

4.1.5 Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan baku tipe papan dan balok memiliki ukuran yang sama.

4.1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan, dalam penulisan laporan magang ini terbagi menjadi enam sub bab, antara lain:

Sub bab 4.1 : Pendahuluan

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, asumsi penelitian dan sistematika penulisan.

Sub bab 4.2 : Landasan Teori

Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung penelitian.

Sub bab 4.3 : Metode Penelitian

Pada bab ini berisi tentang alur metode penelitian yang dilakukan.

Sub bab 4.4 : Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bab ini berisi mengenai pengambilan dan pengolahan data.

Sub bab 4.5 : Analisis dan Pembahasan

Pada bab ini akan menginterpretasikan mengenai hasil dari data-data yang telah diolah.

Sub bab 4.6 : Penutup

Pada bab ini akan membahas mengenai kesimpulan mengenai alternatif penataan area gudang barang setengah jadi dan kebutuhan ruang material *supply* yang paling optimal menggunakan metode 5S.

4.2 Landasan Teori

Bagian ini berisikan mengenai teori-teori yang mendukung dalam proses penelitian.

4.2.1 Tata Letak

Bagian ini berisi perihal tata letak mulai dari pengertian, fungsi dan jenis dari tata letak.

4.2.1.1 Pengertian Tata Letak

Perencanaan tata letak adalah sebuah perencanaan penataan barang ataupun fasilitas pada ruang yang tersedia secara optimal guna menunjang kegiatan proses produksi yang dijalankan (Wulansari & Yohanes, 2010). Perencanaan penataan fasilitas ataupun barang secara optimal dapat menciptakan proses kerja yang efisien dengan memperhatikan seluruh alur proses yang dikerjakan di dalam area tersebut. Nanda et al., (2018) menegaskan bahwa perencanaan tata letak perlu memperhatikan kelancaran aliran bahan serta penyimpanan baik dari bahan baku, bahan setengah jadi maupun produk jadi. Semakin baik penataan tata letak yang dirancang maka akan semakin optimal pula pemanfaatan setiap area kerja yang tersedia di perusahaan untuk penempatan fasilitas produksi, aliran produksi, serta penyimpanan material baik bahan baku maupun produk jadi.

4.2.1.2 Fungsi Tata Letak

Perancangan tata letak yang baik dalam suatu pabrik dapat memberikan hasil yang optimal serta menurunkan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Arif (2017) menyatakan terdapat beberapa fungsi yang didapatkan dari penerapan tata letak yang baik di dalam perusahaan, antara lain:

a. Mengurangi investasi peralatan

Penerapan penataan tata letak fasilitas peralatan yang optimal dapat menurunkan jumlah peralatan yang dibutuhkan. Penataan tata letak fasilitas yang tepat dengan metode yang sesuai dengan kebutuhan dapat menurunkan jumlah fasilitas peralatan yang dibutuhkan dalam proses produksi.

b. Penggunaan ruang lebih efektif

Pemanfaatan ruang menjadi semakin tinggi karena dapat digunakan secara optimal pada ruang yang tersedia. Penataan tata letak yang baik akan lebih efektif jika memperhatikan jarak antar mesin ataupun fasilitas sehingga dapat menciptakan jarak yang seminimal mungkin untuk memanfaatkan ketersediaan ruang yang tersedia tanpa mengganggu gerak operator.

c. Menjaga perputaran barang setengah jadi menjadi lebih baik

Pekerjaan proses produksi dapat berjalan dengan baik serta efektif bila pelaksanaan proses produksi diproses dengan waktu yang singkat dengan menghindari penumpukan bahan baku pada proses produksi karena penataan yang salah.

d. Menjaga fleksibilitas susunan mesin dan peralatan.

Kegiatan produksi di pabrik selalu memiliki perubahan ataupun pembaharuan. Penataan tata letak yang baik dapat membantu menjaga fleksibilitas yang terjadi di dalam perusahaan.

e. Memberi kemudahan, keamanan dan kenyamanan bagi karyawan

Penataan tata letak yang tepat dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih baik seperti penataan penerangan yang sesuai, sirkulasi udara di dalam ruangan, jalur pembuangan limbah serta penataan mesin yang aman bagi karyawan.

f. Meminimalkan material *handling*

Proses produksi berkaitan erat dengan kegiatan penanganan bahan. Penerapan tata letak yang baik dapat menciptakan *space* yang sesuai untuk proses produksi seperti tersedianya jarak antar fasilitas dan jalur akses keluar masuk yang jelas sehingga dapat meminimalkan waktu proses pemindahan serta pencarian bahan baku.

g. Memperlancar proses produksi

Penggunaan metode yang tepat sesuai dengan kebutuhan dapat memberikan memperlancar proses produksi sesuai dengan aliran proses yang telah dirancang.

h. Meningkatkan efektivitas penggunaan tenaga kerja

Penataan fasilitas yang sesuai dengan aliran proses yang telah dirancang dapat mengurangi waktu serta tenaga dari pekerja untuk melakukan pekerjaannya.

4.2.2 Gudang

Bagian ini berisi mengenai gudang dan pergudangan berdasarkan pengertian, fungsi dan jenis gudang.

4.2.2.1 Pengertian Gudang

Kegiatan industri berkaitan erat dengan penggunaan gudang dan sistem pergudangan sebagai tempat penyimpanan bahan baku yang digunakan maupun produk jadi yang di hasilkan dalam suatu industri. Warman (1995) mendefinisikan gudang (kata benda) yang berarti bangunan yang dipersiapkan untuk tujuan menyimpan barang dagangan. Sedangkan pergudangan (kata kerja) merupakan kegiatan yang dilakukan untuk melakukan penyimpanan di dalam gudang. Selain untuk melakukan penyimpanan bahan dagangan gudang juga digunakan sebagai tempat yang menyimpan seluruh kebutuhan bahan baku yang digunakan dalam proses produksi. Ekoanindiyo & Wedana (2012) menegaskan bahwa penyimpanan yang dilakukan di dalam gudang juga meliputi barang ataupun bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi sampai barang tersebut diminta sesuai dengan jadwal produksi.

Sebagai tempat penyimpanan, tujuan utama gudang adalah melindungi barang-barang yang tersimpan di dalamnya agar rusak ataupun hilang sehingga dapat digunakan dengan baik sesuai dengan fungsinya. Penerapan gudang sebagai tempat penyimpanan barang harus memperhatikan konsep serta prinsip agar tujuan utama dari penyimpanan di dalam gudang dapat dijalankan dengan baik. Menurut Johan & Suhada (2018) terdapat beberapa prinsip yang harus diperhatikan dalam penggunaan gudang sebagai tempat penyimpanan, antara lain:

1. Popularitas

Popularitas merupakan prinsip penyimpanan barang berdasarkan tingkat permintaan tertinggi. Sehingga produk yang memiliki tingkat permintaan tertinggi harus disimpan dekat dengan titik *Input/ Output* (I/O) agar jarak perpindahan produk tersebut dapat diminimalkan. Maka semakin populer suatu produk yang disimpan di dalam gudang, semakin pendek pula jalur perpindahan materialnya.

2. Kesamaan

Prinsip ini merupakan pengaturan penyimpanan berdasarkan dari kesamaan barang yang disimpan. Setiap barang yang dibutuhkan untuk kegiatan produksi maupun pengiriman ke pelanggan yang memiliki kesamaan harus diletakan bersamaan agar mempermudah proses pencarian serta meminimalkan proses perpindahan barang tersebut.

3. Ukuran

Prinsip ini berkaitan dengan penerapan penyimpanan berdasarkan ukuran dari produk yang disimpan. Produk yang memiliki bobot yang berat, berukuran besar dan sulit dipindahkan harus diletakan berdekatan dengan titik I/O. Namun, penempatannya juga harus mempertimbangkan tingkat popularitas produk serta kemudahan penanganan produk tersebut.

4. Karakteristik

Karakteristik merupakan prinsip yang berkaitan dengan penyimpanan yang memperhatikan karakteristik tertentu seperti usia, bentuk, ketahanan produk, sifat produk yang berbahaya serta tingkat keamanan. Namun prinsip ini seringkali bertentangan dengan prinsip popularitas, kesamaan dan ukuran.

5. Daya guna

Prinsip yang terakhir merupakan prinsip yang berkaitan dengan pemanfaatan ruang yang tersedia. Penataan gudang yang baik dapat memaksimalkan daya guna ruang serta menambah tingkat pelayanan yang dihasilkan. Untuk menambah pemanfaatan ruang yang tersedia

terdapat beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan tata letak gudang, antara lain:

- a. Konservasi ruang, usaha memaksimalkan konsentrasi dan utilitas ruang sehingga dapat menambah fleksibilitas dan mempercepat proses material *handling*.
- b. Keterbatasan ruang, pemanfaatan ruang dapat memiliki keterbatasan yang disebabkan dari struktur bangunan seperti adanya tiang penyangga, tinggi tumpukan material yang aman dan sistem pemadam kebakaran yang terdapat di gudang.
- c. Kemudahan akses, merancang sebuah gang yang cukup lebar agar mempermudah proses material *handling* seperti menggunakan *forklift* atau *hand pallet*. Sehingga seluruh produk di dalam gudang memiliki akses untuk dijangkau.
- d. *Orderliness*, pengaturan yang baik dengan menciptakan penandaan setiap gang dapat menggunakan cat agar menciptakan ketertiban dari sistem penyimpanan yang telah disusun.

4.2.2.2 Fungsi Gudang

Sebagai tempat yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyimpanan, terdapat beberapa fungsi gudang dalam menjaga kelancaran proses produksi yang dikerjakan. Menurut Ekoanindiyo & Wedana (2012) terdapat tiga fungsi utama gudang yang berkaitan dengan pengadaan dan penyimpanan barang, antara lain:

- Pengawasan, sebagai tempat penerapan sistem administrasi untuk memonitor arus keluar masuknya material termasuk keamanan dari penyimpanan material tersebut agar tidak hilang ataupun terpisah dari tempat yang telah disediakan.
- Pemilihan, sebagai tempat penyimpanan dengan penanganan perawatan dan pemeliharaan agar material yang masuk tersimpan dengan baik dan tidak rusak saat melakukan proses penyimpanan.
- Penyimpanan, sebagai tempat untuk menyediakan material yang dibutuhkan untuk keperluan proses produksi.

4.2.2.3 Jenis Gudang

Penggunaan gudang sebagai area penyimpanan memiliki beberapa jenis yang sama-sama digunakan sebagai tempat penyimpanan, namun dibedakan dengan fungsi penggunaannya. Menurut Warman (1995) terdapat beberapa jenis gudang yang ada di dalam pabrik, antara lain:

- Gudang Operasional
Merupakan gudang yang digunakan untuk menyimpan seluruh bahan baku dan bahan setengah untuk kemudian diteruskan ke dalam proses produksi.
- Gudang Perlengkapan
Gudang yang digunakan menyimpan segala sesuatu perlengkapan untuk menunjang proses produksi yang terletak berdekatan dengan proses produksi. Produk yang terdapat di dalam gudang perlengkapan digunakan, setelah itu dikembalikan ke gudang.
- Gudang Pemberangkatan
Gudang yang digunakan untuk menyimpan seluruh produk jadi yang telah diproduksi sebelum diberangkatkan dari pabrik kepada pelanggan.
- Gudang Musiman
Gudang yang digunakan untuk keperluan persediaan dalam jumlah banyak untuk keperluan produksi perusahaan.

