

Analisis Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Menggunakan Metode *Dedicated Storage* pada PT Bosowa Berlian Motor

Arga Buana, Resista Vikaliana*

Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Logistik, Universitas Pertamina

*Correspondence author: resista.vikaliana@universitaspertamina.ac.id

Abstrak. Pada PT Bosowa Berlian Motor terdapat kendala terkait kapasitas gudang belum digunakan secara maksimal sehingga hal tersebut dapat berpengaruh pada proses penyimpanan yang dilakukan. Maka dari itu, penelitian ini memiliki tujuan untuk meminimasi total jarak tempuh dan total waktu tempuh oleh pegawai gudang dalam melaksanakan tugasnya. Data yang diinginkan pada penelitian ini diperoleh dari data barang masuk dan barang keluar selama periode 3 bulan yaitu pada bulan Juli 2023 hingga September 2023. *Layout existing* yang digunakan oleh PT Bosowa Berlian Motor untuk aktivitas penyimpanan dalam kurun waktu 3 bulan dipilih 34 produk yang memiliki frekuensi terbesar. Metode *Dedicated Storage* pada penelitian ini digunakan untuk menentukan posisi barang disimpan berdasarkan dengan frekuensi, jarak serta kapasitas gudang yang digunakan oleh PT Bosowa Berlian Motor. Terdapat 2 klasifikasi mendasar pada barang yang disimpan di gudang dengan total jarak tempuh kondisi *existing* yaitu 128580m dan 56860m. Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan total jarak tempuh antara *layout* usulan dan *layout existing* produk KTB sebesar 77% dan produk MMKSI sebesar 8%. Oleh karena itu, *layout* yang diusulkan untuk PT Bosowa Berlian Motor baik untuk diterapkan dengan melihat kenaikan proporsi efisiensi yang signifikan.

Kata kunci : *layout* gudang, efisiensi, kapasitas gudang, *dedicated storage*.

Abstract. There are problems related to warehouse capacity not being used optimally at PT Bosowa Berlian Motor. This can affect the storage process carried out. Therefore, this research aims to minimize the total distance traveled and total travel time by warehouse employees in carrying out their duties. The data used in this research was obtained from data on incoming and outgoing goods over a 3-months period, namely from July 2023 to September 2023. The existing layout used by PT Bosowa Berlian Motor for storage activities within a period of 3 months selected 34 products that had a frequency biggest. The *Dedicated Storage* method in this research is used to determine the position of goods stored based on the frequency, distance and capacity of the warehouse used by PT Bosowa Berlian Motor. There are 2 basic classifications of goods stored in warehouses with a total distance traveled under existing conditions, namely 128580m and 56860m. Based on the results of data processing, it was found that the total distance traveled between the proposed layout and the existing layout for KTB products was 77% and for MMKSI products was 8%. Therefore, the proposed layout for PT Bosowa Berlian Motor is good to implement considering the significant increase in efficiency proportions.

Keywords : *warehouse layout*, *efficiency*, *warehouse capacity*, *dedicated storage*.

PENDAHULUAN

Kemajuan pesat di sektor industri, sejalan dengan perkembangan teknologi dan ekonomi yang semakin maju, mengakibatkan kompleksitas meningkatnya permasalahan dalam dunia industri. Tantangan umum yang sering muncul dalam konteks industri, khususnya di sektor yang sedang mengalami perkembangan, adalah kendala terkait dengan tata letak fasilitas gudang (Warman, 2012). Penataan fasilitas gudang dalam pelaksanaannya berupaya menyelaraskan pengelompokan barang berdasarkan frekuensi dan aspek lingkungan yang memengaruhi tenaga kerja, atau sebaliknya. Proses ini terkait dengan penerapan teknologi yang sesuai dan sejalan dengan jenis pekerjaan, serta memerlukan pemahaman yang baik tentang cara mengoptimalkan peran manusia sebagai tenaga kerja (Danuri, 2019). Tujuannya adalah mencapai tingkat produktivitas, efisiensi, dan efektivitas seoptimal mungkin. Salah satu elemen kunci dalam penyelarasan ini terdapat pada desain gudang, yaitu tata letak penempatan fasilitas yang mendukung seluruh aktivitas gudang, mulai dari area penerimaan hingga area pengiriman, untuk memastikan bahwa kegiatan di gudang dapat berjalan secara efektif dan efisien (Agustina, 2021); (Warman, 2012).

Penyusunan tata letak merupakan salah satu aspek krusial yang memiliki dampak signifikan terhadap kelancaran proses penyimpanan dalam suatu perusahaan. Tata letak yang optimal akan menghasilkan aliran bahan yang efisien, jarak pemindahan bahan yang lebih singkat, dan biaya pemindahan bahan yang minimal (Kemala & Karo Karo, 2011). Seperti yang dinyatakan oleh James M. Apple, tujuan utama dalam merancang fasilitas adalah membawa masukan (bahan-bahan) melalui setiap fasilitas dengan waktu tempuh sesingkat mungkin (Apple, 1992). Tujuan lain dalam perancangan tata letak fasilitas mencakup aspek-aspek berikut (Wignjo Soebroto, 1996):

- Meningkatkan kapasitas penyimpanan
- Mengurangi waktu tunggu (*delay*)
- Minimalkan kegiatan pemindahan material (*material handling*)
- Menghemat luas area gudang
- Mengoptimalkan pemanfaatan daya mesin, tenaga kerja, dan fasilitas lainnya
- Mengurangi stok barang dalam proses
- Mempercepat proses penyimpanan
- Mengurangi risiko kesehatan dan keselamatan kerja
- Meningkatkan moral dan kepuasan kerja
- Memfasilitasi kegiatan supervisi
- Mengatasi kemacetan dan penyimpangan
- Mengurangi faktor yang dapat merugikan dan mempengaruhi kualitas bahan setengah jadi atau produk jadi.

PT Bosowa Berlian Motor adalah distributor utama dari kendaraan merek Mitsubishi Motor dan memiliki dominasi pasar di wilayah Indonesia Timur. Sebagai penyedia jasa yang fokus pada perawatan, perbaikan suku cadang, dan penjualan kendaraan, perusahaan ini telah membangun reputasi yang dapat diandalkan di mata masyarakat. PT Bosowa Berlian Motor menjadi pilihan ideal untuk eksplorasi dan pengembangan berbagai bidang ilmu, terutama dalam konteks Program Studi Teknik Logistik.

Dedicated Storage, juga dikenal sebagai *fixed location*, merupakan strategi penyimpanan di gudang yang bertujuan memberikan lokasi tetap untuk setiap produk (Angelia, Santoso, & Suhada, 2020); (Leopatria & T, 2013). Lokasi tersebut tidak dapat diubah atau digunakan oleh jenis produk lain, meskipun ada ruang kosong. Kelebihan dari metode *dedicated storage* meliputi:

- Optimalisasi Pemanfaatan Ruang:
Dengan menerapkan *dedicated storage*, setiap barang atau jenis produk memiliki lokasi penyimpanan yang tetap dan didesain khusus. Ini memungkinkan penggunaan ruang gudang yang optimal, dengan produk ditempatkan secara efisien berdasarkan ukuran, bentuk, dan karakteristik uniknya.
- Peningkatan Efisiensi *Picking*:
Metode *dedicated storage* membantu meningkatkan efisiensi dalam proses *picking* (pengambilan barang). Karyawan dapat dengan mudah menemukan dan mengambil barang yang diperlukan karena barang tersebut ditempatkan pada lokasi penyimpanan yang konsisten, mengurangi waktu pencarian dan meningkatkan produktivitas.
- Pemeliharaan Kualitas Produk:
Produk dengan karakteristik khusus, seperti yang mudah rusak atau memerlukan lingkungan penyimpanan tertentu, dapat ditempatkan pada lokasi yang sesuai dengan persyaratan mereka. Ini membantu menjaga kualitas produk dan menghindari kerusakan atau kerugian yang mungkin terjadi akibat penyimpanan yang tidak sesuai.
- Pemisahan dan Organisasi yang Jelas:
Dedicated storage memungkinkan organisasi gudang yang lebih baik dengan pemisahan yang jelas antara jenis produk atau kategori barang. Ini mempermudah manajemen inventaris, pengelolaan stok, dan pemeriksaan ketersediaan barang.
- Fleksibilitas yang Lebih Baik:
Metode *dedicated storage* memberikan fleksibilitas untuk menyesuaikan gudang dengan perubahan kebutuhan bisnis. Perubahan dalam jenis produk atau volume stok dapat diakomodasi dengan lebih mudah tanpa mengganggu seluruh sistem penyimpanan.
- Peningkatan Keamanan dan Keselamatan:

Dengan produk ditempatkan pada lokasi yang ditentukan, risiko kerusakan atau kecelakaan akibat penempatan yang acak dapat dikurangi. Selain itu, sistem ini dapat membantu mematuhi standar keselamatan gudang.

