

ANALISIS METODE KANBAN DAN METODE JUNBIKI PADA PERSEDIAAN PART MUFFLER DI PT. XYZ

Edi Susanto¹, Afriandy Barus²

Jurusan Teknik Industri – Institut Teknologi Nasional (Itenas)^{1,2} Bandung, Indonesia

PT. HMMI – Plant² Purwakarta, Indonesia

Email : edsusanto@itenas.ac.id, susanto.edi19@gmail.com

ABSTRACT

PT. XYZ is a company main business automotive manufacturing. In producing the vehicle , the company uses a wide variety of parts , and which are part muffler . In the storage part mufflers require a fairly wide area , because there are 4 types of parts muffler with the same amount of container that is used pallet containing 30 pcs to be stored in accordance with the indications of the respective part . Part muffler having too much stock so that the buildup . When supply process takes a long time and area inventory requires a large area and that a lot of man power.

In a problem that occurs in PT. XYZ, the authors analyze and compare methods that have been applied, the Kanban method and Junbiki method, where the two systems will produce a comparison in terms of man power requirements (labour), work time and inventory area.

With Junbiki method which has the concept of zero inventory, then the result analysis shows that by using the Junbiki method to the needs of area per period can be reduced 91 % , labor requirements can be reduced by 20 % and for a time requirement handling and supply can be reduced by 22%, The research proves that Junbiki method better than the kanban method.

Keywords : Kanban Method, Junbiki Method, Inventory.

1. PENDAHULUAN

Menurut Yoshiro Monden (1995) metode *Kanban* yaitu suatu kartu perintah produksi yang berfungsi untuk mengontrol persediaan, bentuk *kanban* adalah semacam “kartu vinil segi empat” yang dimasukkan ke dalam kantong plastik transparan dan ditempatkan pada palet tempat komponen suku cadang atau material. Metode *kanban* produksi diterapkan dengan merencanakan aliran *Kanban* yang efisien. Perencanaan metode *Kanban* perlu digunakan secara optimal untuk dapat mengendalikan persediaan. Proses produksi ini dapat dicapai apabila perusahaan akan memproduksi produk yang dibutuhkan sesuai dengan jumlah permintaan. Dalam perusahaan, metode *Kanban* yang dilihat masih belum sempurna untuk mencapai semua tuntutan pengurangan biaya, efisiensi persediaan, efisiensi waktu dan efisiensi area, maka dari itu lahir metode *Junbiki*, yang merupakan metode baru yang diterapkan pada perusahaan.

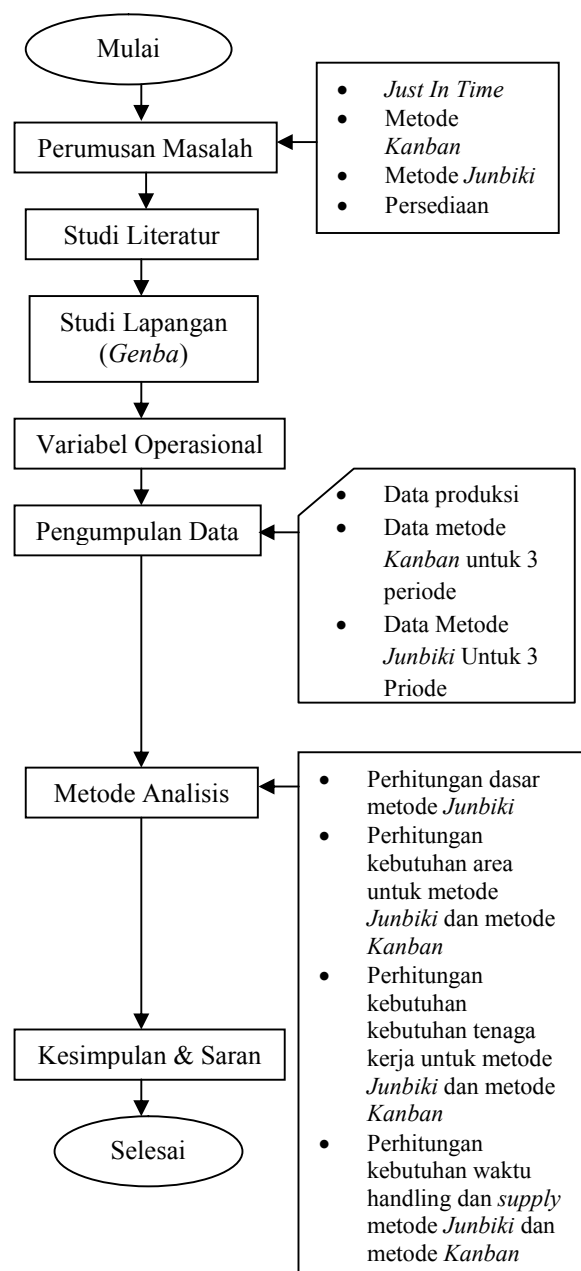
Junbiki berasal dari bahasa Jepang yang berarti persiapan, adalah urutan produksi yang berada di lini produksi sama dengan urutan yang diproduksi di pemasok. Hal ini sangat menunjang pelaksanaan sistem JIT (*Just In Time*) dan dapat mengurangi persediaan seminimal mungkin, dengan kata lain *Junbiki* adalah “suatu sistem pengiriman yang menggunakan sistem pemesanan dengan menggunakan faksimili atau email yang sesuai dengan *heijunka pattern* (urutan produksi) di lini produksi”. Metode *Junbiki* baik digunakan pada tingkat produksi dan variasi yang besar, sebaliknya semakin kecil volume produksi, maka metode *Junbiki* semakin tidak efektif. Peningkatan performansi JIT ini akan terus menjadi baik apabila volume produksi bertambah banyak karena metode *Junbiki* akan semakin efektif apabila digunakan pada jumlah produksi yang bervariasi dan dalam jumlah yang banyak (Ohno,1995).