4.2.3 *Workspace*

Workspace merupakan area kerja yang merupakan sebuah area yang dilakukan proses pertemuan antara pekerja dengan tugas yang diberikan dalam proses produksi yang dikerjakan. *Workspace* dapat berisi material, mesin maupun alat penunjang proses produksi yang digunakan. Menurut Sukmawara & Suliantoro (2016) terdapat empat prioritas dalam menata area kerja, antara lain:

1. Berdasarkan pola urutan proses kerja yang dilakukan.
2. Berdasarkan tingkat kepentingan area tersebut yang sangat penting dalam pencapaian tujuan produksi diletakkan dekat dengan area lain yang berkaitan.

3. Berdasarkan tingkat frekuensi penggunaan area tersebut yang paling sering dibutuhkan diletakkan dekat dengan operator.
4. Berdasarkan prinsip fungsi area kerja dikelompokkan sesuai dengan fungsinya sejenis, misalnya kelompok *display*, *control* atau mesin yang sama.

4.2.4 Budaya Kerja 5S

Budaya kerja 5S adalah salah satu budaya kerja yang berasal dari negara Jepang dan sudah banyak diadaptasi oleh berbagai industri maupun perusahaan di seluruh dunia. 5S merupakan singkatan dari bahasa Jepang yaitu *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, *shitsuke*. Sari (2015) menyatakan bahwa budaya kerja 5S adalah suatu pendekatan sistematis untuk membersihkan, menyusun, dan menata lingkungan kerja. Budaya kerja 5S juga merupakan cara atau metode untuk mengelola atau mengatur tempat kerja menjadi lebih baik secara berkelanjutan. Penerapan 5S dalam lingkungan pekerjaan dapat memberikan pengelolaan yang lebih terstruktur sehingga dapat menciptakan hasil kerja yang lebih optimal dengan cara pekerjaan yang rapi. Anthony (2020) menegaskan bahwa budaya kerja 5S memiliki dampak terhadap produktivitas, efisiensi dan efektivitas, keselamatan dalam lingkungan kerja, serta dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih nyaman. Pada dasarnya budaya kerja 5S sendiri merupakan suatu proses perubahan perilaku melalui perbaikan lingkungan kerja dengan menerapkan kebersihan dan penataan tempat kerja. Lebih terperinci (Sari, 2015) menjelaskan budaya 5S, sebagai berikut :

1. *Seiri*

Seiri memiliki arti pemilahan atau pemilihan, yang berarti membuang segala sesuatu yang tidak dibutuhkan atau diperlukan dalam melaksanakan pekerjaan. Segala sesuatu harus dipilah dan dipilih sesuai dengan jenis beserta fungsinya dan harus berada di area pekerja agar lebih memudahkan pekerja.

2. *Seiton*

Seiton memiliki arti kerapian tempat kerja, yang berarti semua barang atau peralatan untuk bekerja ditempatkan pada tempat yang sesuai pada tempatnya dan diberikan label yang bertujuan sebagai pertanda.

3. *Seiso*

Seiso memiliki arti bersih, yang berarti segala sesuatu yang meliputi fasilitas, peralatan kerja, dan lingkungan kerja harus bersih dari kotoran dan selalu membuang sampah pada tempatnya.

4. *Seiketsu*

Seiketsu memiliki arti standarisasi, yang berarti semua pekerjaan yang dilakukan harus memiliki standarisasi. Misalnya seperti prosedur kerja yang perlu di standarisasi, standar operasi untuk setiap operasi mesin, dan standar warna cat untuk setiap jalur yang digunakan,

5. *Shitsuke*

Shitsuke memiliki arti kedisiplinan, yang berarti setiap pekerja pada setiap level harus memelihara kedisiplinan pada masing-masing pribadi agar setiap pekerja dapat menjalankan seluruh tahapan 5S dengan baik dan benar.

4.2.5 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data merupakan sebuah pengujian yang bertujuan untuk mengetahui data yang telah didapatkan seragam atau tidak berdasarkan hasil visual melalui *control chart*. Pengambilan data dapat dikatakan seragam jika tidak ada data yang melebihi Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB). Untuk melakukan pengujian keseragaman data (Daelima et al., 2013) dilakukan dengan menghitung standar deviasi sampel menggunakan persamaan (4.1) setelah itu menghitung BKA dan BKB menggunakan persamaan (4.2) dan (4.3).

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \quad (4.1)$$

$$BKA = \bar{x} + K\sigma \quad (4.2)$$

$$BKB = \bar{x} - K\sigma \quad (4.3)$$

Keterangan :

BKA : Batas kontrol atas

BKB : Batas kontrol bawah

X : Nilai rata-rata

σ : Standar deviasi

K : Konstanta

4.2.6 Uji Kecukupan

Pengambil sampel dalam suatu populasi diperlukan sebuah uji untuk mengetahui jumlah sampel yang harus diambil agar dapat mewakili seluruh populasi. Jumlah sampel dikatakan cukup jika nilai $N' < N$. Pengujian kecukupan data (Daelima et al., 2013) dapat ditemukan menggunakan persamaan berikut:

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \quad (4.4)$$

Keterangan :

N' = Jumlah sampel yang harus diambil

N = Jumlah sampel yang tersedia

S = derajat ketelitian

K = tingkat keyakinan

4.2.7 Waktu Siklus

Waktu siklus merupakan waktu yang dibutuhkan pekerja dalam menyelesaikan satu proses pekerjaan. Menurut Regent (2019) waktu siklus digunakan dalam melakukan suatu pekerjaan tanpa mempertimbangkan aspek kecepatan kerja dan kelonggaran. Untuk menemukan waktu siklus dari suatu pekerjaan yang dikerjakan dapat dihitung dari pencatatan waktu untuk satuan prosesnya lalu dijumlahkan total keseluruhan waktu tersebut kemudian dibagi dengan banyaknya pengamatan yang dilakukan.

4.2.8 Waktu Normal

Waktu normal merupakan waktu pekerja menyelesaikan pekerjaannya dengan mempertimbangkan faktor penyesuaian. Rahmawati & Nursubiyantoro (2019) waktu normal dapat ditemukan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Waktu Normal (WN)} = \text{Waktu siklus} \times \text{Rating factor} \quad (4.5)$$

4.2.9 Rating Factor

Rating *factor* atau penyesuaian merupakan sebuah analisis terhadap pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan dengan memperhatikan beberapa faktor seperti ketrampilan, kecepatan dalam proses pelaksanaan pekerjaan. Terdapat kondisi-kondisi yang dimana pekerja bekerja tidak sungguh - sungguh, ataupun terlalu cepat karena kondisi tertentu. Sehingga jika pekerja melakukan pekerjaannya dengan waktu siklus yang tidak wajar maka dapat diketahui dan dinilai seberapa besar pengaruh ketidakwaajan tersebut dengan nilai penyesuaian yang telah ditentukan. Terdapat beberapa kriteria *rating factor* dari pekerja antara lain (Rahmawati & Nursubiyantoro, 2019):

1. Pekerja normal
Rf = 100% = 1 (waktu normal)
2. Pekerja terampil
Rf > 1 (waktu pekerja lebih kecil dari pada waktu normal)
3. Pekerja lamban
Rf < 1 (waktu pekerja lebih besar dari waktu normal)

4.2.10 Waktu Standar

Waktu baku atau sering disebut juga waktu standar merupakan total waktu yang diperlukan oleh pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaannya dengan memperhitungkan faktor-faktor lain dan juga kelonggaran yang dibutuhkan oleh pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaannya. Rahmawati & Nursubiyantoro (2019) menegaskan untuk menemukan waktu baku dalam suatu proses kerja dapat ditemukan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Waktu Standar (WS)} = \text{WN} \times \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}} \quad (4.6)$$

4.2.11 Kelonggaran (*Allowance*)

Dalam melakukan pekerjaan operator sebuah mesin ataupun pekerja di suatu area kerja tentunya tidak akan mampu bekerja terus menerus tanpa adanya waktu renggang untuk beristirahat sejenak. Rahmawati & Nursubiyantoro (2019) mengatakan setiap pekerja membutuhkan kelonggaran waktu dalam bekerja karena dalam kenyataan saat proses bekerja, pekerja sering menghentikan kerja sejenak untuk beristirahat ataupun melakukan keperluan lainnya. Menurut Satalaksana dalam Adiانتو & Pujotomo (2019) terdapat beberapa kriteria dalam menentukan besaran nilai *allowance* berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh antara lain:

Tabel 4.1 Kriteria Penilaian *Allowance*

Faktor	Contoh Pekerjaan	Kelonggaran %		
		Ekuivalen Beban	Pria	Wanita
Tenaga yang dikeluarkan				
Dapat diabaikan	Bekerja di meja, duduk	Tanpa beban	0 – 6	0 – 6,0
Sangat ringan	Bekerja di meja, berdiri	0 – 2,25 kg	0 – 7,5	0 – 7,5
Ringan	Menyekop, ringan	2,26 – 9	7,5 -12	7,5 – 16
Sedang	Mencangkul			
Berat	Mengayun palu yang berat			
Sangat berat	Memanggul beban			
Luar biasa berat	Memanggul karung yang berat			
Sikap kerja				
Duduk	Bekerja duduk, ringan		0 – 1	
Berdiri di atas dua kaki	Badan tegak, ditumpu dua kaki		1 – 2,5	
Berdiri di atas satu kaki	Satu kaki mengerjakan alat kontrol		2,5 – 4	
Berbaring	Pada bagian sisi depan atau belakang badan		2,5 -4	
Membungkuk	badan dibungkukkan bertumpu pada kedua kaki		4 – 10	
Gerakan Kerja				
Normal	Ayunan bebas dari palu		0	
Agak terbatas	Ayunan terbatas dari palu		0 -5	
Sulit	Membawa beban berat dengan satu tangan		0 – 5	
Pada anggota-anggota badan terbatas	Bekerja dengan di atas kepala		5 – 10	

Faktor	Contoh Pekerjaan	Kelonggaran %		
Seluruh anggota badan terbatas	Bekerja di lorong pertambangan yang sempit		10 – 15	
Kelelahan mata			Pencahayaannya Baik	Buruk
Pandangan yang terputus-putus	Membawa alat ukur		0 – 6	0 – 6
Pandangan yang sampai terus menerus	Pekerjaan yang teliti		6 – 7	6 – 7,5
Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah	Memeriksa cacatnya pada kain		7,5 – 12 12-19	7 – 16
Pandangan terus dengan fokus tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti		19 – 30 30-50	16 – 30
Kedaaan temperatur tempat kerja		Temperatur	Kelemahan normal	Berlebihan
Beku		Dibawah 0	Diatas 10	Diatas 12
Rendah		0 – 13	10 – 0	12 – 5
Sedang		13 – 22	5 – 0	8 – 0
Normal		22 -28	0 – 5	0 – 8
Tinggi		28-28	5 – 40	8 -100
Sangat tinggi		Diatas 28	Diatas 40	Diatas 100
Kedaaan atmosfer				
Baik	Ruang yang berventilasi baik, udara segar		0	
Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya)		0 – 5	
Kurang baik	Adanya debu-debu beracun		5 – 10	
Buruk	Adanya bau-bauan berbahaya yang mengharuskan penggunaan alat pernapasan		10 -20	
Kedaaan lingkungan yang baik				
Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah			0	
Siklus kerja berulang antara 5-10 detik			0-1	
Siklus kerja berulang antara 0-5 detik			1-3	
Sangat bising			0-5	
Jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas			0-5	