Walaupun metode *dedicated storage* memiliki keunggulan, penting untuk dicatat bahwa metode ini juga memiliki kelemahan, yaitu potensi banyaknya area kosong yang tidak dapat diisi dengan jenis produk lain. Oleh karena itu, perlu diatur dengan cermat agar kapasitas penyimpanan untuk suatu jenis barang dapat memenuhi kebutuhan secara maksimal. Penelitian ini akan mengkaji tata letak antar bagian dalam fasilitas gudang yang diterapkan oleh PT Bosowa Berlian Motor dengan menggunakan metode *Dedicated Storage*. Analisis dengan metode *Dedicated Storage* bertujuan untuk melakukan penataan ulang (Prasetyaningtyas, 2013), sehingga dapat mengoptimalkan aktivitas penyimpanan yang dilakukan oleh PT Bosowa Berlian Motor.

Hal ini diperkuat oleh Christopher, 1998 dalam Zacharia et al., 2011 yang menyatakan bahwa logistik menjadi sebuah faktor penting yang dapat berkontribusi sebagai penghematan biaya dan peningkatan pelayanan melalui kegiatan *outsourcing* pada perusahaan.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Efisiensi <i>Layout</i> Alternatif
(Karel L. Mandagie, 2018)	PT Akzonobel Car Refinishes Indonesia	<i>Dedicated Storage</i>	20.02%
(Irfan Hadi Permana, 2013)	PT ABC	<i>Dedicated Storage</i>	34.72%

Berdasarkan Tabel 1, penelitian sebelumnya menunjukkan angka hasil efisiensi pada *layout* alternatif setelah dilakukan analisis *Dedicated Storage*. Penelitian terdahulu yang tertulis pada tabel 1.1 dijadikan sebagai rujukan dalam penelitian ini. Pada penelitian ini dilakukan pada PT Bosowa Berlian Motor yang memiliki beberapa fasilitas penyimpanan sehingga hal tersebut mendukung bahwa penelitian ini dapat menggunakan metode *Dedicated Storage*.

Tujuan dan Ruang Lingkup

Adapun tujuan dalam penelitian ini yang ingin dicapai adalah mendapatkan gambaran tata letak fasilitas gudang yang akan digunakan untuk dasar penelitian dengan metode *Dedicated Storage* dalam penentuan tata letak alternatif pada PT Bosowa Berlian Motor.

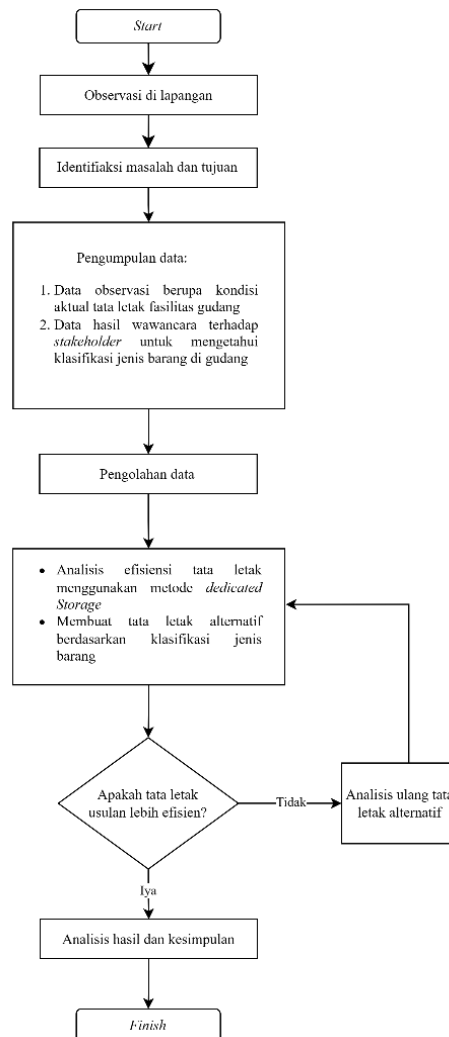
Ruang lingkup merupakan batasan masalah yang digunakan dalam penelitian pada Kerja Praktik ini, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya mempertimbangkan tata letak untuk fasilitas gudang di PT Bosowa Berlian Motor, sehingga tidak mempertimbangkan tata letak fasilitas lain.
2. Data yang digunakan berupa data observasi tata letak keadaan fasilitas *existing* selama 2 bulan yaitu pada saat periode Kerja Praktik.

METODE

Pendekatan penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif deskriptif (Sekaran & Boogie, 2006). Pendekatan ini merupakan suatu strategi penelitian yang mengeksplorasi berbagai kemungkinan untuk mengatasi permasalahan aktual dengan mengumpulkan, menyusun, mengklarifikasi, dan menganalisis data (Bungin); (Yin, 2008). Dalam penelitian ini, peneliti memilih metode *Dedicated Storage* dengan pertimbangan bahwa tata letak barang yang tetap dan tidak berpindah akan meningkatkan efisiensi dalam proses *material handling* di PT Bosowa Berlian Motor. *Dedicated Storage*, atau yang dikenal juga sebagai *fixed location*, adalah pendekatan penyimpanan barang di gudang yang bertujuan agar setiap produk memiliki lokasi tetap dan tidak dapat diubah atau digunakan oleh jenis produk lain, meskipun ada area kosong. Keuntungan dari metode *Dedicated Storage* melibatkan kemudahan bagi karyawan untuk mengingat lokasi produk di gudang, serta pengaturan produk yang lebih terstruktur berdasarkan jenisnya. Namun, kekurangannya adalah potensi adanya banyak area kosong karena tidak dapat diisi oleh jenis produk lain (Agustina, 2021); (Husin, 2020). Oleh karena itu, perlu diatur dengan cermat agar kapasitas penyimpanan untuk suatu jenis barang dapat memenuhi kebutuhan secara maksimal.

Langkah penelitian yang dilakukan adalah pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Alur Metodologi Penelitian

Penelitian ini terdiri atas tahapan:

1. Observasi Lapangan

Observasi lapangan adalah metode yang dilakukan oleh individu maupun kelompok dengan cara turun langsung mengamati objek amatan dalam rentang waktu tertentu sebagai bentuk pembelajaran langsung maupun untuk memperdalam pemahaman terkait permasalahan yang ada (Silalahi, 2015). Observasi lapangan dalam penelitian ini adalah lingkup kerja PT Bosowa Berlian Motor. Pada saat observasi lapangan dilakukan pengamatan proses bisnis serta proses *inbound* dan *outbound* di gudang PT Bosowa Berlian Motor.

2. Identifikasi Masalah

Proses identifikasi masalah merupakan langkah awal dalam pemahaman masalah, di mana suatu objek dalam suatu konteks tertentu dapat diakui sebagai permasalahan (Rahmad, 2005); (Usman & Setiady Akabar, 2003). Dalam konteks penelitian ini, penekanan pada identifikasi permasalahan dilakukan terhadap gudang PT Bosowa Berlian Motor, sesuai dengan topik penelitian yang diangkat.