Salah satu penghematan pada metode *Junbiki* adalah efisiensi dalam sektor tenaga kerja, waktu kerja, area persediaan, dan efisiensi konsumsi energi. Terlihat bahwa kedua metode menunjukkan penggunaan sumber daya yang efisien, tetapi apabila dibandingkan, maka untuk pemakaian energi, keduanya berimbang, kondisi ini disebabkan oleh faktor produksi, sedangkan pada sistem Kanban, besarnya energi yang dikeluarkan ditentukan oleh tingkat produksi. Dari kondisi dapat dinyatakan bahwa metode *Junbiki* lebih baik diterapkan untuk tingkat produksi yang besar. PT XYZ dalam memproduksi kendaraannya menggunakan berbagai macam barang, dan diantaranya adalah *part muffler*. *Part muffler* adalah komponen kendaraan bermotor yang berfungsi untuk mengurangi *noise* / kebisingan suara yang muncul dari proses pembakaran mesin. Dalam penyimpanannya *part muffler* membutuhkan area yang cukup luas, karena ada 4 jenis *part muffler* dengan jumlah kemas yang sama yaitu menggunakan pallet yang berisi 30 pcs yang harus disimpan sesuai dengan indikasi masing - masing *part* tersebut. *Part muffler* mempunyai stok yang terlalu banyak sehingga terjadinya penumpukan yang berakibat kepada proses pendistribusian membutuhkan waktu yang lama dan area penyimpanan persediaan membutuhkan area yang luas serta tenaga kerja yang banyak.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan antara kedua metode tersebut dengan menganalisis perbandingan keduanya untuk mendapatkan metode persediaan didalam perusahaan yang lebih efektif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis adalah serangkaian langkah - langkah yang sistematis dan logis untuk memberikan pedoman dan kemudahan dalam melakukan analisis perbandingan terhadap metode *Kanban* dan metode *Junbiki* seperti gambar 1 berikut :



Gambar 1. Metodologi Penelitian.

Penjelasan untuk langkah - langkah dalam penyelesaian analisis perbandingan metode kanban dengan metode *Junbiki* adalah sebagai berikut :

A. Perumusan Masalah

Pada tahap ini penulis melakukan pengamatan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi pada metode *Kanban*. Masalah - masalah tersebut nantinya akan dipecahkan menggunakan metode *Junbiki*.

Tabel 1. Variabel Operasional

Variabel	Definisi	Ukuran	Skala
Metode Kanban	Kanban adalah suatu alat untuk mencapai produksi JIT (Yasuhiro Monden, 1995:23).	<ul style="list-style-type: none"> - Kebutuhan luas area. - Kebutuhan tenaga kerja. - Kebutuhan waktu <i>handling</i> dan <i>supply</i>. 	Rasio
Metode Junbiki	Junbiki adalah suatu sistem pengiriman (<i>delivery</i>) yang menggunakan sistem pemesanan (<i>order</i>) dengan menggunakan faksimili yang sesuai dengan urutan produksi (<i>heijunka pattern</i>) di lini produksi (Yasuhiro Monden, 1995).	<ul style="list-style-type: none"> - Kebutuhan luas area. - Kebutuhan tenaga kerja. - Kebutuhan waktu <i>handling</i> dan <i>supply</i>. 	Rasio
Persediaan	Persediaan adalah suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam satu periode usaha yang normal, termasuk barang yang dalam pengerjaan atau proses produksi menunggu masa penggunaannya pada proses produksi (Prasetyo, 2006 : 65).	<ul style="list-style-type: none"> - Kebutuhan luas area. - Kebutuhan tenaga kerja. - Kebutuhan waktu <i>handling</i> dan <i>supply</i>. 	Rasio

B. Studi Literatur

Langkah kedua setelah melakukan perumusan masalah, penulis melakukan studi literatur. Dalam langkah ini penulis melakukan pengkajian terhadap sejumlah teori-teori yang berkaitan dengan *just in time*, metode *Kanban*, metode *Junbiki*, dan persediaan.

C. Studi Lapangan (*Genba*)

Setelah masalah - masalah yang ada dirumuskan dan dipelajari teori - teori yang mendukung, maka penulis melakukan studi lapangan (*genba*) mengenai metode *kanban* dan metode *Junbiki* di lapangan. Studi lapangan diperlukan agar penulis bisa berinteraksi secara langsung dengan alur proses dari metode *kanban* dan metode *junbiki* sehingga ada gambaran awal mengenai metode tersebut.

D. Variabel Operasional

Penjabaran konsep - konsep yang akan diteliti, sehingga dapat dijadikan pedoman guna menghindari kesalah pahaman dalam menginterpretasikan permasalahan yang diajukan dalam penelitian. Variabel Operasional sebagaimana tabel 1 diatas.

3. PENGUMPULAN DATA

Langkah selanjutnya yaitu pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan setelah melakukan studi lapangan. Penulis melakukan pengumpulan data - data yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas untuk memperkuat analisa penulis, sehingga nantinya diperoleh suatu kesimpulan yang akurat. Data - data tersebut sebagai berikut :

- a. Data produksi selama 3 periode.
- b. Data metode kanban yang terdiri dari :
 - 1) Kebutuhan area.
 - 2) Kebutuhan tenaga kerja.
 - 3) Kebutuhan waktu *handling dan supply*.
- c. Data metode *Junbiki* yang terdiri dari :
 - 1) Kebutuhan area.
 - 2) Kebutuhan tenaga kerja.
 - 3) Kebutuhan waktu *handling dan supply*.

4. METODE PENELITIAN

Data - data yang sudah diperoleh kemudian akan dihitung kebutuhan - kebutuhan yang diperlukan untuk implementasi metode *Junbiki*. Perhitungan tersebut terdiri dari :

- Perhitungan dasar untuk metode *Junbiki*.
Perhitungan ini adalah perhitungan dasar untuk menghitung apakah *part muffler* dapat diimplementasikan ke dalam metode *Junbiki*. Untuk perhitungan ini dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

Rumus *Take Time* :

$$Take\ Time = \frac{Waktu\ Operasional}{Jumlah\ Produk\ yang\ Di\ butuhkan} \dots\dots\dots(1)$$

Jumlah produk yang diperlukan

Rumus *Lead time*:

$$Lt.s = T \times Q \dots\dots\dots(2)$$

- Perhitungan kebutuhan area untuk metode *Junbiki* dan metode *Kanban*.
Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui luas area pada saat metode *Junbiki* diimplementasikan. Apakah membutuhkan area yang lebih luas atau malah mengurangi area bila dibandingkan dengan metode *Kanban*. Maka kebutuhan ruang dapat dihitung dengan rumus kebutuhan ruang :

$$L = \text{Dimensi } dolly / \text{palet.} \\ = L \times P \dots\dots\dots(3)$$

Dimana ; L = Luas

- Perhitungan kebutuhan *man power* untuk metode *Junbiki* dan metode *Kanban*.
Perhitungan ini adalah perhitungan untuk menghitung kebutuhan *man power* metode *Junbiki* yang nantinya akan dibandingkan dengan metode *Kanban*. Apakah dengan metode *Junbiki* dapat mengurangi kebutuhan *man power*. Untuk menghitung kebutuhan *man power* ini dapat digunakan rumus sebagai berikut :

Rumus Kebutuhan *Man Power* :

$$MP = \frac{Wt}{Total\ Jam\ Kerja} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

- Wt : Waktu untuk melakukan pekerjaan x frekuensi pekerjaan.
- Perhitungan kebutuhan waktu *handling dan supply* untuk metode *Junbiki* dan metode *Kanban*.
Dengan melakukan perhitungan ini. Di harapkan akan ada perbedaan dalam waktu *handling dan supply* antara metode *Junbiki* dengan metode kanban. Untuk mengetahui waktu *handling dan supply*, penulis menggunakan tabel standarisasi kombinasi kerja (TSKK) untuk mengetahui perbedaan waktu *handling dan supply* antara metode *kanban* dengan metode *Junbiki*.