Faktor	Contoh Pekerjaan	Kelonggaran %		
Terasa adanya getaran lantai			5-10	
Keadaan yang luar biasa (bunyi, kebersihan, dll)			5-15	
*) Kontras antara warna hendaknya diperhatikan				
**) Tergantung juga pada keadaan ventilasi				
***) Dipengaruhi juga oleh ketinggian tempat kerja dari permukaan laut dan iklim				
Catatan pelengkap : kelonggaran untuk kebutuhan pribadi pria = 0-2,5%, wanita = 2-5%				

4.2.12 Space Requirement

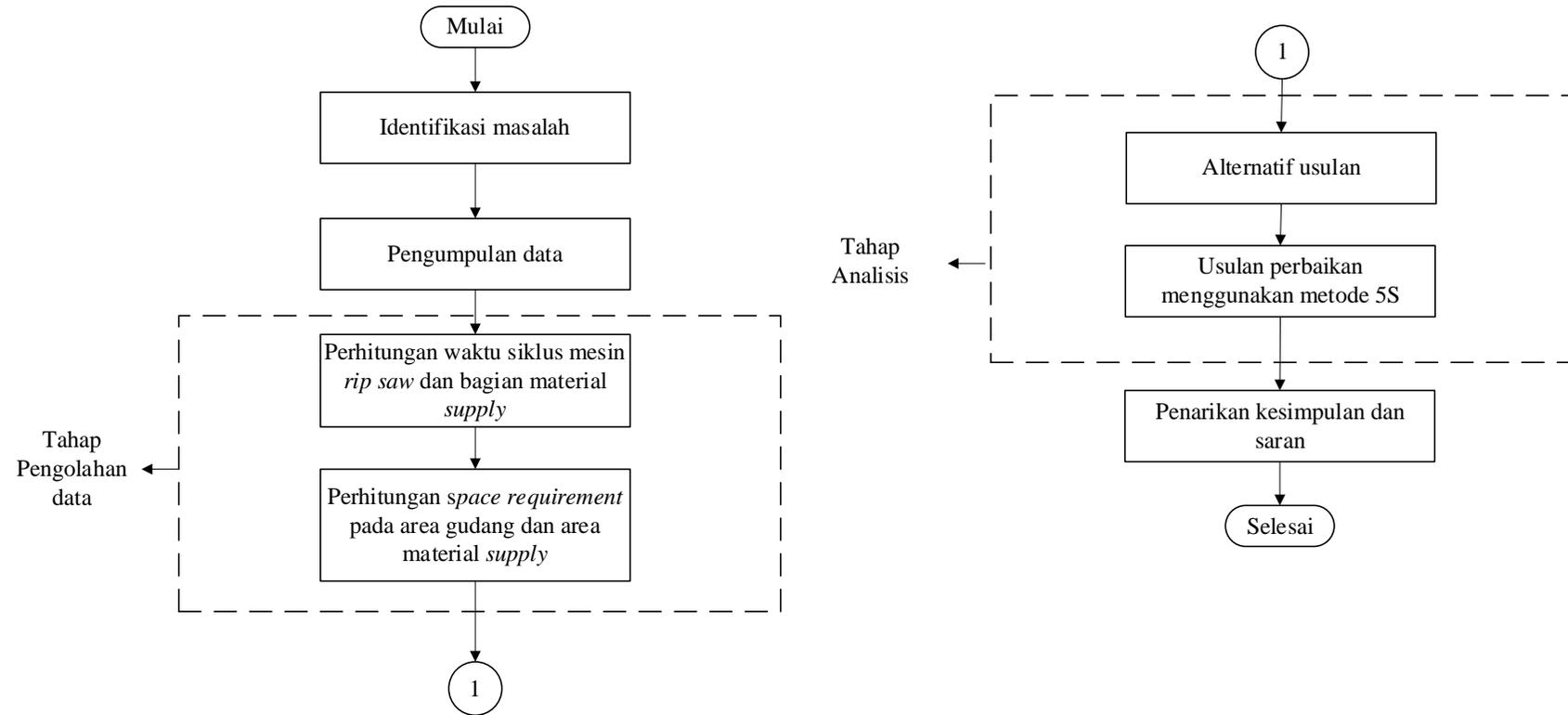
Space requirement atau kebutuhan ruang merupakan perhitungan untuk mengetahui kebutuhan luas ruang yang harus tersedia pada area tertentu dalam menjalankan suatu penyimpanan di dalamnya. Menurut Hidayat & Putra (2021) kebutuhan ruang merupakan perhitungan yang dibutuhkan untuk mengetahui kapasitas penyimpanan pada suatu area penyimpanan yang tersedia. Kebutuhan ruang yang harus tersedia sangat dipengaruhi berdasarkan jumlah kedatangan serta kapasitas penyimpanan maksimal dalam satu wadah yang digunakan. Setelah diketahui jumlah kebutuhan ruang yang diperlukan kemudian dilanjutkan dengan menentukan jumlah *slot* yang harus tersedia. *Slot* merupakan tempat yang disediakan pada area gudang dan material *supply* sebagai patokan penempatan tumpukan pada area tersebut. Perhitungan kebutuhan ruang dan jumlah *slot* dapat ditemukan menggunakan rumus:

$$\text{Kebutuhan ruang (sj)} = \frac{\text{Kebutuhan penyimpanan maksimum produk}}{\text{Kapasitas penyimpanan per tumpukan}} \quad (4.7)$$

$$\text{Kebutuhan slot} = \frac{\text{kebutuhan ruang (sj)}}{\text{jumlah tumpukan maksimal per slot}} \quad (4.8)$$

4.3 Metodologi Penelitian

Pada sub bab 4.3 akan membahas mengenai metodologi yang digunakan dalam penelitian sebagai gambaran langkah-langkah yang dilakukan dari awal hingga akhir dalam penelitian ini. Gambar 4.1 merupakan langkah-langkah yang divisualisasikan ke dalam bentuk *flowchart*.



Gambar 4.1 *Flowchart* Metode Penelitian

4.3.1 Identifikasi Masalah

Tahapan identifikasi masalah diawali dengan proses diskusi dengan kepala pabrik serta pengamatan secara langsung di lapangan. Proses penyimpanan bahan baku pada area gudang barang setengah jadi tidak dilakukan secara optimal karena akses jalan sering kali tertutup oleh tumpukan material yang dimiliki oleh bagian material *supply* yang berada satu area dengan area gudang. PT Gaya Sukses Mandiri Kaseindo memiliki gudang barang setengah jadi yang berkapasitas 194 m^3 , dengan kebutuhan bahan baku dalam satu hari adalah 19 m^3 . Target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan adalah 2.000 palet atau sekitar 112 m^3 setiap minggu. Pengaturan penataan penyimpanan bahan baku yang kurang teratur, tidak adanya gang untuk penyimpanan serta pengambilan produk dan juga terhalangnya jalan pengambilan oleh tumpukan material menyebabkan penggunaan gudang bahan baku tidak digunakan secara optimal sehingga diletakan pada area kerja lain. Salah satu penyebab penting permasalahan tersebut adalah penggunaan area material *supply* yang melebihi kapasitasnya sehingga harus menggunakan area akses jalan di gudang untuk menumpuk bahan baku sebelum dilakukan pemilahan. Untuk itu maka diperlukan perhitungan kebutuhan luas lantai area material *supply* untuk mengetahui kebutuhan yang diperlukan pada area tersebut.

4.3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memenuhi kebutuhan dalam proses perhitungan dalam penelitian, pengumpulan data terdiri dari:

4.3.2.1 Data Primer

Merupakan data yang didapatkan secara langsung di lapangan melalui pengukuran dan pengamatan. Data yang diperoleh antara lain:

1. Luas area gudang barang setengah jadi dan area material *supply*.
2. Jenis serta ukuran material yang disimpan.
3. Jumlah material yang ditumpuk dalam satu lot.
4. Waktu siklus material *supply*.

4.3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang telah tersedia dari perusahaan sebagai bentuk informasi yang digunakan dalam proses penelitian, data sekunder yang digunakan antara lain:

1. Data jumlah bahan baku hasil *kiln dry* yang masuk ke dalam gudang barang setengah jadi.
2. Data jumlah bahan baku yang keluar dari gudang barang setengah untuk diproses.
3. Waktu siklus mesin *rip saw*.

4.3.3 Pengolahan Data

Bagian ini berisi mengenai pengolahan data untuk mengetahui *space requirement*, serta untuk mengetahui tumpukan antrian pada bagian material *supply*.

4.3.3.1 Uji Keseragaman dan Kecukupan Data

Perhitungan uji keseragaman dan kecukupan data dilakukan untuk mengetahui jumlah kebutuhan sampel yang harus diambil untuk mewakili sebuah populasi sedangkan uji keseragaman data berguna untuk mengetahui keseragaman dari data yang sudah diperoleh dari hasil visual *control chart*.

4.3.3.2 Perhitungan Waktu Standar

Perhitungan waktu standar dilakukan untuk mengetahui jumlah waktu yang dibutuhkan pada setiap elemen dalam menyelesaikan pekerjaan yang dikerjakan dalam keadaan normal. Perhitungan pengukuran waktu standar dilakukan dengan menemukan waktu normal serta penambahan rating *factor* dan *allowance* dengan menggunakan persamaan (4.6).

4.3.3.3 Perhitungan *Space Requirement Area Material Supply*

Perhitungan kebutuhan ruang material *supply* dilakukan untuk mengetahui jumlah luas kebutuhan area material *supply* yang diperlukan agar dapat menampung seluruh material yang masuk dalam area tersebut.

4.3.3.4 Perhitungan *Space Requirement* Gudang

Perhitungan kebutuhan ruang dilakukan untuk mengetahui jumlah kebutuhan kapasitas yang harus tersedia dalam area gudang barang setengah jadi. Perhitungan kebutuhan ruang dapat menggunakan persamaan (4.7) untuk mengetahui jumlah kebutuhan ruang serta jumlah *slot* yang harus tersedia untuk menampung seluruh bahan baku yang masuk dengan menggunakan persamaan (4.8).

4.3.4 Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini akan menganalisis dari seluruh perhitungan untuk dibandingkan dengan kondisi awal perusahaan berdasarkan kebutuhan luas lantai yang dibutuhkan area material *supply* untuk dilakukan penyelesaian masalah dengan menggunakan alternatif-alternatif yang dapat dilakukan untuk menghasilkan suatu kesimpulan terbaik dari dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

4.3.5 Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan dari hasil analisis yang akan menjawab hasil dari permasalahan yang dibahas serta saran bagi PT Gaya Sukses Mandiri Kaseindo dalam menentukan kebutuhan luas area kerja material *supply* serta gudang barang setengah jadi agar dapat digunakan dengan optimal.