3. Pengumpulan Data

Dalam tahapan pengumpulan data dilakukan observasi pada tata letak (*layout*) fasilitas gudang PT Bosowa Berlian Motor. Selain itu, pengumpulan data juga dilakukan melalui wawancara terhadap *stakeholder* perusahaan untuk mendapatkan informasi berupa klasifikasi jenis barang di gudang. Pengumpulan data ini menggunakan pendekatan kuantitatif.

4. Pengolahan Data

Setelah melakukan pengumpulan data, maka tahap selanjutnya adalah pengolahan data. Pada prosesnya, data yang telah dikumpulkan berupa hasil observasi pada tata letak (*layout*) fasilitas gudang beserta klasifikasi jenis barang akan divisualisasikan.

5. Metode *Dedicated Storage*

Berikutnya, setelah mendapatkan hasil visualisasi data mengenai tata letak fasilitas produksi, dilakukan analisis untuk merancang ulang tata letak dengan menggunakan metode *Dedicated Storage*. *Dedicated Storage*, atau dikenal juga sebagai *fixed location*, adalah suatu pendekatan penyimpanan barang di dalam gudang dengan tujuan agar setiap produk memiliki lokasi atau tempat yang tidak berubah dalam penyimpanan gudang. Lokasi ini tidak dapat diubah atau digunakan oleh jenis produk lain, meskipun terdapat tempat kosong. Kelebihan dari metode *Dedicated Storage* mencakup kemudahan bagi karyawan untuk mengingat lokasi produk di dalam gudang dan penataan produk yang lebih teratur berdasarkan jenisnya. Namun, kekurangannya adalah potensi banyaknya area kosong karena tidak dapat diisi dengan jenis produk lain. Oleh karena itu, perlu diatur dengan cermat agar tempat penyimpanan untuk suatu jenis barang dapat memenuhi kebutuhan secara maksimal.

6. Tahap selanjutnya adalah menciptakan alternatif tata letak atau *relayout* yang sesuai dengan hasil analisis menggunakan metode *Dedicated Storage*. Setelah tata letak alternatif berdasarkan metode *Dedicated Storage* dibuat, dilakukan evaluasi efisiensi. Analisis efisiensi ini dilakukan dengan membandingkan antara tata letak aktual dengan tata letak alternatif yang telah disusun.

7. Analisis Hasil dan Kesimpulan

Tahapan terakhir dalam penelitian ini adalah analisis hasil dan kesimpulan. Setelah data telah diolah, dilakukan evaluasi terhadap hasil analisis dan pengambilan kesimpulan dari rumusan permasalahan berdasarkan tujuan penelitian ini. Dari kesimpulan ini didapat saran yang berguna bagi PT Bosowa Berlian Motor serta bagi pembaca dan untuk peneliti selanjutnya.

HASIL

Pengumpulan Data

Langkah-langkah yang diterapkan dalam penelitian ini mencakup proses pengumpulan data. Jenis data yang terlibat mencakup data rata-rata penyimpanan untuk setiap produk, data rata-rata pemesanan untuk setiap produk, informasi pengemasan produk, serta data mengenai spesifikasi produk. Selain itu, data yang relevan juga mencakup informasi mengenai gudang suku cadang, *layout* gudang awal, dan *layout* gudang yang diusulkan. Gambar 2 dan 3 berikut ini adalah jenis-jenis data yang menjadi fokus dalam penelitian ini:

Nmr. Parts	Nama Parts	Packing
MH001488	BOLT RR AXLE SHAFT	Kardus
MC114545	STOPPER, HELPER, SPRING	Kardus
ME013307	OIL FILTER	Kardus
ME035829	FILTER FUEL	Kardus
ME215092	SEAL VALVE	Plastik
ME017246	ELEMENT,AIR CLEANER	Kardus
ME971553	ELEMENT WATER SEPARATOR	Kardus
ME004099	FILTER OIL	Kardus
MC122542	CUSHION,RUBBER	Kardus
KM006101A1	MAIN FILTER	Kardus
KM006102A1	PRE FILTER	Kardus
ME130968IDN	OIL FILTER	Kardus
MH014025	FAN BELT	-
KM006115A1	PRE FUEL FILTER ELEMENT ASSY	Kardus
MK585622FP	LINING KIT, F320X120 (BI) WITH RIVET	Kardus
FPD01213	LINING KIT,BRAKE SHOE	Kardus
KM006110A1	MAIN FILTER ELEMENT ASSY	Kardus
MC110180	BUMPER,FRONT AXLE	Plastik
MC802140RLIDN	BOLT,RR WHEEL HUB,LH SET	Kardus
ME121653	ELEMENT,WATER SEPARATOR	Kardus
ME900712	FAN BELT	-
MH001456	BOLT RR AXLE SHAFT	Kardus
FPD01215	LINING KIT,BRAKE SHOE	Kardus
MC802141RRIDN	BOLT,RR WHEEL HUB,RH SET	Kardus
MB060573IDN	CUP, BRAKE CYL PISTON AK d320	Kardus
MK548652	COVER,MIRROR A RH	Kardus
MB294000	SHOCK ABSORBER ASSY,FR	Kardus
MC995305	KING PIN KIT	Kardus
ME016823	FUEL FILTER	Kardus
ME131989	FUEL FILTER	Kardus
MK52674FR	BOLT HUB ASSY FRONT RH	Kardus
MK585621FP	LINING KIT, F320X100 (BI) WITH RIVET	Kardus
ME600195	RING SNAP.	Plastik
MK501079FL	BOLT HUB ASSY FRONT LH	Kardus

Gambar 2. Spesifikasi Produk KTB

Arga Buana dan Resista Vikaliana, Analisis Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Dedicated Storage pada PT Bosowa Berlian Motor

Nmr. Parts	Nama Parts	Packing
MB111071	BUSHING RUBBER	Plastik
MB111003	STOPPER BUMPER	Plastik
MD069782	OIL FILTER	Kardus
MB111070	BUSHING RUBBER	Plastik
MD303478A	FAN BELT	-
MB584531	BUSHING,RUBBER	Plastik
MB220900	FUEL FILTER	Kardus
MB192278	BUSHING	Plastik
MZ320240X12	10W - 40 CF SUPER (1L)	Kardus
1145A081	BELT, BALANCER TIMING	Plastik
3541A198	OIL SEAL, FR DIFF SIDE	Kardus
MD364515	GLOW PLUG	Kardus
1230A045A	OIL FILTER	Kardus
4605B949	PAD SET,FR BRAKE	Kardus
MD017440	FILTER OIL	Kardus
4062A124	SHOCK ABSORBER, FR SUSP	Kardus
MB185373	STOOPER KIT.	Plastik
MB185374	STOPPER KIT.	Plastik
MD180581	BELT,P/S	-
MN110724	OIL SEAL RR AXLE SHAFT	Plastik
MN149704	GASKET,ROCKER COVER	Plastik
MN158385	OIL SEAL,ROCKER COVER	Plastik
MR992372	BEARING,FR WHEEL HUB	Kardus
MR995011	BUSHING SPRING	Plastik
MU001623	CLIP,SPLASH SHIELD	Plastik
MD603446	AIR FILTER L300	Kardus
1230A237	OIL FILTER	Kardus
MN149705	GASKET,ROCKER COVER	Plastik
3501A745	OIL SEAL,RR DIFF DRIVE PINION	Kardus
MB489484	BUSHING	Plastik
1428A050	GASKET, FUEL LINE	Plastik
MB110774	ABSORBER RR	Kardus
MB958692	V-BELT AC	-
MD341081	OIL FILTER	Kardus

Gambar 3. Spesifikasi Produk MMKSI

Data pada Gambar 2 dan 3 di atas merupakan hasil rekapitulasi produk KTB dan MMKSI sejumlah masing-masing 34 jenis produk yang terlaris dalam periode 3 bulan yaitu pada bulan Juli sampai September 2023 sebagai dasar pengolahan data. Daftar jenis produk diperoleh dari sistem perusahaan yaitu Bosowa *Automotive Management System* yang dicocokkan dengan daftar transaksi perusahaan dengan bantuan Microsoft Excel.