- Kesimpulan Data

Setelah penulis melakukan analisis- analisis diatas maka dapat ditarik kesimpulan terhadap implementasi metode *Junbiki*, dan bila diperlukan maka penulis akan memberikan saran - saran yang bisa menjadi masukan bagi perusahaan.

Tabel 2. Data Total Pemakaian Part Muffler di PT. XYZ

No.	Periode	Total Pemakaian Part Muffler (unit)			
		17501E0010	17501E0021	17501E0030	17501E0282
1	Oktober	48	1164	168	18
2	November	30	1050	192	0
3	Desember	48	1000	180	0

Tabel 3. Data Penerimaan Persediaan Part Muffler PT. XYZ

No.	Periode	Total Penerimaan Persediaan(Pcs)			
		17501E0010	17501E0021	17501E0030	17501E0282
1	Oktober	90	1200	210	30
2	November	60	1110	240	0
3	Desember	90	1050	210	0

Tabel 4. Nilai Safety Hours

<i>Delivery Time</i>	<i>Safety Hours</i>
1 – 4	3.0 hours
5 – 10	2.5 hours
11 – 14	2.0 hours
15 – 24	1.5 hours

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data - data hasil penelitian ini akan digunakan sebagai dasar perhitungan di pengolahan dan analisis data terdiri dari :

1. Data total pemakaian part muffler pada periode Oktober - Desember 2014 seperti pada tabel 2.
2. Data pemesanan persediaan part muffler dalam metode kanban pada periode Oktober - Desember 2014 seperti pada tabel 3.
3. Standar buffer stock (stok penyangga). Untuk perhitungan buffer stock di dapat menggunakan rumus :

$$Buffer\ Stock\ (BS) = \frac{Safety\ Hours}{Work\ Hours} \times Qty/Day \dots\dots(5)$$

Nilai safety hours dapat dilihat di tabel 4.

Adapun contoh perhitungan buffer stock sebagai berikut :

Untuk part muffler (17501E0022) jumlah rata - rata per hari adalah 51 unit, safety hours untuk part muffler adalah 2 jam dan work hours (jam kerja) 15 jam, sehingga buffer stock untuk part muffler adalah :

Tabel 5. *Part List Metode Junbiki*

<i>Part Name</i>	<i>Part Number</i>
<i>Muffler Sub Assy</i>	17501E0010
<i>Muffler Sub Assy</i>	17501E0021
<i>Muffler Sub Assy</i>	17501E0030
<i>Muffler Sub Assy</i>	17501E0282

$$BS = \frac{2}{15} \times 51 = 6,8 \approx 7 \text{ Unit.}$$

Dari perhitungan dapat dilihat bahwa untuk *part muffler* selama 2 jam, *buffer stock* yang tersedia maksimal 7 unit.

4. Data sistem *Kanban* selama 3 periode, yang terdiri dari :

- a. Data Kebutuhan Area.
- b. Data Kebutuhan Tenaga Kerja.
- c. Data Kebutuhan Waktu *handling* dan *supply*.

Data - data yang telah diperoleh dari pengumpulan data, selanjutnya akan diolah menjadi dasar perhitungan yang akan dipergunakan untuk analisis data. Perhitungan tersebut meliputi :

1. Perhitungan Dasar Metode *Junbiki*

Barang yang akan dianalisa untuk metode *Junbiki* adalah *part muffler* dari *supplier* yaitu PT. TTI. Alasan mengapa barang ini diimplementasikan ke metode *Junbiki*, karena persediaan *part muffler* terlalu banyak yang berdampak kepada kebutuhan area yang cukup luas, kebutuhan tenaga kerja, kebutuhan waktu *handling* dan *supply* yang lama dan *part muffler* sudah sesuai dengan syarat - syarat *part Junbiki* yaitu berdimensi besar, barang tersebut merupakan *harigami part* (dalam hal ini *part muffler* mempunyai *variant* yang banyak walaupun model dan bentuknya sama), merupakan barang yang langsung masuk ke lini perakitan.

Barang - barang yang akan dianalisa diambil dari jenis mobil truk dan bis, dimana barang - barang tersebut berdimensi dan warna yang sama tetapi *part number* (nomor barang) yang berbeda. Barang - barang tersebut dapat dilihat di tabel 5 diatas.

Selain barang yang memenuhi syarat, *supplier* PT. TTI harus memenuhi syarat sistem *Junbiki* yang dimana waktu informasi < waktu proses dan alat transportasi harus bisa mengimbangi *lead time* dari PT. TTI ke PT. XYZ. Data - data perhitungan yang diperlukan adalah :

- a. *Tack time* = 10 menit.
- b. Jumlah *Lot* Pengiriman = 30 unit.
- c. Titik pemasangan untuk *muffler* = 56 Unit.
- d. Stok di lini = 8 unit.
- e. Stok di lini *sub assy* = 4 unit.
- f. Pengiriman ke lini dari *sub assy* = 4 unit.
- g. Waktu pengiriman dari *supplier* ke perusahaan = 45 menit.