4.4 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada sub bab ini membahas mengenai pengumpulan data yang telah didapatkan melalui pengamatan langsung serta informasi dari pihak perusahaan yang kemudian dilakukan pengolahan untuk mendapat jawaban dari rumusan masalah yang telah ditetapkan.

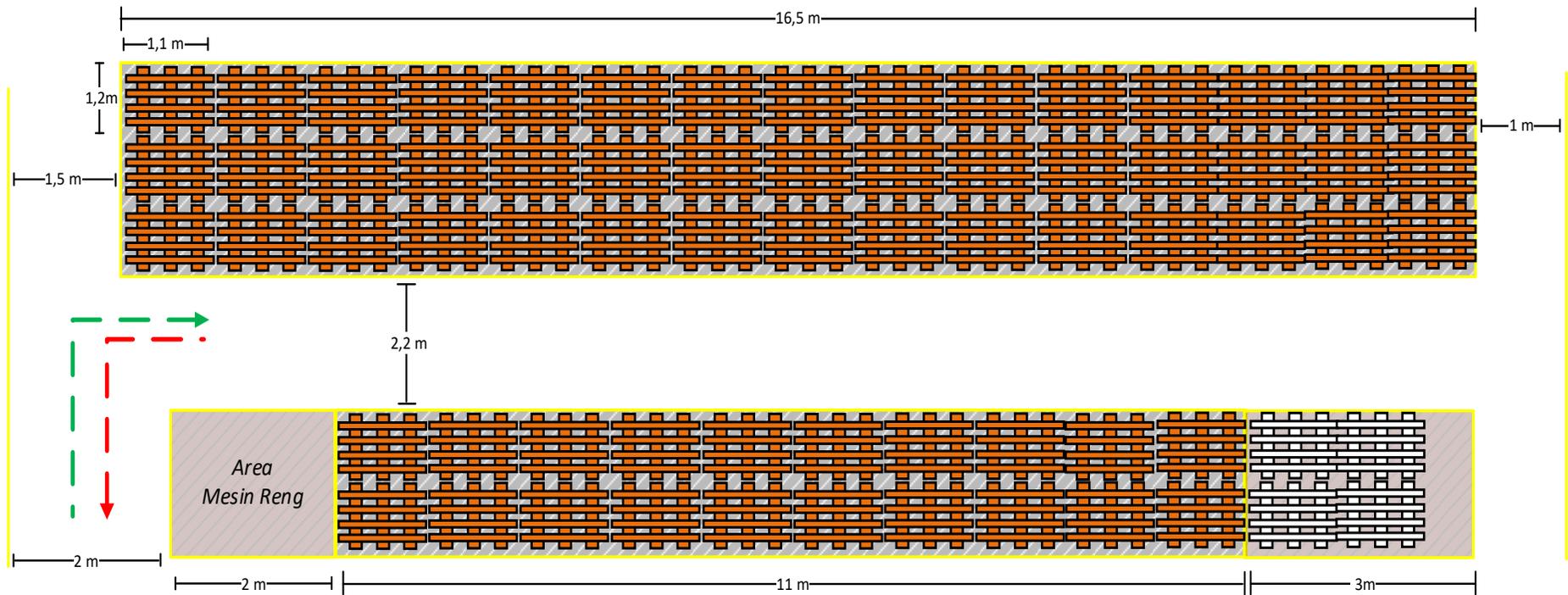
4.4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan berdasarkan dua tipe yaitu data primer dan data sekunder. Berikut merupakan data-data yang telah didapatkan.

4.4.1.1 Data Primer

1. *Layout Gudang Barang Setengah Jadi*

Area gudang barang setengah jadi digunakan untuk menyimpan bahan baku kering papan dan balok hasil *kiln dry* internal perusahaan maupun bahan baku dari *kiln dry* internal perusahaan. Perusahaan memiliki gudang dengan total luas adalah 99 m² dan tinggi penyimpanan pada masing-masing tumpukan material setinggi 3 m. Sehingga gudang yang dimiliki mampu menampung kebutuhan bahan baku hingga 297 m³. Gambar 4.2 merupakan *layout* gudang bahan baku kering.



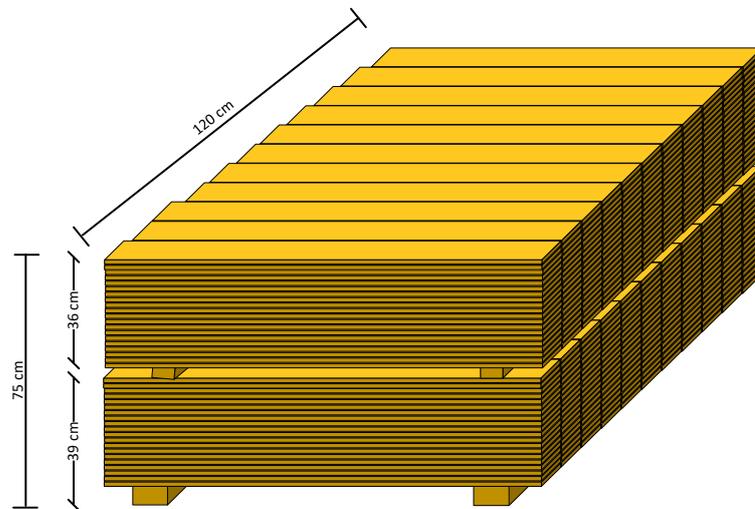
Gambar 4.2 *Layout Awal Area Gudang dan Material Supply*

Gudang terbagi menjadi bagian A dan B. Area A dapat menampung sebanyak 45 *slot* sedangkan area B dapat menampung 20 *slot*. Total *slot* yang tersedia adalah sebanyak 65 *slot* dengan daya tampung sebanyak 257 m³. Terdapat pintu akses I/O yang digunakan untuk proses perpindahan material selama proses kerja berlangsung dengan luas jalan sebesar 2 m yang. Panah hijau merupakan alur proses material yang masuk ke dalam gudang, sedangkan panah merah menunjukkan jalur bahan baku keluar dari gudang. Akses jalan yang tersedia merupakan jalan yang digunakan untuk membawa material masuk ke gudang menggunakan *forklift* ataupun mengeluarkan material menggunakan *hand forklift*. Jalan yang tersedia hanya difokuskan untuk melakukan proses pengambilan maupun peletakan material saja tidak digunakan untuk menghubungkan area gudang ke area lainnya.

Area material *supply* memiliki area kerja yang dapat menampung 4 *slot* yang berisi 2,64 m³ dengan total luas area kerja adalah 5,28 m². Saat ini area material *supply* hanya mampu menampung sebanyak 4 *slot* dan menyisakan sedikit areanya untuk digunakan sebagai jalan I/O material ke area material *supply*.

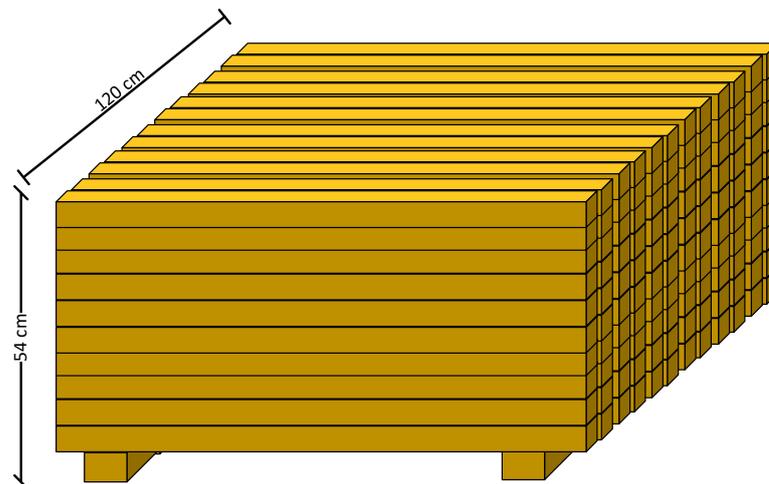
2. Tumpukan Papan

Tumpukan merupakan gabungan dari beberapa material sejenis dalam jumlah yang banyak pada satu grup yang telah dikelompokkan. Tumpukan material terbagi menjadi dan tumpukan papan dan tumpukan balok. Tumpukan material papan yang masuk pada area material *supply* memiliki kapasitas penyimpanan sebanyak 2 tumpukan untuk 1 *slot* yang berisi 408 *pcs* papan. Tumpukan papan tersebut ditumpuk secara manual oleh operator dengan mempertimbangkan kondisi tinggi dari tumpukan tersebut agar mempermudah proses pemeriksaan serta pengambilan kayu untuk diteruskan pada proses selanjutnya. Tumpukan papan yang ditumpuk 2 dalam setiap *slot* disebabkan kedatangan tumpukan material papan yang sangat banyak sehingga operator diharuskan untuk menumpuk menjadi 2 tumpukan untuk setiap *slot*. Gambar 4.3 merupakan tumpukan material papan.



Gambar 4.3 Tumpukan Material Papan

Tumpukan lainnya adalah tumpukan balok yang kapasitas setiap *slot* adalah 1 tumpukan dengan tinggi satu tumpukan adalah 54 cm. Kedatangan tumpukan material balok lebih sedikit sehingga dalam proses kerja sehari-hari operator tidak menumpuk material menjadi beberapa tumpukan dalam 1 *slot*. Gambar 4.4 merupakan tumpukan material balok.



Gambar 4.4 Tumpukan Material Balok

4.4.1.2 Data Sekunder

1. Data waktu siklus mesin *rip saw* dan pekerjaan pada area material *supply* didapatkan dari rekapitulasi data PPIC selama bulan Mei-Juni 2021 yang diukur menggunakan *stopwatch* yang hasilnya dikonversikan dalam satuan menit. Sebagai contoh pada sampel 1 waktu siklus untuk 1 kayu balok pada mesin *rip saw* adalah 15,45 detik, kemudian dikonversikan dalam satuan menit dengan dibagi 60 sehingga waktu siklus untuk 1 kayu balok pada mesin *rip saw* adalah 0,254 menit. Tabel 4.2 merupakan data sampel yang diambil sebanyak 15 kali untuk memproses 1 *pcs* papan atau balok. Hasil rata-rata dari sampel yang telah diambil kemudian dikalikan dengan jumlah satu tumpukan yaitu 204 *pcs* papan dan 120 *pcs* balok.

Tabel 4.2 Sampel Waktu Siklus di Mesin *Rip Saw* dan Material *Supply*

Sampel Ke-	<i>Rip saw</i>		Material <i>supply</i>	
	Balok (menit)	Papan (menit)	Balok (menit)	Papan (menit)
1	0,254	0,233	0,146	0,151
2	0,287	0,241	0,132	0,148
3	0,283	0,236	0,156	0,135
4	0,305	0,250	0,161	0,158
5	0,277	0,279	0,154	0,152
6	0,285	0,263	0,141	0,139
7	0,247	0,256	0,148	0,129
8	0,269	0,281	0,133	0,145
9	0,298	0,244	0,155	0,134
10	0,256	0,256	0,147	0,137
11	0,297	0,232	0,141	0,135
12	0,321	0,239	0,139	0,155
13	0,318	0,259	0,138	0,151
14	0,284	0,234	0,149	0,144
15	0,291	0,268	0,139	0,137
\bar{x}	0,285	0,251	0,145	0,143

2. Data kedatangan bahan baku dari bulan Mei-Juni 2021. Data tersebut didapatkan dari pihak PPIC yang kemudian dirangkum untuk

berdasarkan jenis kayu untuk melihat informasi bahan baku yang masuk dan keluar . Tabel 4.3 dan 4.4 merupakan data *input output* bahan baku yang masuk ke dalam gudang. Data tersebut terdiri dari jumlah dalam m³ serta jumlah satuan setiap jenis kayu yang masuk ataupun keluar.