Produk yang diteliti pada penelitian ini terbagi menjadi dua tipe yaitu produk KTB dan MMKSI, objek penelitian ini difokuskan pada dua tipe produk tersebut. Aktivitas yang terjadi di gudang *spareparts* meliputi proses bongkar muat, proses penyimpanan dan proses pemesanan produk. Data penyimpanan adalah data rata-rata produk yang masuk ke gudang dalam bentuk peti yang nantinya dibongkar oleh pegawai gudang, sedangkan data pemesanan adalah data rata-rata produk yang keluar dari gudang penyimpanan untuk dikirim ke konsumen.

Nmr. Parts	Nama Parts	Rata-Rata
MH001488	BOLT RR AXLE SHAFT	600
MC114545	STOPPER, HELPER, SPRING	600
ME013307	OIL FILTER	400
ME035829	FILTER FUEL	300
ME215092	SEAL VALVE	200
ME017246	ELEMENT,AIR CLEANER	200
ME971553	ELEMENT WATER SEPARATOR	200
ME004099	FILTER OIL	100
MC122542	CUSHION,RUBBER	100
KM006101A1	MAIN FILTER	100
KM006102A1	PRE FILTER	100
ME130968IDN	OIL FILTER	100
MH014025	FAN BELT	100
KM006115A1	PRE FUEL FILTER ELEMENT ASSY	70
MK585622FP	LINING KIT, F320X120 (BI) WITH RIVET	70
FPD01213	LINING KIT,BRAKE SHOE	50
KM006110A1	MAIN FILTER ELEMENT ASSY	50
MC110180	BUMPER,FRONT AXLE	50
MC802140RLDN	BOLT,RR WHEEL HUB,LH SET	50
ME121653	ELEMENT,WATER SEPARATOR	50
ME900712	FAN BELT	50
MH001456	BOLT RR AXLE SHAFT	50
FPD01215	LINING KIT,BRAKE SHOE	40
MC802141RRIDN	BOLT,RR WHEEL HUB,RH SET	40
MB060573IDN	CUP, BRAKE CYL PISTON AK d320	40
MK548652	COVER,MIRROR A RH	40
MB294000	SHOCK ABSORBER ASSY,FR	30
MC995305	KING PIN KIT	30
ME016823	FUEL FILTER	30
ME131989	FUEL FILTER	30
MK526747FR	BOLT HUB ASSY FRONT RH	30
MK585621FP	LINING KIT, F320X100 (BI) WITH RIVET	30
ME600195	RING SNAP.	25
MK501079FL	BOLT HUB ASSY FRONT LH	25

Gambar 4. Data Rata - Rata Penyimpanan Produk KTB

Arga Buana dan Resista Vikaliana, Analisis Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Dedicated Storage pada PT Bosowa Berlian Motor

Nmr. Parts	Nama Parts	Rata-Rata
MB111071	BUSHING RUBBER	200
MB111003	STOPPER BUMPER	170
MD069782	OIL FILTER	150
MB111070	BUSHING RUBBER	120
MD303478A	FAN BELT	120
MB584531	BUSHING,RUBBER	100
MB220900	FUEL FILTER	100
MB192278	BUSHING	50
MZ320240X12	10W - 40 CF SUPER (1L)	50
1145A081	BELT, BALANCER TIMING	40
3541A198	OIL SEAL, FR DIFF SIDE	35
MD364515	GLOW PLUG	30
1230A045A	OIL FILTER	25
4605B949	PAD SET,FR BRAKE	25
MD017440	FILTER OIL	25
4062A124	SHOCK ABSORBER, FR SUSP	20
MB185373	STOOPER KIT.	20
MB185374	STOPPER KIT.	20
MD180581	BELT,P/S	20
MN110724	OIL SEAL RR AXLE SHAFT	20
MN149704	GASKET, ROCKER COVER	20
MN158385	OIL SEAL, ROCKER COVER	20
MR992372	BEARING,FR WHEEL HUB	20
MR995011	BUSHING SPRING	20
MU001623	CLIP,SPLASH SHIELD	20
MD603446	AIR FILTER L300	15
1230A237	OIL FILTER	15
MN149705	GASKET, ROCKER COVER	10
3501A745	OIL SEAL, RR DIFF DRIVE PINION	10
MB489484	BUSHING	10
1428A050	GASKET, FUEL LINE	10
MB110774	ABSORBER RR	10
MB958692	V-BELT AC	10
MD341081	OIL FILTER	10

Gambar 5. Data Rata - Rata Penyimpanan Produk MMKSI

Berdasarkan Gambar 4 dan 5 di atas, diperoleh rata – rata penyimpanan / barang yang masuk ke dalam gudang untuk produk KTB dan MMKSI selama periode 3 bulan yaitu pada bulan Juli sampai Agustus 2023. Data rata – rata penyimpanan tersebut diperoleh dari *Packing List Case* dan dilakukan *input* secara manual.

Nmr. Parts	Nama Parts	Rata-Rata
MH001488	BOLT RR AXLE SHAFT	533
MC114545	STOPPER, HELPER, SPRING	530
ME013307	OIL FILTER	379
ME035829	FILTER FUEL	267
ME215092	SEAL VALVE	167
ME017246	ELEMENT,AIR CLEANER	127
ME971553	ELEMENT WATER SEPARATOR	126
ME004099	FILTER OIL	87
MC122542	CUSHION,RUBBER	80
KM006101A1	MAIN FILTER	76
KM006102A1	PRE FILTER	67
ME130968IDN	OIL FILTER	67
MH014025	FAN BELT	67
KM006115A1	PRE FUEL FILTER ELEMENT ASSY	53
MK585622FP	LINING KIT, F320X120 (BI) WITH RIVET	50
FPD01213	LINING KIT,BRAKE SHOE	33
KM006110A1	MAIN FILTER ELEMENT ASSY	33
MC110180	BUMPER,FRONT AXLE	33
MC802140RLIDN	BOLT,RR WHEEL HUB,LH SET	33
ME121653	ELEMENT,WATER SEPARATOR	33
ME900712	FAN BELT	33
MH001456	BOLT RR AXLE SHAFT	33
FPD01215	LINING KIT,BRAKE SHOE	27
MC802141RRIDN	BOLT,RR WHEEL HUB,RH SET	27
MB060573IDN	CUP, BRAKE CYL PISTON AK d320	26
MK548652	COVER,MIRROR A RH	23
MB294000	SHOCK ABSORBER ASSY,FR	20
MC995305	KING PIN KIT	20
ME016823	FUEL FILTER	20
ME131989	FUEL FILTER	20
MK526747FR	BOLT HUB ASSY FRONT RH	20
MK585621FP	LINING KIT, F320X100 (BI) WITH RIVET	20
ME600195	RING SNAP.	17
MK501079FL	BOLT HUB ASSY FRONT LH	17

Gambar 6. Data Rata - Rata Pemesanan Produk KTB

Arga Buana dan Resista Vikaliana, Analisis Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Dedicated Storage pada PT Bosowa Berlian Motor