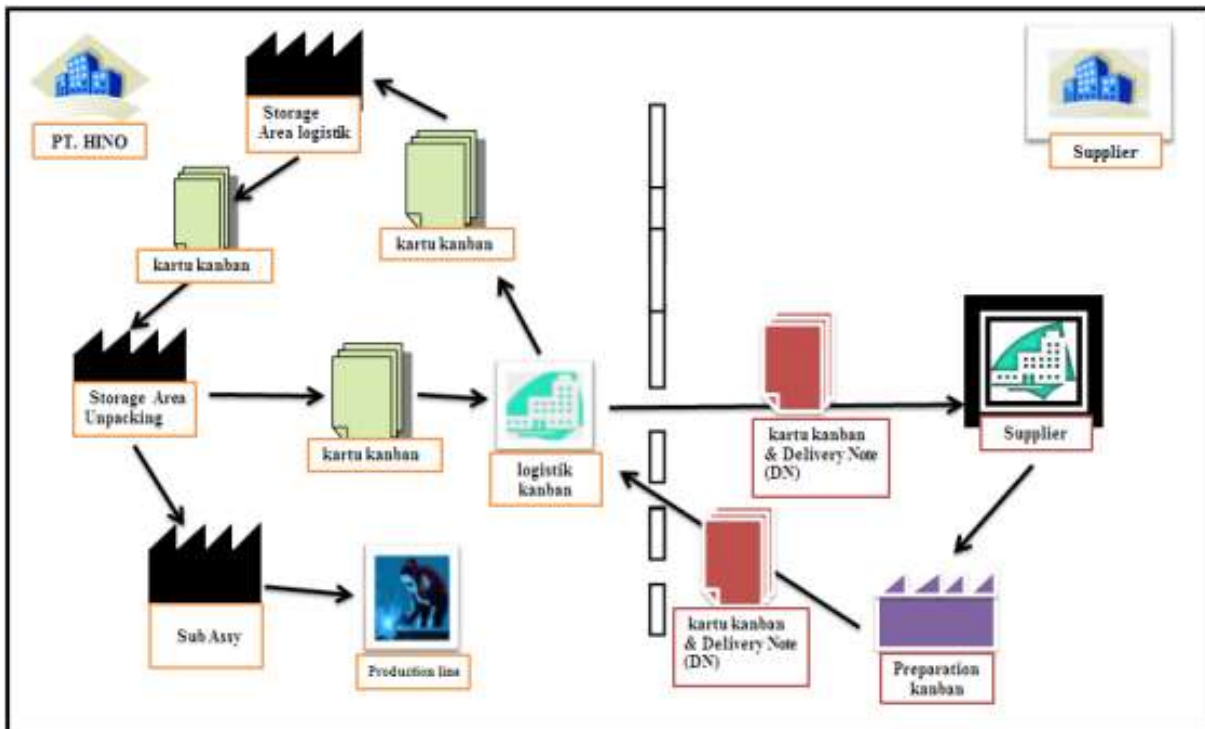
Dari data diatas, maka waktu proses dapat dihitung sebagai berikut :

Unit pemasangan = $56 - 8 - 4 - 4 = 40$ unit, sehingga :

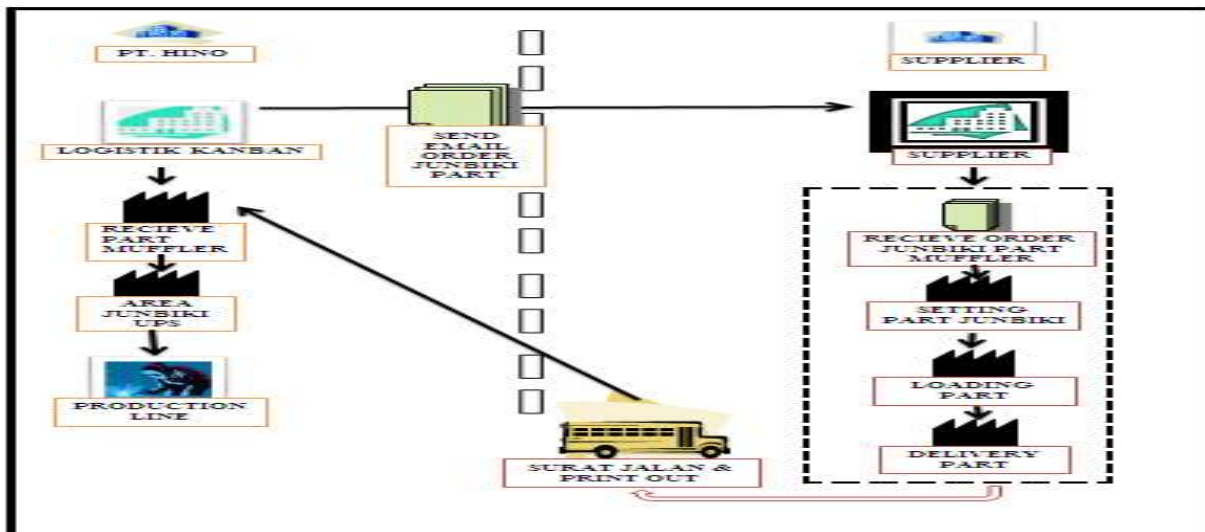
- a. *Lead time* proses = 10 menit x 40 unit = 400 menit.
- b. Data ukuran *lot* = 30 unit/pengiriman x 10 menit = 300 menit.
- c. Waktu pengiriman email dari perusahaan ke *supplier* = 2 menit.
- d. Waktu memuat di *supplier* = 10 menit.
- e. Waktu pengiriman dari *supplier* = 45 menit.

Tabel 6. Kebutuhan Area Metode Kanban

Periode	Temporary Receiving Area (m ²)	Storage Logistic (m ²)	Storage Unpacking Supply (m ²)	Temporary Storage Sub Assy (m ²)	Total Area (m ²)
Oktober	2,86	11,44	11,44	5,72	31,46
November	2,86	11,44	11,44	5,72	31,46
Desember	2,86	11,44	11,44	5,72	31,46



Gambar 2. Aliran Proses Metode Kanban.



Gambar 3. Aliran Proses Metode Junbiki.

Tabel 7. Komposisi Palet Metode *Junbiki*

<i>Part Name</i>	<i>Part No.</i>	Total Palet
<i>Muffler Sub Assy</i>	17501E0010	1 Palet
<i>Muffler Sub Assy</i>	17501E0021	
<i>Muffler Sub Assy</i>	17501E0031	
<i>Muffler Sub Assy</i>	17501E0282	



Gambar 4. Komposisi Palet *Kanban*.



Gambar 5. Komposisi Palet *Junbiki*.

- f. Waktu *unloading* (membongkar) di perusahaan = 10 menit.
- g. Waktu *supply* ke *sub assy* = 10 menit.
- h. Waktu informasi = $b + c + d + e + f + g = 300 + 2 + 10 + 45 + 10 + 10 = 377$ menit.

Dari perhitungan diatas didapat waktu proses 400 menit dan waktu informasi 377 menit. Syarat implementasi *Junbiki* sistem adalah waktu informasi < waktu proses, sehingga sistem *Junbiki* dapat di

implementasikan untuk *part muffler* karena waktu informasi < waktu proses yaitu 377 menit < 400 menit. Setelah menghitung syarat - syarat implementasi metode *Junbiki* agar dapat berjalan, maka alur proses dari PT. TTI ke PT. XYZ akan berubah karena perubahan metode *Junbiki* ini.