Tabel 4.3 Data I/O Bahan Baku *Kiln Dry* Internal

Minggu ke	Keterangan	Data I/O Bahan Baku dari <i>Kiln Dry</i> Internal					
		Papan RC	Papan Al	Papan P	Balok RC	Balok Al	Balok P
1	Masuk m3	6,3	1,1	0	22,3	14,6	0
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	2861	538	0	3748	2381	0
	Keluar m3	6,3	1,1	0	22,3	14,6	0
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	2861	538	0	3748	2381	0
2	Masuk m3	2,9	5,8	2,0	1,4	19,7	0
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	1432	2674	921	257	3425	0
	Keluar m3	2,9	5,8	2,0	1,4	19,7	0
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	1432	2674	921	257	3425	0
3	Masuk m3	4,6	0,5	1,2	5,7	23,0	0
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	2141	227	589	1108	4435	0
	Keluar m3	4,6	0,5	1,2	5,7	23,0	0
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	2141	227	589	1108	4435	0
4	Masuk m3	2,0	1,4	0,2	6,1	13,1	0,1
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	938	702	70	1082	3152	7
	Keluar m3	2,0	1,4	0,2	6,1	13,1	0,1
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	938	702	70	1082	3152	7
5	Masuk m3	8,7	3,6	0	12,2	2,1	7,5
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	3759	1778	0	1382	362	670
	Keluar m3	8,7	3,6	0	12,2	2,1	7,5
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	3759	1778	0	1382	362	670
6	Masuk m3	5,0	4,4	0,1	8,0	15,4	0,2
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	2246	1854	18	873	2105	18
	Keluar m3	5,0	4,4	0,1	8,0	15,4	0,2
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	2246	1854	18	873	2105	18

Tabel 4.4 Data I/O Bahan Baku *Kiln Dry* Eksternal

		Data I/O Bahan Baku dari <i>Kiln Dry</i> Eksternal					
Minggu ke	Keterangan	Papan RC	Papan Al	Papan P	Balok RC	Balok Al	Balok P
1	Masuk m3	18,6	5,1	11,2	7,9	21,3	5,5
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	8495	2066	4921	996	4780	430
	Keluar m3	13,3	7,0	9,7	12,4	5,8	3,8
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	8665	4548	5955	541	2278	2580
2	Masuk m3	10,4	5,5	2,1	5,3	18,0	0,8
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	4458	2227	623	850	4267	67
	Keluar m3	3,1	2,5	1,3	8,8	16,0	0,3
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	2026	678	581	4080	2136	180
3	Masuk m3	28,0	2,8	4,7	10,3	10,6	0,9
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	11933	1245	1709	1956	2930	50
	Keluar m3	19,0	11,7	2,2	5,6	10,5	1,2
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	12414	7089	2069	2614	2870	519
4	Masuk m3	30,4	13,2	4,9	14,5	22,3	2,0
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	12486	6046	2458	2935	4389	189
	Keluar m3	30,5	4,6	9,7	4,4	0,4	0,6
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	17170	3024	6575	4301	2796	1954
5	Masuk m3	18,6	5,7	0	10,1	9,2	1,1
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	7499	2584	0	1953	1839	108
	Keluar m3	11,6	8,2	0,5	0,5	10,4	7,4
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	7949	4089	240	3395	4322	523
6	Masuk m3	26,4	21,0	10,5	33,2	13,2	0
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	13414	8051	4374	6877	2518	0
	Keluar m3	18,2	8,1	6,5	11,8	0,9	2,4
	Jumlah kayu (<i>pcs</i>)	11504	5918	4042	5854	2070	1872

4.4.2 Pengolahan Data

Pada sub bab ini berisi proses perhitungan serta pengolahan dari data-data yang telah didapatkan untuk menemukan jawaban dari rumusan masalah yang telah ditetapkan.

4.4.2.1 Uji Keseragaman dan Kecukupan Data

1. Uji keseragaman

Pengujian keseragaman data dilakukan menggunakan *software* Minitab untuk melihat secara visual *contorl chart*. Perhitungan uji keseragaman

dilakukan dengan menggunakan persamaan (4.3) untuk menemukan standar deviasi dan menggunakan persamaan (4.1) dan persamaan (4.2) untuk mengetahui BKA dan BKB dari sampel data yang telah diambil. berikut contoh perhitungan untuk melakukan pengujian keseragaman data.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(0,254-0,285)^2+\dots+(0,291-0,285)^2}{15-1}} = 0,0219$$

$$BKA = 0,285 + 1,96 \times 0,0219 = 0,327$$

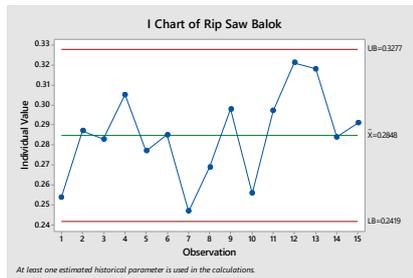
$$BKB = 0,285 - 1,96 \times 0,0219 = 0,241$$

Berdasarkan hasil perhitungan uji keseragaman sampel dari pengoperasian mesin *rip saw* diketahui bahwa nilai BKA 0,237 dan nilai BKB 0,241. Tabel 4.5 merupakan rekapitulasi uji keseragaman data yang telah dihitung. Menggunakan bantuan *software* Excel.

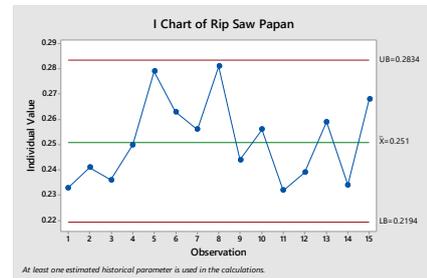
Tabel 4.5 Rekapitulasi Uji Keseragaman

Area Kerja	\bar{x}	σ	BKA	BKB	Keterangan
<i>Rip saw</i> balok	0,284	0,021	0,327	0,241	Seragam
<i>Rip saw</i> papan	0,251	0,016	0,283	0,219	Seragam
Sortir balok	0,145	0,008	0,162	0,128	Seragam
Sortir papan	0,143	0,008	0,16	0,126	Seragam

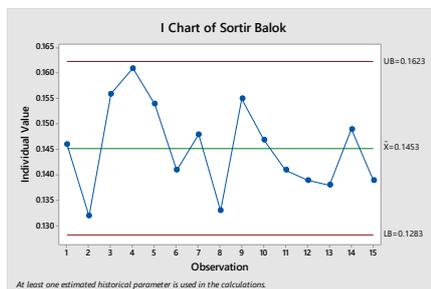
Untuk melihat *control chart* pengolahan telah dilakukan menggunakan bantuan *software* Minitab. Gambar 4.4 sampai Gambar 4.8 menunjukkan peta *control chart* dari masing-masing proses yang telah diolah.



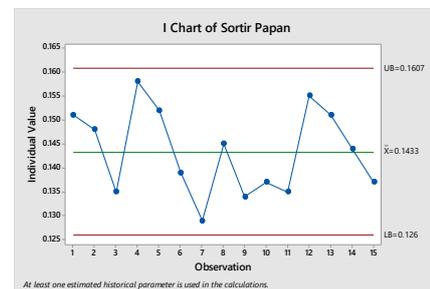
Gambar 4.5 Control Chart Rip Saw Balok



Gambar 4.6 Control Chart Rip Saw Papan



Gambar 4.7 Control Chart Sortir Balok



Gambar 4.8 Control Chart Sortir Papan

2. Uji kecukupan data

Pengujian kecukupan data dilakukan untuk mengetahui kebutuhan dari jumlah sampel yang harus diambil. Uji kecukupan data dilakukan menggunakan persamaan (4.4). Contoh perhitungan untuk mesin *rip saw* balok dengan tingkat selang kepercayaan 95% dan jumlah sampel sebanyak 15 data adalah sebagai berikut:

$$N' \left[\frac{1,96/0,05 \sqrt{15 \times 1,22 - 18,25}}{4,27} \right]^2$$

$$N' \left[\frac{39,2 \sqrt{0,1}}{4,27} \right]^2$$

$$N' = 8,4 \text{ data}$$

Berdasarkan perhitungan uji kecukupan data untuk mesin *rip saw* yang memproses balok memerlukan sampel sebanyak 8,4 data. Tabel 4.6 merupakan rekapitulasi hasil perhitungan uji kecukupan data yang diolah dengan menggunakan *software* Excel.

Tabel 4.6 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data

Proses	$\sum xi^2$	$(\sum xi)^2$	N'	Keterangan
<i>Rip saw</i> balok	1,22	18,25	8,4	Cukup
<i>Rip saw</i> Papan	0,95	14,22	6,03	Cukup
Sortir balok	0,32	4,75	5,1	Cukup
Sortir papan	0,31	4,62	5,4	Cukup

4.4.2.2 Perhitungan Waktu Baku

Perhitungan waktu baku bertujuan untuk mengetahui jumlah bahan baku yang masuk dan keluar pada area material *supply*, sehingga dapat diketahui jumlah maksimal tumpukan yang masuk untuk kemudian dicari total ukuran luas yang dibutuhkan untuk menampung jumlah tumpukan maksimal dalam satu hari kerja. Berdasarkan data dari nilai rata-rata waktu siklus yang sudah dikalikan dengan jumlah material dalam satu tumpukan kemudian dilakukan pencarian waktu normal yang diselesaikan oleh pekerja untuk memproses bahan baku per tumpukan dengan cara waktu siklus per tumpukan dikali 1 (*rating factor*) karena pekerja melaksanakan pekerjaannya dengan keadaan yang normal. Untuk perhitungan waktu siklus menggunakan perhitungan pada persamaan (4.1) contoh perhitungan untuk proses kerja di mesin *rip saw* balok adalah sebagai berikut:

$$WN = \text{Waktu siklus per tumpukan} \times \text{Rating factor}$$

$$WN = 34,2 \times 1 = 34,2 \text{ menit}$$

Setelah waktu normal sudah diketahui selanjutnya hasil tersebut digunakan untuk menghitung waktu standar. Dalam perhitungan waktu standar diperlukan penambahan waktu kelonggaran atau *allowance*. Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 merupakan penentuan *allowance* proses pada mesin *rip saw* dan material *supply*.