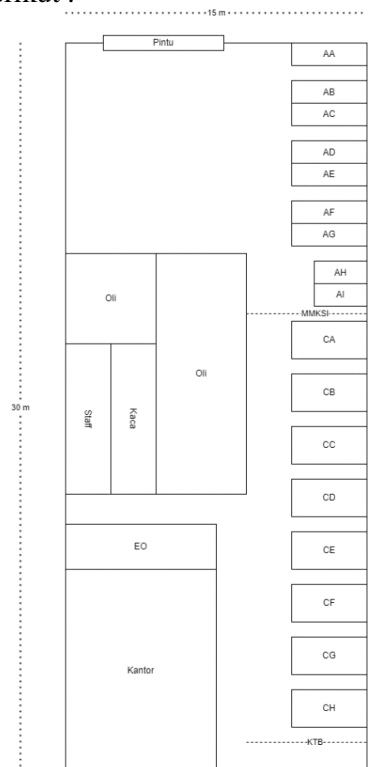
Nmr. Parts	Nama Parts	Rata-Rata
MB111071	BUSHING RUBBER	180
MB111003	STOPPER BUMPER	153
MD069782	OIL FILTER	113
MB111070	BUSHING RUBBER	103
MD303478A	FAN BELT	103
MB584531	BUSHING,RUBBER	99
MB220900	FUEL FILTER	93
MB192278	BUSHING	40
MZ320240X12	10W - 40 CF SUPER (1L)	33
1145A081	BELT, BALANCER TIMING	28
3541A198	OIL SEAL, FR DIFF SIDE	27
MD364515	GLOW PLUG	23
1230A045A	OIL FILTER	20
4605B949	PAD SET,FR BRAKE	20
MD017440	FILTER OIL	20
4062A124	SHOCK ABSORBER, FR SUSP	17
MB185373	STOOPER KIT.	17
MB185374	STOPPER KIT.	17
MD180581	BELT, P/S	17
MN110724	OIL SEAL RR AXLE SHAFT	17
MN149704	GASKET, ROCKER COVER	17
MN158385	OIL SEAL, ROCKER COVER	17
MR992372	BEARING,FR WHEEL HUB	17
MR995011	BUSHING SPRING	17
MU001623	CLIP,SPLASH SHIELD	17
MD603446	AIR FILTER L300	14
1230A237	OIL FILTER	13
MN149705	GASKET, ROCKER COVER	9
3501A745	OIL SEAL, RR DIFF DRIVE PINION	8
MB489484	BUSHING	7
1438A050	GASKET, FUEL LINE	7
MB110774	ABSORBER RR	7
MB958692	V-BELT AC	7
MD341081	OIL FILTER	7

Gambar 7. Data Rata - Rata Pemesanan Produk MMKSI

Pada Gambar 6 dan 7 di atas, diperoleh rata-rata pemesanan untuk produk KTB dan MMKSI selama periode 3 bulan yaitu pada bulan Juli sampai September 2023. Data rata Rata pemesanan tersebut diperoleh dari Bosowa *Automotive Management System* berupa excel dan dilakukan pengolahan data.

Luas gudang produk *spareparts* pada PT Bosowa Berlian Motor secara keseluruhan sekitar 450m², dengan ukuran panjang gudang sebesar 30m dan lebar gudang sebesar 15m, dengan memiliki sebuah pintu yang digunakan sebagai aktivitas penyimpanan dan pemesanan dengan lebar 3m, dimana peletakan produk *spareparts* tersebut disusun pada rak. *Layout* penempatan produk awal gudang *spareparts* sesuai dengan data penyimpanan produk secara *random*:

Semua data yang telah dikumpulkan selanjutnya diolah dengan menggunakan metode *dedicated storage* dengan tahapan sebagai berikut :



Gambar 8. Layout Gudang Existing

Pengolahan Data

Berdasarkan data primer yang diperoleh, dilakukan pengolahan data untuk menentukan *layout* gudang alternatif yang efisien ke yang diolah menggunakan metode *dedicated storage*. Serta proporsi efisiensi *layout* gudang usulan akan disajikan dalam bentuk tabel perbandingan.

1. Penghitungan Kondisi Gudang Existing

Kondisi tata letak gudang produk *spareparts* PT Bosowa Berlian Motor yang ada sekarang tidak memiliki aturan yang pasti untuk mengatur posisi penyimpanan produk - produk tersebut, akibatnya pola penyimpanan dilakukan secara acak bergantung pada posisi gudang yang masuk, dan pada saat alokasi produk. Dengan *layout* gudang peletakan produk penyimpanan itu sendiri masih tidak tertata secara baik dan dalam penempatan produknya tidak sesuai dengan alokasi area, sehingga ketika melakukan proses pengiriman pegawai gudang harus mencari pada saat pengambilan produk, dan menempuh jarak total yang tidak sesuai dengan jenis produk tersebut, serta total waktu tempuh pada saat pengangkutan produk di gudang menjadi lebih lama.

2. Penghitungan Throughput Gudang Existing

Kegiatan yang terjadi secara berkala untuk mengatur aliran *material handling* dari penyimpanan dan pemesanan, yang bersifat dinamis. Berdasarkan pada pengukuran aktivitas penyimpanan dan pemesanan dalam gudang, menggunakan *material handling* berupa *hand truck*, pada produk Bolt RR Axle Shaft, memiliki rata-rata penyimpanan sebesar 600 produk, dan rata-rata pemesanan sebanyak 533 produk sehingga total aktivitas untuk produk Bolt RR Axle Shaft adalah 1133 aktivitas.

$$T_j = (\text{Rata - rata penyimpanan}) + (\text{Rata - rata pemesanan})$$

3. Penghitungan Jarak Produk Ke I/O Point Gudang Existing

Pengukuran jarak perjalanan setiap produk ke titik *Input/Output* (I/O) dilakukan menggunakan metode *rectilinear distance*, dengan titik pusat (0,0) berada di tengah-tengah I/O *point* dari pintu pusat (tempat masuk dan keluar produk) dimana terdapat gang atau *allowance* untuk pergerakan *material handling* yaitu berupa *hand truck* dengan gang atau *allowance* sebesar 64cm untuk produk KTB dan 67,5cm untuk produk MMKSI, dilakukan dengan menggunakan metode *rectilinear distance* pada area KTB untuk produk Bolt RR Axle Shaft adalah: 18m.

$$d_{ij} = [x - a] + [y - b]$$

4. Penempatan Produk dan Penghitungan Total Jarak dan Waktu Total Perjalanan Tiap Produk Untuk Gudang Existing

Berdasarkan penghitungan jarak perjalanan tiap produk ke I/O *point* maka dapat dihitung jarak tempuh total jarak *material handling* untuk produk KTB sebesar 128580m dengan total frekuensi aktivitas sebesar 7143 sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan sebesar 25.716h. Sedangkan untuk produk MMKSI memiliki jarak tempuh total *material handling* sebesar 56860m dengan total frekuensi aktivitas sebesar 2843 dan untuk waktu yang dibutuhkan sebesar 11.372h.

$$\text{Total jarak perjalanan material handling} = \sum \text{Jarak per produk} \times \text{frekuensi per produk}$$

$$\text{Waktu total perjalanan material handling} = \sum \frac{\text{Jarak per produk}}{\text{Kecepatan}}$$

Arga Buana dan Resista Vikaliana, Analisis Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Dedicated Storage pada PT Bosowa Berlian Motor

Nmr. Parts	Nama Parts	Frekuensi	Jarak (m)	Total Jarak (m)
MH001488	BOLT RR AXLE SHAFT	1133	18	20400
MC114545	STOPPER, HELPER, SPRING	1130	18	20340
ME013307	OIL FILTER	779	18	14022
ME035829	FILTER FUEL	567	18	10200
ME215092	SEAL VALVE	367	18	6600
ME017246	ELEMENT,AIR CLEANER	327	18	5880
ME971553	ELEMENT WATER SEPARATOR	326	18	5874
ME004099	FILTER OIL	187	18	3360
MC122542	CUSHION,RUBBER	180	18	3234
KM006101A1	MAIN FILTER	176	18	3174
KM006102A1	PRE FILTER	167	18	3000
ME130968IDN	OIL FILTER	167	18	3000
MH014025	FAN BELT	167	18	3000
KM006115A1	PRE FUEL FILTER ELEMENT ASSY	123	18	2220
MKS85622FP	LINING KIT, F320X120 (BI) WITH RIVET	120	18	2160
FPD01213	LINING KIT,BRAKE SHOE	83	18	1500
KM006110A1	MAIN FILTER ELEMENT ASSY	83	18	1500
MC110180	BUMPER,FRONT AXLE	83	18	1500
MC802140RLIDN	BOLT,RR WHEEL HUB,LH SET	83	18	1500
ME121653	ELEMENT,WATER SEPARATOR	83	18	1500
ME900712	FAN BELT	83	18	1500
MH001456	BOLT RR AXLE SHAFT	83	18	1500
FPD01215	LINING KIT,BRAKE SHOE	67	18	1200
MC802141RRIDN	BOLT,RR WHEEL HUB,RH SET	67	18	1200
MB060573IDN	CUP, BRAKE CYL PISTON AK d320	66	18	1182
MKS48652	COVER,MIRROR A RH	63	18	1134
MB294000	SHOCK ABSORBER ASSY,FR	50	18	900
MC995305	KING PIN KIT	50	18	900
ME016823	FUEL FILTER	50	18	900
ME131989	FUEL FILTER	50	18	900
MKS26747FR	BOLT HUB ASSY FRONT RH	50	18	900
MKS85621FP	LINING KIT, F320X100 (BI) WITH RIVET	50	18	900
ME600195	RING SNAP.	42	18	750
MKS01079FL	BOLT HUB ASSY FRONT LH	42	18	750