Aliran proses sebelum dan sesudah implementasi metode *Junbiki* dapat dilihat di gambar 2 diatas yaitu gambar aliran proses sebelum implementasi metode *Junbiki*

Tabel 8. Kebutuhan Area Metode *Junbiki*

Periode	<i>Temporary Receiving XYZ Area</i>	<i>Storage Logistik</i>	<i>Area Junbiki Unpacking</i>	<i>Storage Sub Assy</i>	Total Area
Januari	-	-	2,86 m ²	-	2,86 m ²
Februari	-	-	2,86 m ²	-	2,86 m ²
Maret	-	-	2,86 m ²	-	2,86 m ²

L
u
a
s

A
r
e
a
(m²)

Gambar 6. Perbandingan Kebutuhan Area Antara *Kanban* dengan Metode *Junbiki*.

(metode *Kanban*) dan untuk gambar 3. yaitu gambar aliran proses setelah implementasi metode *Junbiki*.

2. Perhitungan Kebutuhan Luas Area

Perhitungan Kebutuhan Luas Area Sistem *Kanban*. Dari data metode *Kanban*, kebutuhan luas area yang diperlukan untuk penurunan *part muffler* dari mulai penyimpanan di area logistik sampai dengan masuk ke area produksi dapat dilihat di tabel 6 diatas.

Perhitungan Kebutuhan Area Sistem *Junbiki*. Sedangkan untuk kebutuhan area metode *Junbiki* mengacu pada dimensi palet. Berikut ini adalah perhitungannya :

- Proses order barang melalui *e-mail* dilakukan 1 kali, 1 email = 30 unit.
- Kapasitas 1 pallet yaitu 30 unit.

Tabel 9. Reduksi Kebutuhan Luas Area Metode *Kanban* dan *Junbiki*

Periode	Kebutuhan Luas Area (m ²)		Reduksi (m ²)	Reduksi (%)	Harga Sewa (Rp/m ²) Tahun	Reduksi (Rp)
	Metode <i>Kanban</i>	Metode <i>Junbiki</i>				
Oktober	31,46	2,86	28.6	91%	200.000	5.720.000
November	31,46	2,86	28.6	91%	200.000	5.720.000
Desember	31,46	2,86	28.6	91%	200.000	5.720.000

- Total pallet setiap pengiriman 1 palet.
- Total pengiriman 30 unit.
- Dimensi palet = 2,6 m x 1,1 m.

Maka kebutuhan ruang untuk sistem *Junbiki* pada *part muffler* adalah :

$$L = 2,6 \times 1,1 = 2,86 \text{ m}^2 \dots\dots\dots(6)$$

Sr = *Stock require*, dimana disini adalah total pallet setiap pengiriman yaitu 1 palet. Jadi kebutuhan ruang dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan ruang (KR)} &= Sr \times L \dots\dots\dots(7) \\ &= 1 \times 2,86 = 2,86 \text{ m}^2. \end{aligned}$$

Kebutuhan ruang untuk metode *Junbiki* adalah 2,86 m², dalam satu kali pengiriman pada metode *Junbiki* terdiri dari 1 palet dan komposisi palet juga dapat berpengaruh dalam reduksi ruangan. Di dalam tabel 7. adalah komposisi yang ada dalam metode *Junbiki*. Dalam tabel tersebut dapat dilihat bahwa komposisi dalam metode *Junbiki* terdapat berbagai jenis *muffler* yang disatukan penyimpanan dalam satu palet. Pada gambar 4 dan gambar 5 diatas dapat menjelaskan ilustrasi tentang komposisi kedua metode ini.

Konsep metode *Junbiki* adalah *zero stock* atau nol stok, maka kebutuhan ruang yang dibutuhkan untuk setiap periode adalah sama yaitu 2,86 m² secara tabel dan grafik dapat dilihat di tabel 8 diatas.

Agar dapat terlihat secara jelas, perbandingan kebutuhan area untuk masing-masing metode dapat dilihat di gambar 6 diatas. Dari gambar 6 grafik perbandingan kebutuhan metode *Kanban* dan metode *Junbiki* diatas, dapat dilihat bahwa kebutuhan area untuk metode *Junbiki* lebih sedikit dibandingkan dengan metode *Kanban*. Karena area yang terpakai untuk metode *Junbiki* hanya area *Junbiki*, yaitu area *Junbiki unpacking*. Sedangkan area metode *Kanban* terdiri dari *temporary receiving area*, *storage logistic*, *storage unpacking supply*, dan *storage sub assy*. Untuk mengeahui lebih jelas mengenai reduksi - reduksi area dapat dilihat pada tabel 9 diatas memperlihatkan reduksi - reduksi yang lengkap dari mulai reduksi area, prosentase, reduksi secara nilai uang.

Terlihat jelas bahwa dengan implementasi metode *Junbiki* kebutuhan area dapat berkurang, selama tiga periode kebutuhan area berkurang rata - rata 91%. Hasil ini membuktikan bahwa metode *Junbiki* lebih baik daripada metode *Kanban*.

Tabel 10. Kebutuhan Tenaga Kerja untuk Metode *Kanban*

Periode	<i>Good Receipt</i>	MSP	<i>Kanban</i>	<i>Collecting Kanban</i>	Total
Oktober	1 Orang	2 Orang	1 Orang	1 Orang	5 Orang
November	1 Orang	2 Orang	1 Orang	1 Orang	5 Orang
Desember	1 Orang	2 Orang	1 Orang	1 Orang	5 Orang

Tabel 11. Deskripsi Pekerjaan Tenaga Kerja untuk Metode *Kanban*

No.	Tenaga Kerja	Deskripsi Pekerjaan
1	<i>Good Receipt</i>	Menerima dan mengecek barang dari <i>supplier</i> sesuai dengan <i>Delivery Note</i> (DN) dan membuat surat jalan palet dan <i>box</i> kosong, <i>filling Delivery Note</i> (DN), 2S.
2	MSP	<i>Loading</i> dan <i>Unloading part-part MSP</i> , <i>supplay part - part MSP</i> dan Menyimpan <i>part - part MSP</i> sesuai dengan indikasi <i>part</i> , 2S.
3	<i>Kanban</i>	Membuat order, mengecek <i>control stock</i> , <i>follow up supplier</i> , <i>filling DN</i> dan Membuat <i>Critical Part</i> , Membuat <i>Delivry Problem Supplier</i> (DPS), 2S.
4	<i>Collecting Kanban</i>	Mengumpulkan <i>kanban</i> disetiap pos <i>kanban</i> dan memasukan <i>kanban</i> kedalam rak order <i>kanban</i> , <i>Receiv DN</i> ke sistem.

3. Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja

a. Data metode *kanban* untuk kebutuhan tenaga kerja dari data metode *kanban*, kebutuhan tenaga kerja yang diperlukan untuk *loading part muffler* dari mulai pengecekan barang sampai proses *supply* dapat dilihat di tabel 10. Kemudian deskripsi pekerjaan dari masing - masing tenaga kerja untuk metode *kanban* dapat dilihat di tabel 11.

b. Perhitungan metode *junbiki* untuk kebutuhan tenaga kerja sedangkan untuk kebutuhan tenaga kerja metode *junbiki*, jumlah tenaga kerja metode *junbiki* lebih sedikit bila dibandingkan dengan metode *kanban*. Pada metode *Junbiki* untuk tenaga kerjadi area MSP dapat dikurangi menjadi satu orang.

Tabel 12. Total Waktu Melakukan Pekerjaan MSP (dalam detik)

Periode	Loading dan Unloading part-part MSP			Supplay Part - part MSP			Menyimpan part - part MSP sesuai dengan indikasi part			2S			Total
	Waktu	Fre	Total	Waktu	Fre	Total	Waktu	Fre	Total	Waktu	Fre	Total	
Oktober	10	6	60	10	14	140	10	6	60	15	1	15	275
November	10	6	60	10	12	120	10	6	60	15	1	15	255
Desember	10	6	60	10	10	100	10	6	60	15	1	15	235

- Perhitungan Tenaga Kerja MSP

Untuk menghitung kebutuhan tenaga kerja dari sebuah pekerjaan, kita perlu mengetahui dulu detail deskripsi pekerjaan yang dilakukan. Di mana detail pekerjaan yang ada, kemudian dihitung, berapa lama melakukan pekerjaan tersebut dan jumlah frekuensinya. Adapun Rumus untuk menghitung kebutuhan tenaga kerja adalah :

$$MP = \frac{\sum Wt}{\text{Total Jam Kerja}} \dots\dots\dots(8)$$

Ket : Wt = waktu untuk melakukan pekerjaan x frekuensi Pekerjaan.

Wt adalah waktu total untuk melakukan pekerjaan.

Pada tabel 12, total waktu melakukan pekerjaan MSP, menunjukkan bahwa, waktu total tiap - tiap periode juga frekuensi masing - masing.

Dimana Frekuensi telah ditentukan diawal, yaitu jumlah pengiriman PT. TTI ke PT. XYZ. Tiap periode akan berbeda karena jumlah pengiriman tergantung dari produksi tiap bulannya.

Setelah menentukan Wt, kemudian menentukan *working hours*. Kebijakan yang diambil oleh PT. XYZ untuk *working hours* adalah :

- Total jam kerja = 8 jam = 8 x 60 = 480 menit.
- Total istirahat = 60 menit.
- *Working hours* = 480 - 60 = 420 menit.

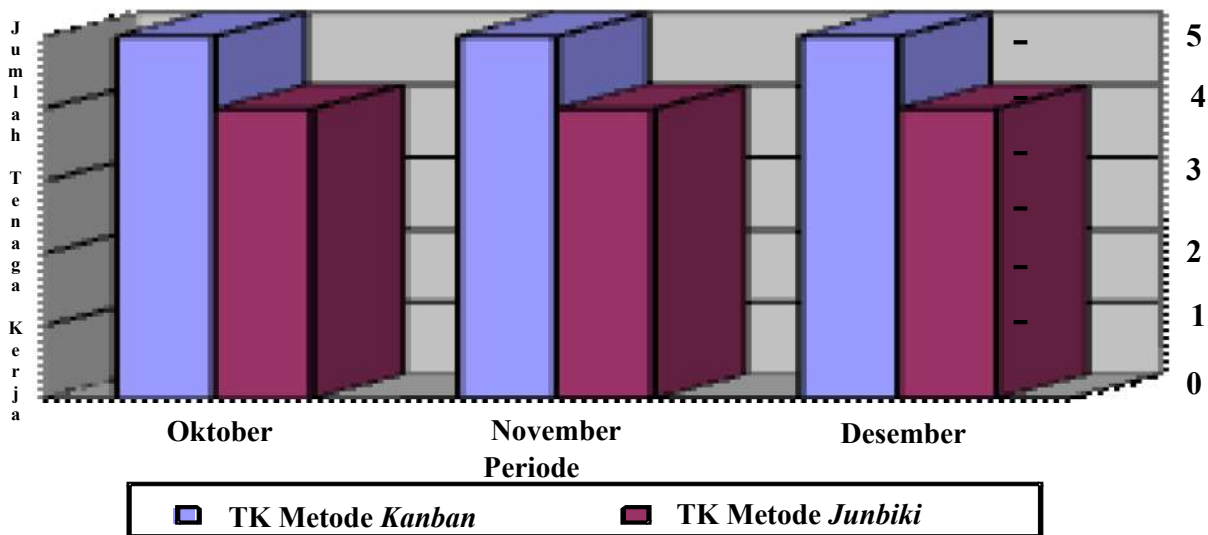
Maka tenaga kerja untuk tiap - tiap periode dapat dilihat di tabel 13.

Tabel 13 Total Tenaga Kerja MSP Untuk Metode *Junbiki*

Periode	Tenaga Kerja (TK)		
	Wt	Wh	Total MP
Oktober	275	420	0.65 ≈ 1 Orang
November	255	420	0.60 ≈ 1 Orang
Desember	235	420	0.55 ≈ 1 Orang

Tabel 14 Total Tenaga Kerja untuk Metode *Junbiki*

Periode	<i>Good Receipt</i>	MSP	<i>Kanban</i>	<i>Collecting Kanban</i>	Total
Oktober	1 Orang	1 Orang	1 Orang	1 Orang	4 Orang
November	1 Orang	1 Orang	1 Orang	1 Orang	4 Orang
Desember	1 Orang	1 Orang	1 Orang	1 Orang	4 Orang



Gambar 7. Perbandingan Kebutuhan Tenaga Kerja (TK) Metode *Kanban* Dengan *Junbiki*.

Setelah dihitung tenaga kerja MSP untuk kebutuhan metode *junbiki* maka total tenaga kerja di tiap - tiap periode adalah seperti tabel 14 diatas. Agar dapat terlihat secara jelas perbandingan kebutuhan tenaga kerja untuk masing - masing metode dapat dilihat di gambar 7.