Tabel 4.7 Allowance Proses Kerja Mesin Rip Saw

Jenis Allowance	No.	Faktor	Kelonggaran	Keterangan
<i>Constant Allowance</i>	1	Kebutuhan Pribadi	5%	Minum, istirahat
	2	Keadaan Mesin	3%	Mesin panas, pemberian oli mesin
<i>Variable Allowance</i>	1	Sikap kerja	1%	Berdiri di atas dua kakai
	2	Gerakan kerja	0%	Normal
	3	Tenaga yang dikerahkan	5%	Sangat ringan
	4	Pencahayaan	0%	Terang
	5	Keadaan Udara	0%	Sirkulasi udara baik
	6	Kelelahan Mata	0%	Pandangan normal
	7	Kebisingan	1%	Bising
	8	Beban Mental	1%	Sedang
	9	Variasi kerja	1%	Sedang
	10	Kebosanan	0%	Normal
	11	Temperatur	3%	Normal, suhu mesin
Total Allowance			20%	

Tabel 4.8 Allowance Proses Kerja Material Supply

Jenis Allowance	No.	Faktor	Kelonggaran	Keterangan
<i>Constant Allowance</i>	1	Kebutuhan Pribadi	0%	Minum, istirahat
	2	Keadaan Mesin	5%	Mesin panas, pemberian oli mesin
<i>Variable Allowance</i>	1	Sikap kerja	1%	Berdiri di atas dua kakai
	2	Gerakan kerja	3%	Normal
	3	Tenaga yang dikerahkan	5%	Sangat ringan
	4	Pencahayaan	0%	Terang
	5	Keadaan Udara	0%	Sirkulasi udara baik
	6	Kelelahan Mata	6%	Pandangan normal
	7	Kebisingan	1%	Bising
	8	Beban Mental	1%	Sedang
	9	Variasi kerja	1%	Sedang
	10	Kebosanan	0%	Normal
	11	Temperatur	0%	Normal, suhu mesin
Total Allowance			23%	

Setelah penentuan *allowance* pada masing-masing proses sudah dilakukan, selanjutnya dilakukan dengan perhitungan waktu standar dengan persamaan (4.6). Contoh perhitungan untuk waktu standar untuk mesin *rip saw* balok adalah sebagai berikut:

$$WS = 34,2 \text{ menit} \times \frac{100\%}{100\% - 20\%} = 42,8 \text{ menit}$$

Dari perhitungan waktu baku ini dapat diketahui bahwa mesin *rip saw* balok memerlukan waktu selama 42,8 menit untuk mengerjakan satu tumpukan balok yang berjumlah 120 pcs papan. Tabel 4.9 merupakan rekapitulasi hasil perhitungan waktu baku dan waktu kerja di setiap elemen kerja.

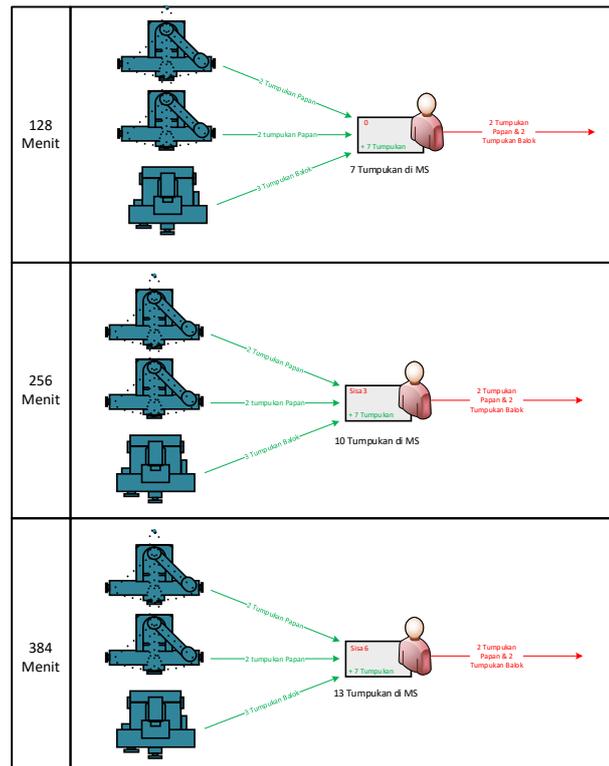
Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan Waktu per Tumpukan

Keterangan	Waktu Siklus (menit)	Waktu Normal (menit)	Waktu Baku (menit)
<i>Rip saw</i> Balok	34,1	34,2	42,6
<i>Rip saw</i> Papan	51,2	51,2	64
Sortir Balok	17,4	17,4	22,6
Sortir Papan	29,1	29,17	37,9

4.4.2.3 Perhitungan Kebutuhan Luas Area kerja Material Supply

Bahan baku yang masuk pada area material *supply* merupakan bahan baku *output* dari mesin *rip saw* untuk kemudian dilakukan pemilahan. diketahui bahwa jumlah mesin *rip saw* adalah sebanyak tiga mesin yang terdiri dari dua mesin khusus memotong papan dan satu mesin khusus memotong balok. Berdasarkan hasil rangkuman perhitungan pada Tabel 4.3 dapat diketahui dalam waktu 128 menit mesin *rip saw* mampu menghasilkan 4 tumpukan papan dari dua mesin dan tiga tumpukan papan dari satu mesin. Sedangkan dalam waktu 128 menit pekerja pada area material *supply* yang hanya berjumlah satu orang mampu memilah sebanyak 2 tumpukan papan dan 2 tumpukan balok yang akan dipindahkan ke proses selanjutnya. Sehingga masih tersisa tiga tumpukan yang akan terus bertambah sebanyak 3 tumpukan dalam waktu 128 menit. Total dalam waktu kerja 420 menit area ini akan menampung sebanyak 13 tumpukan dengan kebutuhan

ruangan untuk masing-masing tumpukan adalah 1,1 m x 1,2 x 54 cm untuk balok dan 1,1 m x 1,2 m x 74 cm untuk papan atau dibutuhkan ruang sebesar 3,56 m³ untuk balok dan 3,80 m³ untuk papan. Gambar 4.9 merupakan gambaran proses kerja antar mesin *rip saw* dengan area material *supply* sehingga menghasilkan total maksimal 13 tumpukan dalam satu hari di area material *supply*.



Gambar 4.9 Proses *Input Output* Bahan Baku di Material *Supply*

Total area kerja yang tersedia saat ini dapat menampung 4 *slot* atau sebanyak 5,28 m². Sedangkan kebutuhan luas ruang yang dibutuhkan area material *supply* adalah sebanyak 11,88 m² untuk dapat menampung material sebanyak 9 *slot* yang terdiri dari 8 tumpukan papan yang diletakan 2 tumpukan setiap *slot* dan 5 tumpukan balok yang diletakan 1 tumpukan untuk setiap *slot* dengan total seluruh tumpukan sebanyak 13 tumpukan atau setara dengan 7,36 m³. Kekurangan luas area ini yang menyebabkan peletakan tumpukan bahan baku melebar sampai diakses jalan gudang barang setengah jadi bagian A dan B sehingga mempengaruhi kegiatan produktivitas di area gudang.

4.4.2.4 Perhitungan Kebutuhan Ruang Gudang

Perhitungan dilakukan untuk mengetahui jumlah *slot* yang harus tersedia dan pada area gudang agar dapat menampung seluruh bahan baku yang masuk ke dalam gudang dengan optimal. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan persamaan 4.7 dan 4.8 dengan contoh perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan ruang} = \frac{13.414}{204} = 65,7 \approx 66$$

$$\text{Kebutuhan slot} = \frac{66}{8} = 8,2 \approx 9$$

Slot pada gudang bahan baku kering dapat menampung tumpukan material yang berasal dari *kiln dry* eksternal menjadi 8 tumpukan dengan ukuran ruang untuk satu *slot* adalah 1,2 m x 1,1 m. Dari data kedatangan bahan baku, jumlah maksimal kedatangan baku adalah 13.414 untuk kayu papan rimba campur. Sehingga kebutuhan *slot* yang harus disediakan adalah sebanyak 9 *slot*. Tabel 4.10 merupakan perhitungan kebutuhan ruang masing-masing jenis kayu berdasarkan data kedatangan bahan baku bulan Mei-Juni 2021.

Tabel 4.10 Kebutuhan *Slot* Bahan Baku dari *Kiln Dry* Eksternal

No.	Jenis	Kapasitas Per Tumpukan (<i>pcs</i>)	Kebutuhan Ruang	Kebutuhan <i>Slot</i>
1	Papan RC	204	66	9
2	Papan Al	204	39	5
3	Papan P	204	24	4
4	Balok RC	120	57	10
5	Balok Al	120	40	7
6	Balok P	120	4	1
Total			230	36

Tabel 4.10 menunjukkan kebutuhan *slot* yang harus tersedia untuk menampung seluruh kedatangan material yang berasal dari *kiln dry* eksternal adalah sebanyak 36 *slot* atau setara 47,52 m². Selain bahan baku hasil *kiln dry* eksternal, terdapat pula material *kiln dry* internal yang ditumpuk sebanyak 2 tumpukan untuk satu *slot* dengan ukuran *slot* 1,2 m x 1,1 m. Tabel 4.11 merupakan perhitungan

kebutuhan ruang masing-masing jenis kayu berdasarkan data kedatangan bahan baku bulan Mei-Juni 2021.

Tabel 4.11 Kebutuhan *Slot* Bahan Baku dari *Kiln Dry* Internal

No.	Jenis	Kapasitas Per Tumpukan	Kebutuhan Ruang	Kebutuhan <i>Slot</i>
1	Papan RC	444	9	5
2	Papan Al	444	5	3
3	Papan P	444	3	1
4	Balok RC	253	15	8
5	Balok Al	253	18	9
6	Balok P	253	3	2
Total			53	28

Tabel 4.11 menunjukkan kebutuhan *slot* yang harus tersedia untuk menampung seluruh kedatangan material yang berasal dari *kiln dry* internal adalah sebanyak 28 *slot* dengan kebutuhan luas area sebesar 36,96 m². Berdasarkan perhitungan kebutuhan ruang tersebut diketahui kebutuhan untuk menyimpan seluruh material yang berasal dari *kiln dry* internal dan eksternal adalah sebanyak 64 *slot* dengan kebutuhan luas area sebesar 84,48 m². Jumlah ini berkurang 1 *slot* dari kondisi awal gudang PT Gaya Sukses Mandiri Kaseindo yang dapat menampung sebanyak 65 *slot* dengan luas 85,8 m².