Gambar 9. Data Penyimpanan Produk KTB

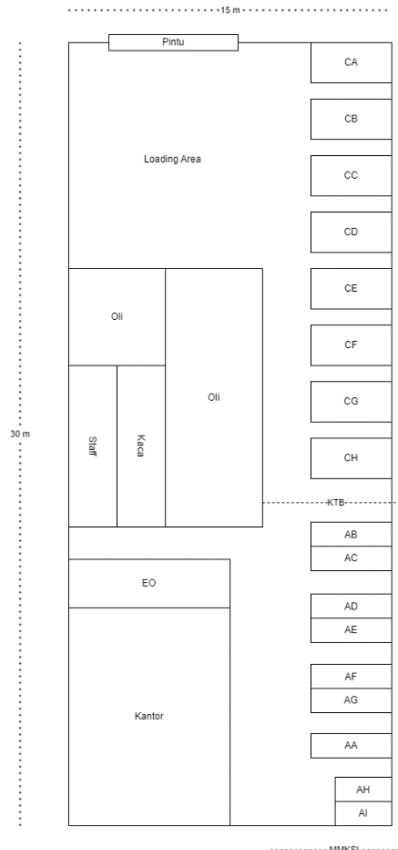
Nmr. Parts	Nama Parts	Frekuensi	Jarak (m)	Total Jarak (m)
MB111071	BUSHING RUBBER	380	20	7600
MB111003	STOPPER BUMPER	323	20	6467
MD069782	OIL FILTER	263	20	5267
MB111070	BUSHING RUBBER	223	20	4467
MD303478A	FAN BELT	223	20	4467
MB584531	BUSHING,RUBBER	199	20	3973
MB220900	FUEL FILTER	193	20	3867
MB192278	BUSHING	90	20	1800
MZ320240X12	10W - 40 CF SUPER (1L)	83	20	1667
1145A081	BELT, BALANCER TIMING	68	20	1367
3541A198	OIL SEAL, FR DIFF SIDE	62	20	1247
MD364515	GLOW PLUG	53	20	1067
1230A045A	OIL FILTER	45	20	900
4605B949	PAD SET,FR BRAKE	45	20	900
MD017440	FILTER OIL	45	20	900
4062A124	SHOCK ABSORBER, FR SUSP	37	20	733
MB185373	STOOPER KIT.	37	20	733
MB185374	STOPPER KIT.	37	20	733
MD180581	BELT,P/S	37	20	733
MN110724	OIL SEAL RR AXLE SHAFT	37	20	733
MN149704	GASKET, ROCKER COVER	37	20	733
MN158385	OIL SEAL, ROCKER COVER	37	20	733
MR992372	BEARING,FR WHEEL HUB	37	20	733
MR995011	BUSHING SPRING	37	20	733
MU001623	CLIP,SPLASH SHIELD	37	20	733
MD603446	AIR FILTER L300	29	20	580
1230A237	OIL FILTER	28	20	567
MN149705	GASKET, ROCKER COVER	19	20	380
3501A745	OIL SEAL, RR DIFF DRIVE PINION	18	20	367
MB489484	BUSHING	17	20	347
1428A050	GASKET, FUEL LINE	17	20	333
MB110774	ABSORBER RR	17	20	333
MB958692	V-BELT AC	17	20	333
MD341081	OIL FILTER	17	20	333

Gambar 10. Data Penyimpanan Produk MMKSI

Berdasarkan Tabel 9 dan 19 di atas, diperoleh data penyimpanan berupa frekuensi, jarak, dan total jarak. Frekuensi merupakan jumlah rata – rata penyimpanan / barang masuk dan rata – rata pemesanan/ barang keluar. Sedangkan untuk jarak yang dihasilkan pada produk KTB dan MMKSI didapatkan dari pengukuran secara aktual pada gudang. Untuk total jarak jumlah frekuensi barang masuk dan keluar dikalikan dengan jumlah jarak yang ditempuh pada gudang.

5. Penghitungan Kondisi Gudang Usulan

Dalam melakukan proses penyimpanan PT Bosowa Berlian Motor secara keseluruhan sekitar 450 m², dengan ukuran panjang gudang sebesar 30 m dan lebar gudang sebesar 15 m, dengan memiliki sebuah pintu yang digunakan sebagai aktivitas penyimpanan dan pemesanan dengan lebar 3 m. *Layout* gudang usulan memiliki kapasitas blok yang relatif sama tetapi posisi blok antara KTB dan MMKSI ditukar. Posisi blok tersebut dilakukan penukaran karena Produk KTB memiliki frekuensi yang lebih besar dibandingkan dengan frekuensi produk MMKSI. Karakteristik produk KTB juga cenderung lebih berat daripada produk MMKSI. Maka dari itu penulis memutuskan menukar posisi blok antara produk KTB dan MMKSI. Gambar 11 berikut adalah bentuk *layout* gudang usulan PT Bosowa Berlian Motor.



Gambar 11. Layout Gudang Usulan

6. Penghitungan Space Requirement Gudang Usulan

Space Requirement merujuk pada kebutuhan maksimum ruang penyimpanan untuk produk yang ditempatkan pada lokasi tertentu, dengan setiap produk memiliki kapasitas yang sama yaitu 50 produk dengan peletakan posisi produk secara ditumpuk (*stacking*) dalam *rack* yang selanjutnya ditempatkan dalam blok-blok yang tersedia di gudang. Kapasitas blok yang tersedia di gudang PT Bosowa Berlian Motor untuk produk KTB sebanyak 160 blok dan produk MMKSI 225 blok. *space requirement* untuk produk Bolt RR Axle Shaft adalah 4 blok.

$$Sr = \frac{\text{rata - rata penerimaan produk}}{\text{ukuran kapasitas blok}}$$

7. Penghitungan Throughput Gudang Usulan

Kegiatan untuk mengatur aliran *material handling* dari penyimpanan dan pemesanan, yang memiliki karakteristik dinamis dan terjadi secara berkala. Evaluasi aktivitas penyimpanan dan pemesanan di dalam gudang dilakukan dengan menggunakan alat *material handling* berupa *hand truck*, pada produk Bolt RR Axle Shaft, memiliki rata-rata penyimpanan sebesar 600 produk, dan rata-rata pemesanan sebanyak 533 produk sehingga total aktivitas untuk produk Bolt RR Axle Shaft adalah 1133 aktivitas.

$$T_j = (\text{rata - rata penyimpanan}) + (\text{rata - rata pemesanan})$$

8. Penghitungan *Throughput* dengan *Storage* (T/S)

Penghitungan ini untuk dijadikan sebagai patokan awal penempatan produk. Sebagai contoh penghitungan T/S pada produk Bolt RR Axle Shaft sebesar 283,25 aktivitas/blok.

$$\frac{T}{S} = \frac{\text{Throughput}}{\text{Space Requirement}}$$

9. Perangkingan *Throughput* dengan *Storage* (T/S)

Penempatan produk dilakukan berdasarkan perbandingan antara *throughput* dan kapasitas penyimpanan (T/S), di mana produk dengan nilai T/S tertinggi ditempatkan pada blok yang memiliki jarak tempuh terpendek. Berikut adalah perangkingan produk berdasarkan T/S yang terbesar ke yang terkecil. Sehingga berdasarkan perangkingan terdapat pada produk Bolt RR Axle Shaft 4 aktivitas/blok.