Dari gambar 7 di atas menunjukkan kebutuhan tenaga kerja antara *Kanban* dengan *junbiki* dapat dilihat bahwa tenaga kerja *junbiki* lebih sedikit dibandingkan metode *kanban*, hal ini disebabkan karena pada *junbiki* elemen kerja tenaga kerja MSP lebih sedikit dibandingkan dengan metode

Tabel 15 Perbandingan Tenaga Kerja *Kanban* dengan Metode *Junbiki*

Periode	Kebutuhan TK		Reduksi MP	Reduksi (%)
	<i>Kanban</i>	<i>Junbiki</i>		
Oktober	5	4	1	20 %
November	5	4	1	20 %
Desember	5	4	1	20 %

Tabel 16. Total Waktu Satu Kali Proses *Handling* dan *Supply* Metode *Kanban*

Periode	Proses <i>Handling</i> dan <i>Supply</i> (menit)						
	<i>Unloading</i>	<i>Storage Part</i>	<i>Storage Part</i>	<i>Supply Part</i>	<i>Setting Part</i>	<i>Assy</i>	Total
Oktober	10	3	3	10	5	10	41
November	10	3	3	10	5	10	41
Desember	10	3	3	10	5	10	41

Kanban sehingga total waktu yang dibutuhkan pada metode *Junbiki* lebih sedikit dibandingkan dengan metode *Kanban*.

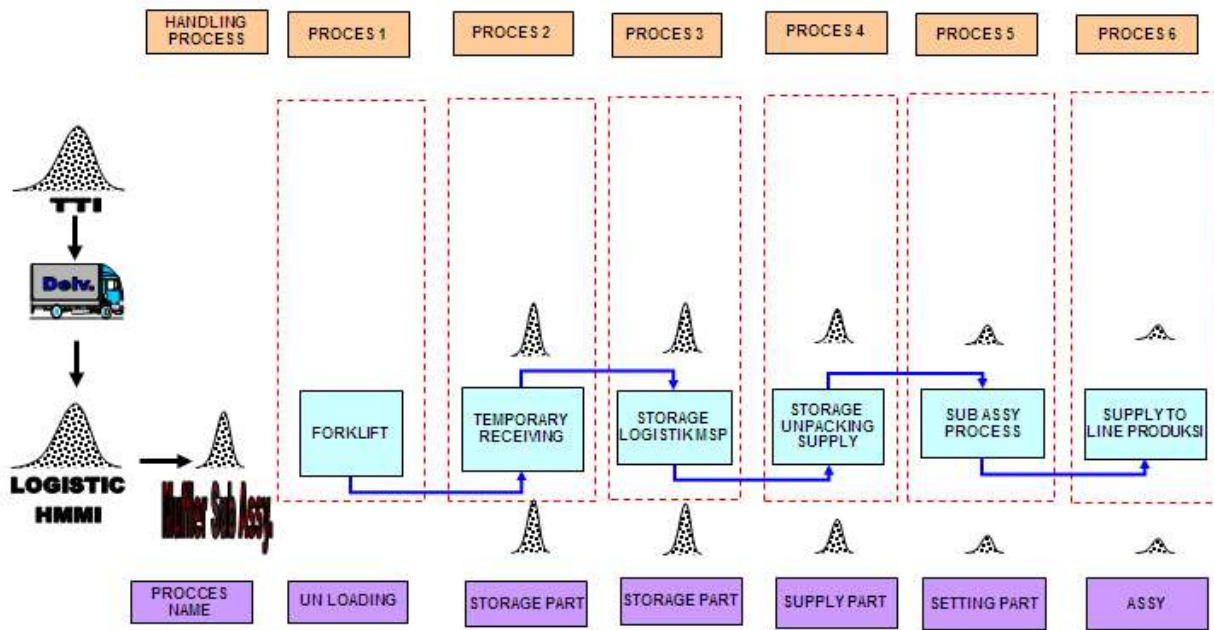
Untuk perhitungan dapat dilihat di tabel 15. yang memperlihatkan perbandingan kebutuhan tenaga kerja untuk *Kanban* dan metode *Junbiki*.

Dari tabel 15 diatas dapat dilihat dengan implementasi metode *Junbiki* kebutuhan tenaga kerja dapat dikurangi yaitu 20 % dari metode *Kanban*.

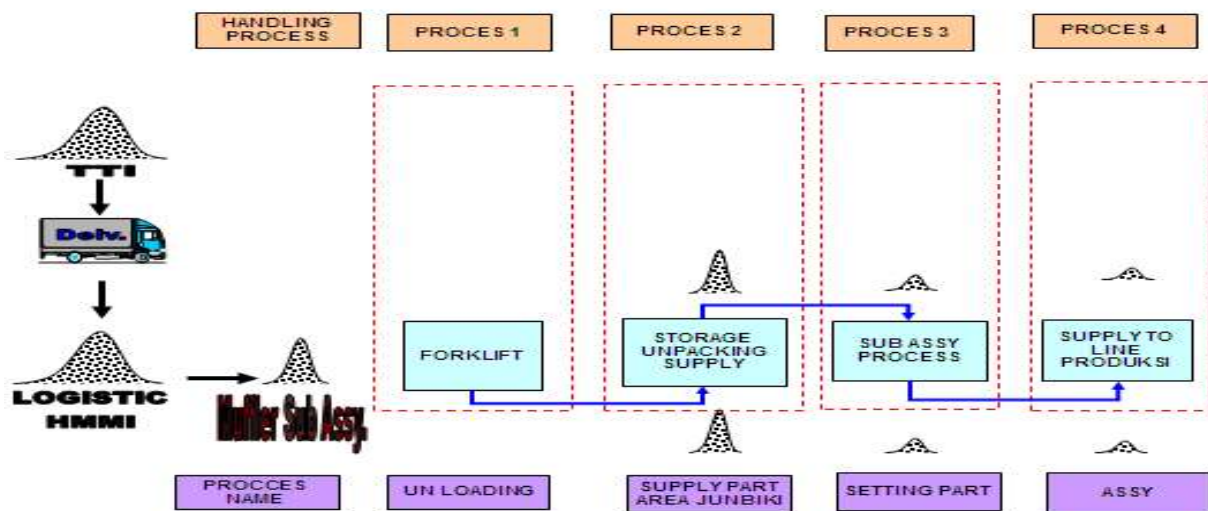
4. Perhitungan Waktu *Handling* Dan *Supply*

a. Perhitungan Waktu *Handling* Dan *Supply* Metode *Kanban*

Dari data metode *Kanban*, kebutuhan waktu *handling* dan *supply* untuk *part muffler* gambar 6. Perbandingan kebutuhan tenaga kerja (TK) metode *kanban* dengan *Junbiki* dimulai dari pengaturan *part muffler* yang akan di *supply* sesuai dengan FIFO (*First In First Out*), *supply part muffler* dan memindahkan *part muffler* yang ada di area penerimaan sementara ke area *storage logistic* MSP dapat dilihat pada gambar 8. untuk proses *handling* dan *supply part muffler* pada tabel 14 diatas.