4.5 Analisis

Permasalahan utama yang terjadi adalah tumpukan pada proses kerja pemilahan material *supply* yang menumpuk melebihi luas lahan yang tersedia untuk area tersebut sehingga peletakan tumpukan yang mengantre dalam proses kerja di area tersebut diletakan pada akses jalan gudang bagian A dan bagian B yang merupakan area terdekat dari area tersebut sehingga mengakibatkan terganggunya proses penyimpanan dan pengambil material di gudang. Berdasarkan pengolahan data pada sub bab 4.4.2.3 dan 4.4.2.4 diketahui bahwa:

1. Jumlah kebutuhan *slot* pada area gudang adalah sebanyak 64 *slot* dengan kebutuhan luas adalah 84,48 m².

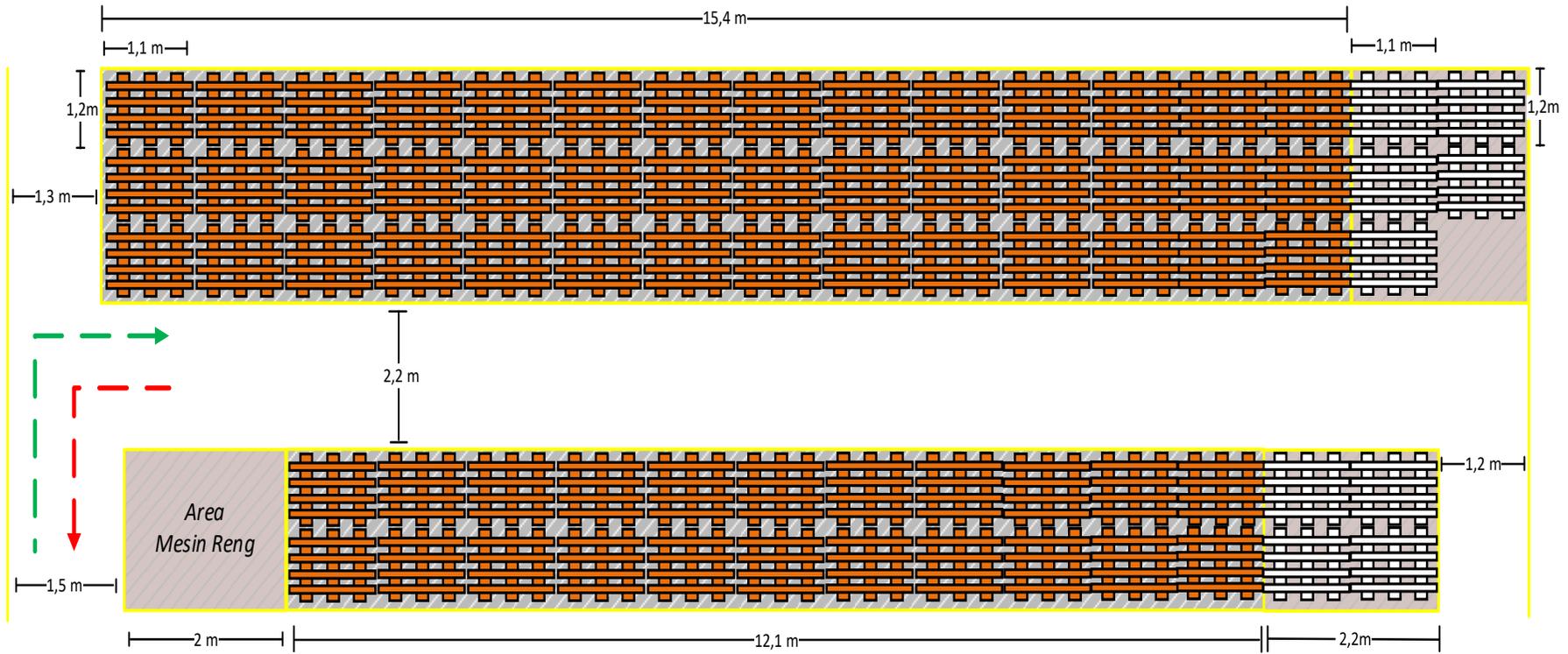
2. Area material *supply* membutuhkan 9 *slot* untuk menampung 8 tumpukan papan dan 5 tumpukan balok dengan kebutuhan luas area sebesar 11,88 m². Jumlah *slot* pada bagian material *supply* tidak cukup untuk menampung seluruh bahan baku yang masuk pada area tersebut. Tumpukan balok merupakan tumpukan yang paling banyak memakan tempat dikarenakan satu *slot* penyimpanan hanya untuk satu tumpukan, sedangkan tumpukan papan dapat menghemat tempat karena dalam satu *slot* dapat diisi oleh dua tumpukan.
3. Jumlah operator yang bertugas pada area material *supply* terbukti tidak dapat mengimbangi laju kedatangan tumpukan. Sehingga material selalu akan tertumpuk dan dapat mengganggu produktivitas pada area gudang karena tumpukan akan diletakan pada akses jalan di gudang.

Untuk menganalisis perbaikan yang harus dilakukan pada area gudang dan material *supply* terdapat beberapa alternatif yang dapat dipilih sebagai usulan pada perusahaan untuk memperbaiki permasalahan tersebut, antara lain:

4.5.1 Alternatif 1: Perubahan *Layout* Gudang dan Material *Supply*

Berdasarkan kedatangan material yang masuk ke gudang, area tersebut membutuhkan 64 *slot* penyimpanan. Lebar jalur masuk pada pintu akses I/O yang memiliki luas pada kondisi awal adalah selebar 2 m dan berkurang menjadi 1,5 m dari kondisi *layout* awal. Sehingga dapat menambah kapasitas jumlah *slot* pada gudang bagian B yang semula hanya dapat menampung sebanyak 20 *slot* bertambah menjadi 22 *slot* serta dapat mengurangi jumlah *slot* pada gudang bagian A yang semula 44 *slot* menjadi 42 *slot*.

Pada area material *supply* luas area bertambah menjadi 11,88 m² dengan ketersediaan luas area untuk menampung 9 *slot* dengan menggunakan *slot* yang tidak digunakan pada gudang A dan melebar 1.1 m ke kanan. Risiko dari alternatif ini yaitu tumpukan material yang melebar ke kanan akan berdempetan langsung pada area ruang kerja *maintenance* yang dimana dapat mengganggu peletakan barang yang dalam proses perbaikan seperti *hand palet* ataupun alat-alat lain yang menunjang proses produksi. Gambar 4.10 merupakan *layout* area gudang dan material *supply* dari alternatif 1.



Gambar 4.10 *Layout Usulan Alternatif 1*

4.5.2 Alternatif 2: Penambahan Tinggi Maksimal Material Supply

Pada kondisi awal area material *supply* menumpuk material dengan rincian balok 1 tumpukan dan papan dapat ditumpuk 2 tumpukan untuk setiap *slot*. Untuk memperkecil kebutuhan ruang, alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan menambah jumlah tumpukan balok menjadi 2 tumpukan pada setiap *slot* sehingga dapat memperkecil kebutuhan ruang area material *supply* untuk menampung tumpukan bahan baku. Alternatif ini dapat mengurangi kebutuhan *slot* yang dibutuhkan pada area material *supply* berkurang 2 *slot* menjadi 7 *slot* dari kebutuhan awal sebanyak 9 *slot*. Risiko dari alternatif ini adalah perlunya disiplin dan pengawasan kerja agar operator yang mengantar tumpukan balok pada area material *supply* mengangkat secara manual tumpukan balok untuk ditumpuk menjadi 2 tumpukan untuk setiap *slot*.

4.5.3 Alternatif 3: Penambahan Jam Kerja Operator Material Supply

Alternatif terakhir adalah dengan menambahkan waktu kerja operator material *supply* yang bertujuan untuk mengurangi jumlah tumpukan yang tertumpuk dalam satu hari sehingga tidak mengganggu proses penyimpanan material di gudang pada saat jam operasional perusahaan sudah selesai. Namun risiko yang muncul dari alternatif ini adalah upah harian pekerja serta beban biaya listrik menjadi bertambah karena waktu proses kerja juga bertambah.

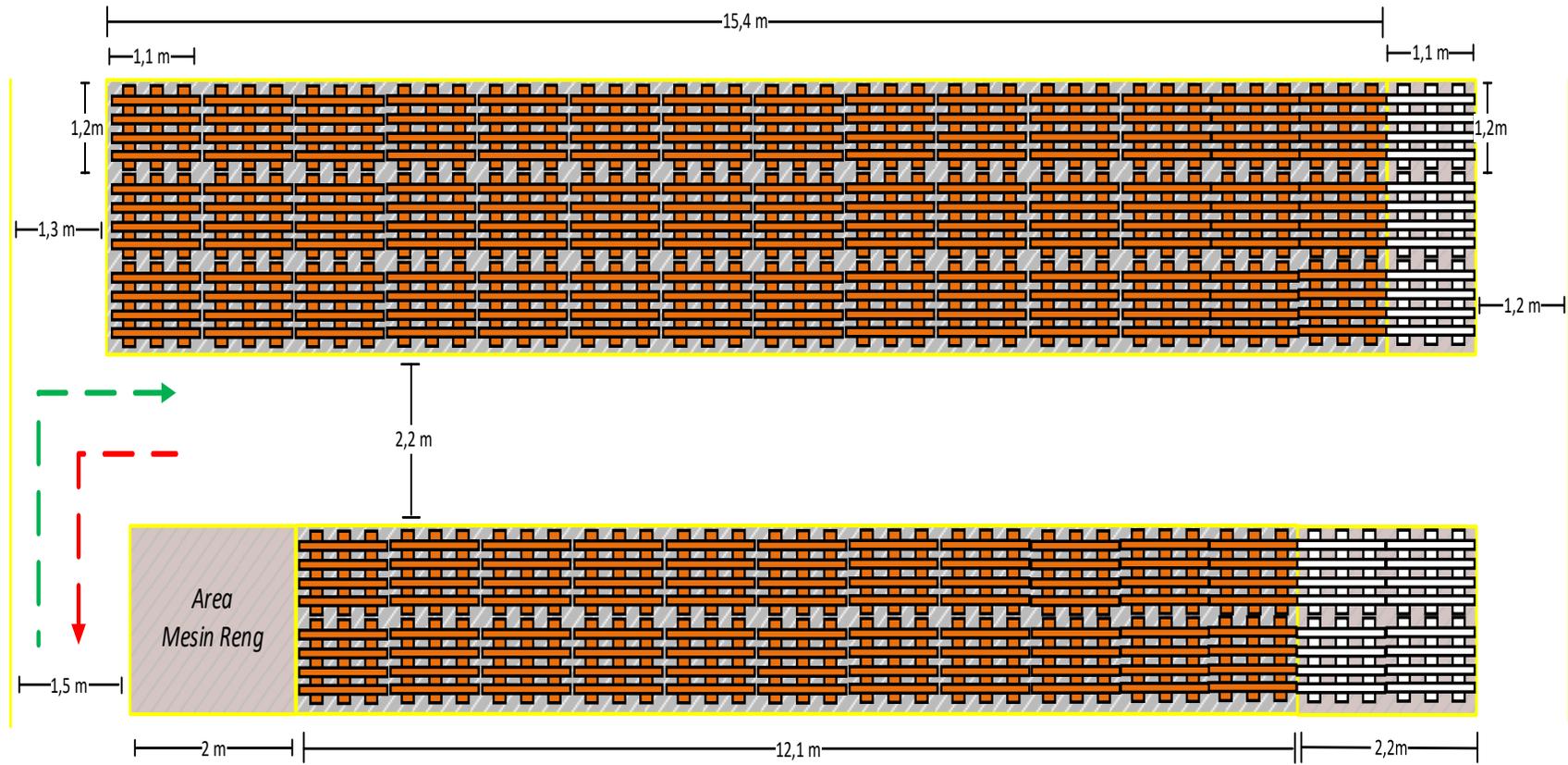
4.5.4 Alternatif Pilihan

Dalam menentukan alternatif usulan, perlu dilakukan suatu perbandingan antara masing-masing alternatif tersebut sehingga dapat diketahui manfaat serta kekurangan yang terjadi dari penerapan pada masing-masing alternatif tersebut. Sehingga dapat ditentukan alternatif yang dapat dipilih sebagai usulan perbaikan dengan risiko terkecil namun memiliki manfaat yang besar. Tabel 4.10 merupakan perbandingan antara alternatif usulan yang menjelaskan keunggulan serta kekurangan dari masing-masing alternatif yang tersedia.