10. Penghitungan Jarak Perjalanan Tiap Blok ke I/O Point

Dilakukan dengan menerapkan metode *rectilinear distance*, di mana jarak diukur sepanjang lintasan menggunakan garis tegak lurus satu sama lain. Didapatkan penempatan untuk blok CA 1-1 – 1-4 adalah 4 m.

$$D_{ij} = [x - a] + [y - b]$$

11. Penghitungan Jarak Tempuh Total *Material Handling* Pada *Layout* Usulan

Penempatan produk pada *layout* usulan adalah dengan meletakkan posisi produk secara ditumpuk (*stacking*) dalam *rack*, berdasarkan pada nilai T/S terbesar yang ditempatkan pada jarak tempuh terpendek, sehingga terlebih dulu harus dilakukan perangkingan T/S untuk setiap produk dari yang terbesar ke yang terkecil, serta mengurutkan blok berdasarkan jarak tempuh yang terpendek. Penempatan produk pada *layout* usulan dapat dilihat pada Gambar 12 dan 13 sebagai berikut:

Blok	Jarak (m)	Nomor Parts	Nama Produk	T/S	SR	SR (blok)	Jarak Tempuh (m)
CA 1	6	MH001488	BOLT RR AXLE SHAFT	283	4	50	1700
CA 2	6	MC114545	STOPPER, HELPER, SPRING	283	4	50	1695
CA 3	6	ME013307	OIL FILTER	260	3	50	1558
CA 4	6	ME035839	FILTER FUEL	283	2	50	1700
CB 1	4	ME215092	SEAL VALVE	367	1	50	1467
CB 2	4	ME017246	ELEMENT, AIR CLEANER	327	1	50	1307
CB 3	4	ME971553	ELEMENT WATER SEPARATOR	326	1	50	1305
CB 4	4	ME004099	FILTER OIL	187	1	50	747
CC 1	4	MC122542	CUSHION, RUBBER	180	1	50	719
CC 2	4	KM006101A1	MAIN FILTER	176	1	50	705
CC 3	4	KM006102A1	PRE FILTER	167	1	50	667
CC 4	4	ME130968IDN	OIL FILTER	167	1	50	667
CD 1	6	MH014025	FAN BELT	167	1	50	1000
CD 2	6	KM006115A1	PRE FUEL FILTER ELEMENT ASSY	123	1	50	740
CD 3	6	MKS8562FP	LINING KIT, F320X120 (BI) WITH RIVET	120	1	50	720
CD 4	6	FPD01213	LINING KIT, BRAKE SHOE	83	1	50	500
CE 1	8	KM006110A1	MAIN FILTER ELEMENT ASSY	83	1	50	667
CE 2	8	MC110180	BUMPER, FRONT AXLE	83	1	50	667
CE 3	8	MC802140RLDN	BOLT, RR WHEEL HUB, LH SET	83	1	50	667
CE 4	8	ME121653	ELEMENT, WATER SEPARATOR	83	1	50	667
CF 1	10	ME900712	FAN BELT	83	1	50	833
CF 2	10	MH001456	BOLT RR AXLE SHAFT	83	1	50	833
CF 3	10	FPD01215	LINING KIT, BRAKE SHOE	67	1	50	667
CF 4	10	MC802141RRIDN	BOLT, RR WHEEL HUB, RH SET	67	1	50	667
CG 1	12	MB060573IDN	CUP, BRAKE CYL PISTON AK d320	66	1	50	788
CG 2	12	MKS4865Z	COVER, MIRROR A RH	63	1	50	756
CG 3	12	MB294000	SHOCK ABSORBER ASSY, FR	50	1	50	600
CG 4	12	MCP995305	RING PIN KIT	50	1	50	600
CH 1	14	ME016823	FUEL FILTER	50	1	50	700
CH 2	14	ME131989	FUEL FILTER	50	1	50	700
CH 3	14	MKS26747FR	BOLT HUB ASSY FRONT RH	50	1	50	700
CH 4	14	MKS85621FP	LINING KIT, F320X100 (BI) WITH RIVET	50	1	50	700
CH 4	14	ME600195	RING SNAP	42	1	50	583
CH 4	14	MKS01079FL	BOLT HUB ASSY FRONT LH	42	1	50	583

Gambar 12. Penempatan Usulan Produk KTB

Blok	Jarak (m)	Nomor Parts	Nama Produk	T/S	SR	SR (blok)	Jarak Tempuh (m)
AB 1	16	MB111071	BUSHING RUBBER	380	1	50	6080
AB 2	16	MB111003	STOPPER BUMPER	323	1	50	5173
AB 3	16	MD069782	OIL FILTER	263	1	50	4213
AB 4	16	MB111070	BUSHING RUBBER	223	1	50	3573
AB 5	16	MD303478A	FAN BELT	223	1	50	3573
AC 1	18	MB584531	BUSHING,RUBBER	199	1	50	3576
AC 2	18	MB220900	FUEL FILTER	193	1	50	3480
AC 3	18	MB192278	BUSHING	90	1	50	1620
AC 4	18	MZ20240X12	IDW - 40 CF SUPER (1L)	83	1	50	1500
AC 5	18	1445A081	BELT, BALANCER TIMING	68	1	50	1230
AD 1	20	3541A198	OIL SEAL, FR DIFF SIDE	62	1	50	1247
AD 2	20	MD364515	GLOW PLUG	53	1	50	1067
AD 3	20	1230A045A	OIL FILTER	45	1	50	900
AD 4	20	46058949	PAD SET,FR BRAKE	45	1	50	900
AD 5	20	MD017440	FILTER OIL	45	1	50	900
AE 1	22	4062A124	SHOCK ABSORBER, FR SUSP	37	1	50	807
AE 2	22	MB185373	STOOPER KIT.	37	1	50	807
AE 3	22	MB185374	STOPPER KIT.	37	1	50	807
AE 4	22	MD180581	BELT,P/S	37	1	50	807
AE 5	22	MN110724	OIL SEAL RR AXLE SHAFT	37	1	50	807
AF 1	24	MN149704	GASKET, ROCKER COVER	37	1	50	880
AF 2	24	MN158385	OIL SEAL, ROCKER COVER	37	1	50	880
AF 3	24	MR992372	BEARING,FR WHEEL HUB	37	1	50	880
AF 4	24	MR995011	BUSHING SPRING	37	1	50	880
AF 5	24	MU001623	CLIP,SPLASH SHIELD	37	1	50	880
AG 1	26	MD603446	AIR FILTER L300	29	1	50	754
AG 2	26	1230A237	OIL FILTER	28	1	50	737
AG 3	26	MN149705	GASKET, ROCKER COVER	19	1	50	494
AG 4	26	3501A745	OIL SEAL, RR DIFF DRIVE PINION	18	1	50	477
AG 5	26	MB489484	BUSHING	17	1	50	451
AA 1	28	1428A050	GASKET, FUEL LINE	17	1	50	467
AA 2	28	MB111074	ABSORBER RR	17	1	50	467
AA 3	28	MB958692	V-BELT AC	17	1	50	467
AA 4	28	MD341081	OIL FILTER	17	1	50	467

Gambar 13. Penempatan Usulan Produk MMKSI

Dengan penempatan produk seperti keterangan pada Gambar 12 dan 13 di atas, maka jarak tempuh pada tabel menunjukkan total perjalanan yang dibutuhkan oleh operator material handling dalam gudang produk KTB dan MMKSI PT Bosowa Berlian Motor. Adapun contoh penghitungan jarak tempuh total adalah sebagai berikut:

$$\text{Jarak Total} = (\text{Space Requirement}) \times \left(\frac{T}{S}\right) \times \left(\frac{\text{Jarak Total Blok Per produk}}{\text{Space Requirement}}\right)$$

12. Perbandingan Jarak Tempuh Total dan Waktu Total Untuk *Layout Existing* dengan *Layout Usulan*

Setelah melakukan penghitungan untuk total jarak tempuh dan waktu tempuh pada *layout* gudang yang ada, dilakukan perbandingan untuk menentukan perbedaan jarak tempuh total dan waktu tempuh total antara *layout* yang ada dan *layout* yang diusulkan.