Gambar 8. Proses *Handling* dan *Supply* Metode *Kanban*.



Gambar 9. Proses *Handling* dan *Supply* Metode *Junbiki*.

b. Perhitungan Waktu *Handling* dan *Supply* Metode *Junbiki*

Sedangkan kebutuhan waktu *handling* dan *supply part muffler* untuk metode *Junbiki*. Kebutuhan waktu *handling* dan *supply* metode *Junbiki* lebih sedikit dibandingkan dengan kebutuhan waktu *handling* dan *supply* metode *Kanban*, dikarenakan ada beberapa proses yang dihilangkan dalam proses *handling* dan *supply part muffler* untuk metode *Junbiki*.

Untuk mengetahui jumlah Kebutuhan waktu *supply* metode *junbiki* menggunakan tabel standarisasi kombinasi kerja. gambar 9 adalah proses *handling* dan *supply part muffler* untuk metode *junbiki*. Untuk mengetahui total waktu *handling* dan *supply part muffler* yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Total Waktu Satu Kali Proses *Handling* dan *Supply* Metode *Junbiki*

Periode	Proses <i>Handling</i> dan <i>Supply</i> (menit)				Total
	<i>Unloading</i>	<i>Suplly Part Area Junbiki</i>	<i>Setting Part</i>	<i>Assy</i>	
Oktober	10	7	5	10	32

Tabel 18. Perbandingan Kebutuhan Waktu *Handling* dan *Supply Kanban* dengan Metode *Junbiki*

Periode	Kebutuhan Waktu <i>Handling</i> dan <i>Supply</i>		Reduksi (menit)	Reduksi (%)
	<i>Kanban</i>	<i>Junbiki</i>		
Oktober	41	32	9	22 %
November	41	32	9	22 %
Desember	41	32	9	22 %

Tabel 19. Perbandingan Perbedaan *Kanban* dengan Metode *Junbiki* Berdasarkan Operasional

No.	Item	<i>Kanban</i>	<i>Junbiki</i>
1	Persiapan <i>Part</i>	Dilakukan oleh operator PT. XYZ.	Dilakukan oleh PT. TTL.
2	<i>Order Part</i>	Berdasarkan <i>lot</i> .	Berdasarkan lini produksi.
3	<i>Buffer Stock</i>	Sesuai dengan jumlah <i>kanban</i> pengaman, terdapat di <i>warehouse</i> .	<i>Zero Over Stock</i> .
4	Alat Informasi Pengiriman	Kartu <i>Kanban</i> .	Email.
5	Kebutuhan Area	Mengikuti jumlah produksi, dan penyimpanan sesuai indikasi.	Tetap, walaupun produksi meningkat atau menurun.
6	Kebutuhan Tenaga Kerja	Mengikuti jumlah produksi.	Tetap, walaupun produksi meningkat. atau menurun.
7	Kebutuhan Waktu <i>Handling</i> dan <i>Supply</i>	Mengikuti jumlah produksi.	Tetap, walaupun produksi meningkat atau menurun.

Terlihat dari tabel 17 bahwa metode *Junbiki* membutuhkan waktu *handling* dan *supply* lebih sedikit dibandingkan dengan metode *Kanban*, dikarenakan ada dua proses didalam metode *Kanban* dari 41 menit menjadi 32 menit atau lebih cepat 9 menit dari metode sebelumnya, adapun proses yang dapat dihilangkan di metode *Junbiki* yaitu proses *handling ke storage part*. Pada tabel 18 diatas memperlihatkan perbandingan kebutuhan waktu *handling* dan *supply* untuk metode *Kanban* dengan metode *Junbiki*.

Terlihat bahwa kebutuhan waktu *handling* dan *supply* terjadi penurunan. Nilai penurunan setiap periode konstan yaitu 22%. Dari data - data adapun perbandingan dari kedua metode tersebut berdasarkan prosedur operasional dapat dilihat pada tabel 19.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan data yang ada, untuk perbandingan antara metode *Kanban* dan metode metode *Junbiki* pada persediaan *part muffler*, yang ditinjau dari aspek kebutuhan luas area yang semula dengan metode *kanban* dari 31,46 m² menjadi 2,86 m² dengan metode *Junbiki* dapat mereduksi sekitar 91% dari kebutuhan luas area, dengan menghilangkan proses operasi *temporary receiving area, storage logistic*, dan *storage sub assy.*, dimana bisa menghemat biaya sewa selama rata – rata / bulan sekitar Rp 5.720.000,-. Sedangkan untuk kebutuhan tenaga kerja yang semula 5 orang menjadi 4 orang akan mengurangi tenaga kerja 1 orang atau turun sekitar 20%. Kemudian untuk waktu *handling* dan *supply* akan mereduksi sekitar 22% dari 41 menit menjadi 32 menit., sehingga secara prosedur operasional setelah dibandingkan keseluruhan dapat disimpulkan bahwa metode *Junbiki* lebih efektif dibandingkan dengan metode *Kanban*.

DAFTAR PUSTAKA

- Hartini, Sri. dan Rizkiya, Indah. September Perancangan Sistem Kanban Untuk Pelancaran Produksi dan Mereduksi Keterlambatan. UNDIP Semarang, 2013.
- Heizer, Jay. Dan Render, Barry. Manajemen Operasi, Jilid 2 edisi 9. Jakarta : Salemba Empat, . 2010.
- Indarajid, R.E. Dan R.D. Pranoto, Manajemen Persediaan, Jakarta : PT. Grasindo, 2003.
- Kristina, J, Helena. Dan Eri Ignatius. *Perbandingan Metode Junbiki - Kanban Ditinjau Dari JIT dan Sumber Daya*, Jurnal Teknik Industri, Vol. 7 No.2. Universitas Pelita Harapan, 2005.
- Monden, Yasuhiro. Sistem Produksi Toyota. Edisi 1& 2. Jakarta : Pustaka Binaman Pressindo.
- Ohno, Taiichi. Just In Time dalam Sistem Produksi Toyota. Jakarta : Pustaka Binaman Pressindo, 1995.
- Prasetyo, Hari dan Nugroho. Munajat Tri dan Pujiati, Asti. “*Pengembangan Model Persediaan Dengan Mempertimbangkan waktu Kadaluarsa dan Faktor Unit Diskon*”, Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 4 No.3, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2006.
- PT. Hino Motors Manufacturing Indonesia. Just In Time. Purwakarta, 2011.
- PT. Hino Motors Manufacturing Indonesia. Sistem Order. Purwakarta, 2012.