Tabel 4.10 Perbandingan Alternatif Usulan

Alternatif	Keunggulan	Kekurangan
1	Perubahan <i>layout</i> area gudang dan material <i>supply</i> dapat menciptakan luas yang area bertambah sesuai dengan kebutuhan luas pada masing-masing area.	Terdapat tumpukan material yang diletakan dekat dengan ruang kerja bagian <i>maintenance</i> sehingga dapat mengganggu peletakan barang-barang sementara yang terdapat pada area tersebut yang sedang dalam proses perbaikan
2	Kebutuhan <i>slot</i> menjadi berkurang sehingga dapat mengurangi kebutuhan luas area kerja material <i>supply</i> untuk menampung seluruh tumpukan material yang berada pada area tersebut.	Pekerja membutuhkan tenaga yang lebih besar untuk mengangkat memindahkan tumpukan balok karena proses penumpukan dilakukan secara manual oleh pekerja.
3	Jumlah tumpukan yang tertumpuk dapat berkurang setiap harinya.	Perusahaan perlu menambah upah harian pekerja serta dapat menambah biaya operasional perusahaan seperti listrik untuk penerangan.

Berdasarkan 3 alternatif yang telah diuraikan sebelumnya alternatif 1 dan alternatif 2 merupakan alternatif kombinasi yang digunakan sebagai usulan untuk perbaikan. Risiko dari alternatif 1 dapat diselesaikan menggunakan alternatif 2 dengan menambah tumpukan balok menjadi 2 tumpukan untuk setiap *slot* yang ada. Penambahan kapasitas tumpukan tersebut menyebabkan kebutuhan tumpukan pada area material *supply* berkurang menjadi 7 *slot* dari kebutuhan awal yaitu 9 *slot*. Sehingga *layout* usulan dari alternatif 1 yang memiliki risiko mengganggu proses kerja bagian *maintenance* dapat dicegah. Gambar 4.11 merupakan *layout* usulan dengan menggunakan alternatif penyelesaian masalah 1 dan 2.



Gambar 4.11 *Layout Usulan*

Layout usulan berdasarkan alternatif kombinasi pilihan memiliki total 64 *slot* yang terbagi pada bagian A sebanyak 42 *slot* dan bagian B sebanyak 22 *slot*. Lebar jalan masuk pada area gudang berkurang menjadi 1,5 m sehingga lebar jalan masuk pada bagian material *supply* bertambah menjadi 1,2 m. Pada bagian material *supply* area memiliki daya tampung sebanyak 7 *slot* yang terbagi 3 *slot* untuk tumpukan balok dan 4 *slot* untuk tumpukan papan.

4.5.5 Usulan Perbaikan 5S

Berdasarkan pengolahan data dan analisis pada sub bab sebelumnya dilakukan pembahasan perbaikan *layout* pada area gudang dan material *supply* dengan mengadaptasi konsep metode 5S. Prinsip kerja 5S merupakan prinsip kerja yang harus diterapkan dan dimiliki oleh seluruh pekerja agar alternatif usulan yang dipilih dapat tetap dan terus dijalankan sebagai pedoman dalam melakukan pekerjaan pada masing-masing area khususnya area gudang dan bagian material *supply*.

- **Seiri (Ringkas)**

Penerapan konsep ini diadaptasi untuk meringkas kebutuhan *slot* pada area material *supply* yang semula untuk satu tumpukan balok diletakan dalam 1 *slot* berubah menjadi 2 tumpukan untuk setiap *slot* sehingga dapat memperkecil kebutuhan *slot* pada area material *supply* yang semula membutuhkan 9 *slot* berkurang menjadi 7 *slot*. Selain itu, lebar jalan pada pintu I/O yang semula berukuran 2 m diperkecil menjadi ukuran 1,5 m sehingga area gudang bagian B dapat menampung 22 *slot* naik 2 *slot* dari kondisi awal yang hanya mampu menampung sebanyak 20 *slot* dan gudang bagian A menjadi 42 *slot* turun 2 *slot* dari kondisi awal yang menampung sebanyak 44 *slot* berdasarkan kebutuhan ruang dari jumlah kedatangan material ke gudang.

- **Seiton (Rapi)**

Pengaturan *layout* baru dalam Gambar 4.10 menjadikan pengaturan penataan tumpukan lebih rapi sesuai dengan kebutuhan pada masing-masing area. Gudang memerlukan kebutuhan ruang untuk menampung sebanyak 64 *slot* untuk dapat menampung seluruh kedatangan material papan dan balok yang

masuk ke area gudang. Sedangkan area material *supply* membutuhkan 7 *slot* yang dapat menampung 13 tumpukan yang terdiri dari 8 tumpukan papan dan 5 tumpukan balok dengan kebutuhan harian kapasitas ruangan adalah 7,36 m³. Dengan adanya *layout* usulan tersebut dapat menciptakan keteraturan dan lebih membuat pembagian ruang semakin rapi karena masing-masing area sudah dibagi sesuai kebutuhan luas yang diperlukan sehingga tidak perlu menggunakan area lain lagi untuk menumpuk material yang sedang diproses.

- ***Seiso (Resik)***

Dengan adanya penataan *layout* baru area material *supply*, pekerja tidak lagi perlu menumpuk material yang masuk prosesnya di area jalan gudang sehingga akses jalan yang tersedia dapat berguna sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Pekerja dapat membersihkan area tersebut dari serbuk-serbuk hasil produksi pada saat jam kerja berakhir yang selama ini sulit untuk dilakukan karena terhalang oleh tumpukan material maupun membuang kayu-kayu sisa yang sudah tidak terpakai.

- ***Seiketsu (Rawat)***

Dalam pelaksanaan kegiatan kerja perusahaan perlu membagi serta memperjelas lagi area-area kerja sesuai dengan kebutuhan luas area tersebut dengan pembuatan *line* pembatas antar area, agar pekerja dapat selalu mengetahui batas area kerjanya sehingga tidak ada lagi tumpukan barang setengah jadi yang tertumpuk dan menghalangi jalan pada area gudang. Karena dapat menghambat dan mengganggu produktivitas kegiatan kerja pada area gudang.

- ***Shitsuke (Rajin)***

Perusahaan perlu melakukan penyuluhan dan pemberian informasi denah baru area gudang dan bagian material *supply* secara aktif kepada operator serta pekerja yang dipantau secara berkala untuk menciptakan budaya kerja yang teratur sesuai dengan penerapan usulan *layout* baru. Selain itu diperlukan kedisiplinan antar masing-masing pekerja dan operator pada area gudang dan

bagian material *supply* agar selalu menata tumpukan material sesuai dengan pembagian dan jumlah tumpukan maksimal masing-masing *slot* area tersebut.

4.6 Kesimpulan dan Saran

Pada sub bab ini berisi mengenai kesimpulan yang didapatkan melalui hasil pengolahan dan analisis yang telah dilakukan serta saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

4.6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain:

1. Area material *supply* membutuhkan luas area sebesar 11,8 m² dengan daya tampung persediaan sebanyak 9 *slot* untuk menampung material sebanyak 7,36 m³. Kebutuhan ruang pada area gudang adalah sebanyak 64 *slot* dengan ukuran gudang bagian A sebesar 15,4 m x 4 m dan bagian B sebesar 12,1 m x 3 m.
2. Berdasarkan 3 alternatif usulan, alternatif usulan 1 dan 2 merupakan alternatif kombinasi pilihan yang dipilih sebagai usulan perbaikan dengan memperkecil lebar jalan masuk pada area gudang serta menumpuk tumpukan balok menjadi 2 tumpukan untuk setiap *slot*.

4.6.2 Saran

Adapun saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya adalah diperlukan pengaturan penataan pada masing-masing jenis kayu berdasarkan tingkat *throughput* dari masing-masing bahan baku yang digunakan serta mempertimbangkan penggunaan rak untuk penyimpanan material.

DAFTAR PUSTAKA

- Adianto, M. D. R., & Pujotomo, D. (2019). Pengukuran Produktifitas Pekerja Bagian Feeding Dengan Metode Sampling Kerja (Studi Kasus: PT. Nojorono Tobacco International, Kudus). *Industrial Engineering Online Journal*, 7:1-10.
- Anthony, M. B. (2020). Pengaruh Budaya 5R dan Kinerja Karyawan terhadap Lingkungan Kerja di Sinter Plant PT.XYZ. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 4:71-78.
- Ardiansyah Ekoanindiyo, F., & Agit Wedana, Y. (2012). Perencanaan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Shared Storage Di Pabrik Plastik Kota Semarang *Jurnal Ilmiah Dinamika Teknik*, 4: 46-57.
- Arif, M. (2017). *Perancangan Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta, Deepublish.
- Fiesta Daelima, V., Febianti, E., & Ilhami, M. A. (2013). Analisis Keseimbangan Lintasan untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi dengan Pendekatan Line Balancing dan Simulasi. *Jurnal Teknik Industri*, 1: 107-113.
- Hidayat, R. E., & Putra, B. I. (2021). Re-Layout Layout of Material Warehouse Using Dedicated Storage Method at PT. A B C. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 3: 55–61.
- Kartika Sari, R. (2015). Pengaruh Budaya Kerja 5R Dan Komunikasi Internal Terhadap Semangat Kerja Dan Kinerja Karyawan. *Widya Cipta*, 7: 141-154.
- Nanda, M., Indiyanto, R., Studi, P., Industri, T., Teknik, F., & Timur, J. (2017). Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Produk Jadi Dengan Metode Shared Storage Di Pt. Makmur Artha Cemerlang. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 12: 90-100.
- Rahmawati, D., & Nursubiyantoro, E. (2019). Optimalisasi Kapasitas Stasiun Kerja Dengan Penerapan Theory Of Constraints (TOC). *Jurnal OPSI*, 12: 12-19.
- Regent M, Y. D. (2019). Usulan Penentuan Waktu Baku Proses Racking Produk Amplimesh Dengan Metode Jam Henti Pada Departemen Powder Coating. *Jurnal Teknik*, 7: 53-63.
- Suhada, K. (2018). Usulan Perancangan Tata Letak Gudang dengan Menggunakan Metode Class-Based Storage PT Heksatex Indah Cimahi. *Journal Of Integrated System*, 1: 52-71.
- Sukmawara, A. N., & Suliantoro, H. (2016). Analisa Fasilitas Dan Merancang Tata Letak Fasilitas Yang Baik Pada CV. Sampurna Boga Makmur. *Industrial Engineering Online Journal*, 5: 1-6.

Vildha Efrataditama, A., & Wigati, S. S. (2016). *Seminar Nasional IENACO-2016*, ISSN: 2337-4339.

Warman, J. 1995. *Manajemen Pergudangan*. Jakarta, Puspita Sinar Harapan.

Wulansari, A., & Yohanes, A. (2010). Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Penanganan Masalah Material Handling dan Tata Ruang Di PT. Jamu Indonesia Simona. *Jurnal Ilmiah Dinamika Teknik*, 4: 13-23.