Tabel 2. Rekapitulasi Perbandingan Total Jarak Tempuh dan Waktu Tempuh Produk KTB

<i>Layout</i>	Jarak (m)	Selisih (m)	Persentase
<i>Existing</i>	128580	99007	77%
Usulan	29573		
<i>Layout</i>	Waktu (h)	Selisih (m)	Persentase
<i>Existing</i>	25.716	19.8014	77%
Usulan	5.9146		

Tabel 3. Rekapitulasi Perbandingan Total Jarak Tempuh dan Waktu Tempuh Produk MMKSI

<i>Layout</i>	Jarak (m)	Selisih (m)	Persentase
<i>Existing</i>	56860	4615.33	8%
Usulan	52244.67		
<i>Layout</i>	Waktu (h)	Selisih (m)	Persentase
<i>Existing</i>	11.372	0.92307	8%
Usulan	10.44893		

Berdasarkan penghitungan yang dilakukan untuk produk KTB total jarak tempuh diperoleh efisiensi sebesar 77% serta total waktu tempuh sebesar 77%. *Layout* gudang *existing* produk KTB yang semula jauh dari area *loading* dilakukan relokasi ke area yang lebih dekat dengan area *loading* karena produk KTB memiliki nilai *throughput* yang lebih tinggi dibanding dengan produk MMKSI. Sehingga bila sebelumnya *staff* gudang menempuh jarak 128580m dengan waktu tempuh selama 25.716h. Sedangkan pada *layout* usulan jarak yang ditempuh staf gudang yaitu 29573m dan waktu yang ditempuh yaitu selama 5.914h.

Pada penghitungan yang dilakukan untuk produk MMKSI total jarak tempuh diperoleh efisiensi sebesar 8% serta total waktu tempuh sebesar 8%. *Layout* gudang *existing* produk MMKSI

dilakukan tukar posisi dengan produk KTB dikarenakan produk MMKSI memiliki nilai *throughput* yang lebih kecil dibanding dengan produk KTB. Sehingga bila sebelumnya staf gudang menempuh jarak 56860m dengan waktu tempuh selama 11.372h. Sedangkan pada *layout* usulan jarak yang ditempuh staff gudang menjadi 52244.67m dan waktu yang ditempuh yaitu selama 10.448h.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa usulan perbaikan tata letak atau *layout* gudang menunjukkan hasil yang lebih baik daripada kondisi *existing*/ saat ini. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Angelia, Santoso, & Suhada, 2020); (Efrataditama & Wigati, 2016) yang menunjukkan hasil yang sama, yakni usulan perbaikan *layout* menunjukkan efisiensi waktu tempuh dan *throughput* yang lebih kecil.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh *layout* gudang usulan untuk PT Bosowa Berlian Motor yang sekaligus memperhatikan faktor kapasitas penyimpanan, jarak, serta efisiensi waktu dari proses *throughput*. Adapun kesimpulan yang dapat diperoleh dari analisis pengolahan data dalam menjawab tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Total jarak *material handling* pada kondisi awal (*existing*) di gudang produk KTB mencapai 128580m, sedangkan pada kondisi usulan (penerapan *dedicated storage* dalam penempatan blok) mengalami penurunan menjadi 29573m. Terdapat selisih jarak tempuh total antara kondisi gudang awal (*existing*) dan gudang usulan sebesar 99007m, dengan persentase penurunan jarak mencapai 77%.
2. Total jarak *material handling* pada kondisi awal (*existing*) di gudang produk MMKSI adalah 56860m, sedangkan pada kondisi usulan (penerapan *dedicated storage* dalam penempatan blok) mengalami penurunan menjadi 52244.66m. Terdapat selisih jarak tempuh total antara kondisi gudang awal (*existing*) dan gudang usulan sebesar 4615.33m, dengan persentase penurunan jarak mencapai 8%.
3. Waktu total pada kondisi awal (*existing*) mencapai 25.716 jam, sedangkan pada kondisi gudang usulan mengalami penurunan menjadi 5.914 jam. Terdapat selisih waktu total antara kondisi gudang awal (*existing*) dan gudang usulan sebesar 19.801 jam, dengan persentase penurunan waktu mencapai 77%.
4. Waktu total pada kondisi awal (*existing*) mencapai 11.372 jam, sedangkan pada kondisi gudang usulan mengalami penurunan menjadi 10.448 jam. Terdapat selisih waktu total antara kondisi gudang awal (*existing*) dan gudang usulan sebesar 0.923 jam, dengan persentase penurunan waktu mencapai 8%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I. (2021). Analisis Pengaturan Layout Gudang Sparepart Menggunakan Metode Dedicated Storage di Gudang Bengkel Yamaha Era Motor. *Journal of Management and Business Review*, 18(2), 53–64.
- Angelia, F., Santoso, S., & Suhada, K. (2020). Perbaikan Tata Letak Gudang dengan Association Rule Mining dan Dedicated Storage Policy di PD Andika – Indramayu. 161–179.
- Apple, J. (1992). *Tata Letak Pabrik Dan Pindahkanan Bahan, Diterjemahkan Oleh Nurhayati Mardiono, ITB. Bandung. Francil.R.L, 1992, Facility Layout and Location, An Analytical Approach, Second Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Bungin, B. (t.thn.). *Research Design Ragam Penelitian Kuantitatif • Survey*.
- Danuri, M. (2019). Perkembangan Dan Transformasi Teknologi Digital. *Infokom*, XV(2), 116–123.
- Efrataditama, A. V., & Wigati, S. S. (2016). PERANCANGAN TATA LETAK GUDANG DENGAN METODE DEDICATED STORAGE DI TOKO LISTRIK ANUGRAH JAYA. *Seminar Nasional IENACO*.
- Husin, S. (2020). PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG PRODUK JADI DENGAN METODE DEDICATED STORAGE DI GUDANG PT . YYZ. *Journal of Industrial and Systems Optimization*, 3(1), 8–15.
- Kemala, W., & Karo Karo, G. (2011). USULAN PERENCANAAN TATA LETAK GUDANG PRODUK JADI DENGAN MENGGUNAKAN METODE MUTHER ' S SYSTEMATIC

- LAYOUT PLANNING DAN. *Journal of Industrial Engineering and Management System*, 4(2), 69–96.
- Leopatria, M., & T, H. C. (2013). Perancangan Sistem Manajemen Gudang Tepung di PT X. 1(2), 49–56. Diambil kembali dari <http://studentjournal.petra.ac.id/index.php/teknik-industri/article/download/976/875>
- Prasetyaningtyas, A. A. (2013). Usulan Tata Letak Gudang Untuk Meminimasi Jarak Material Handling Menggunakan Metode Dedicated Storage. *Jurnal Teknik Industri*, 1(1), 29–34.
- Rahmad, K. (2005). Metode Penelitian Sosial. *Airlangga University Press*.
- Sekaran, U., & Boogie, R. (2006). *Research Method for Business*. Wiley.
- Silalahi, U. (2015). Metode Penelitian Sosial. *PT Refika Aditama*.
- Usman, H., & Setiady Akabar, P. (2003). Metodologi Penelitian Sosial. *Metodologi Penelitian Sosial*, 10, 1–200.
- Warman, J. (2012). Manajemen Pergudangan (Ketujuh). *PT Puka Sinar Harapan*.
- Wignjo Soebroto, S. (1996). *Tata Letak Pabrik dan Pindahkan Bahan*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Yin, R. K. (2008). *Case Study Research: Design and Methods (Applied Social Research Methods)*. Sage Publications Inc.