

PERANCANGAN PERBAIKAN AREA KERJA SEWING UNTUK MENGURANGI WASTE TRANSPORTATION PADA PT SANSAN SAUDARATEX JAYA GARMENT MENGGUNAKAN PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING*

DESIGN IMPROVEMENT TO MINIMIZE WASTE TRANSPORTATION IN SEWING PROCESS T-SHIRT PRODUCT IN PT SANSAN SAUDARATEX JAYA GARMENT WITH LEAN MANUFACTURING APPROACHES

Andry Reza Anggara, Pratya Poeri Suryadhini,², Meldi Rendra³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

andryranggara@gmail.com, pratya@telkomuniversity.ac.id, meldirendra@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

PT Sansan Saudarutex Jaya Garment merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang garmen. Penelitian dilakukan pada lini produksi kemeja area sewing. Berdasarkan *process activity mapping* (PAM) proses produksi kemeja, didapatkan aktivitas perpindahan material yang dilakukan oleh operator. Perpindahan material yang dilakukan operator dalam sehari sebesar 38.22% dari total waktu kerja dalam satu hari. Fokus penelitian ini adalah untuk mengatasi *waste transportation* yang terdapat pada lini produksi kemeja. Penelitian menggunakan pendekatan *lean manufacturing* dengan memetakan PAM dan VSM untuk mengetahui pemborosan yang terjadi sepanjang *value stream*. Pada tahap analisis digunakan *fishbone diagram* untuk mengetahui akar penyebab terjadinya *waste transportation*. Setelah mengetahui akar penyebab masalah, usulan perbaikan diberikan untuk mengurangi aktivitas perpindahan material pada lini produksi. Usulan perbaikan diberikan pada faktor *method* yang terdapat pada *fishbone diagram*. Usulan perbaikan yang diberikan adalah menerapkan sistem *point of use storage* (POUS) dan merancang tata letak baru dengan algoritma CRAFT. Penelitian ini menghasilkan pengurangan jarak yang dilakukan untuk aktivitas perpindahan material. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan jarak dari 238,2 meter menjadi 93,6 meter dan waktu dari 334,266 detik menjadi 131,349 detik dibandingkan dengan tata letak aktual.

Kata Kunci : *Waste transportation, Lean manufacturing, Tata letak, POUS, CRAFT, Minimasi Jarak*

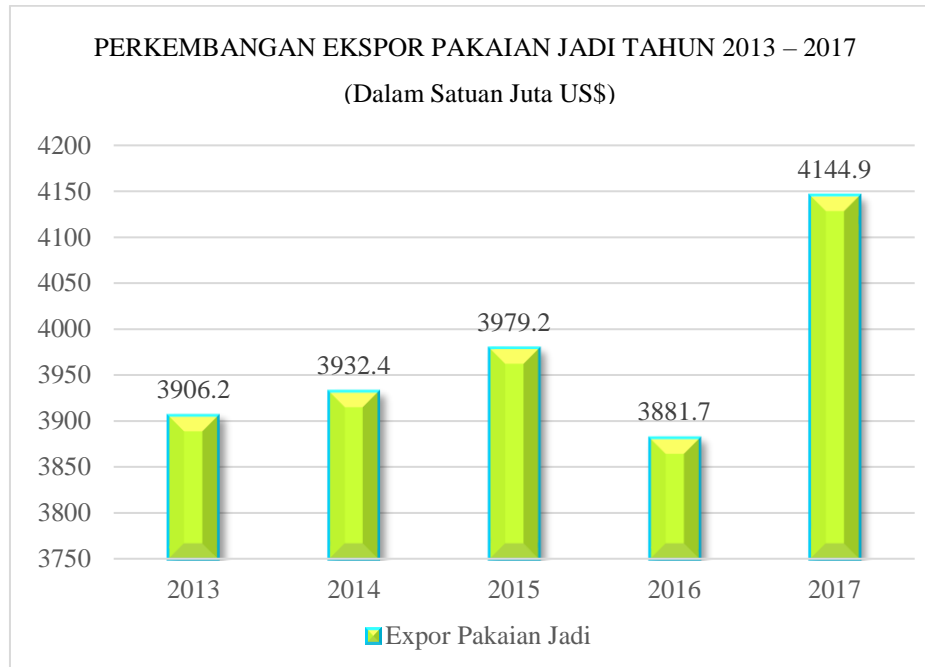
Abstract

PT Sansan Saudarutex Jaya Garment is a company engaged in the field of garment. The study was conducted on the production line of the shirt of the sewing area. Based on the activity mapping process (PAM) shirt production process, obtained the movement of material activities carried out by the operator. The movement of materials made by the operator in a day by 38.22% of total working time in one day. The focus of this research is to minimize the waste transportation contained in the shirt production line. Research uses lean manufacturing approach by mapping PAM and VSM to find out the waste that occurs along the value stream. In the analysis phase used fishbone diagram to determine the root cause of the occurrence of waste transportation. After knowing the root cause of the problem, an improvement proposal is given to reduce the movement of material activity on the production line. Proposed improvements are given on the method factors contained in the fishbone diagram. The proposed improvement is to apply a point of use storage (POUS) system and design a new layout with CRAFT algorithm. This study resulted in a reduction of the distance made for material movement activity. This is indicated by decrease in distance from 238.2 meters to 93.6 meters and time decreased from 334.266 second to 131.349 second compared to the initial layout.

Keyword : *Waste transportation, Lean manufacturing, Layout, POUS, CRAFT, Minimize distance*

1. Pendahuluan

Industri garmen di Indonesia mempunyai peranan yang sangat penting, yaitu sebagai salah satu penyumbang devisa negara yang cukup tinggi dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir. Pertumbuhan industri garmen yang cukup pesat, secara tidak langsung membuat lapangan kerja akan terbuka lebar. Perusahaan hendaknya perlu melakukan usaha meningkatkan kinerja perusahaannya, terutama pelayanan terhadap konsumen. Perkembangan sektor industri pakaian jadi pada tahun 2017 mengalami kenaikan indeks berdasarkan data statistik dari Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.



Gambar 1 Grafik Perkembangan Ekspor
(Sumber: Kementerian Perdagangan Republik Indonesia, 2018)

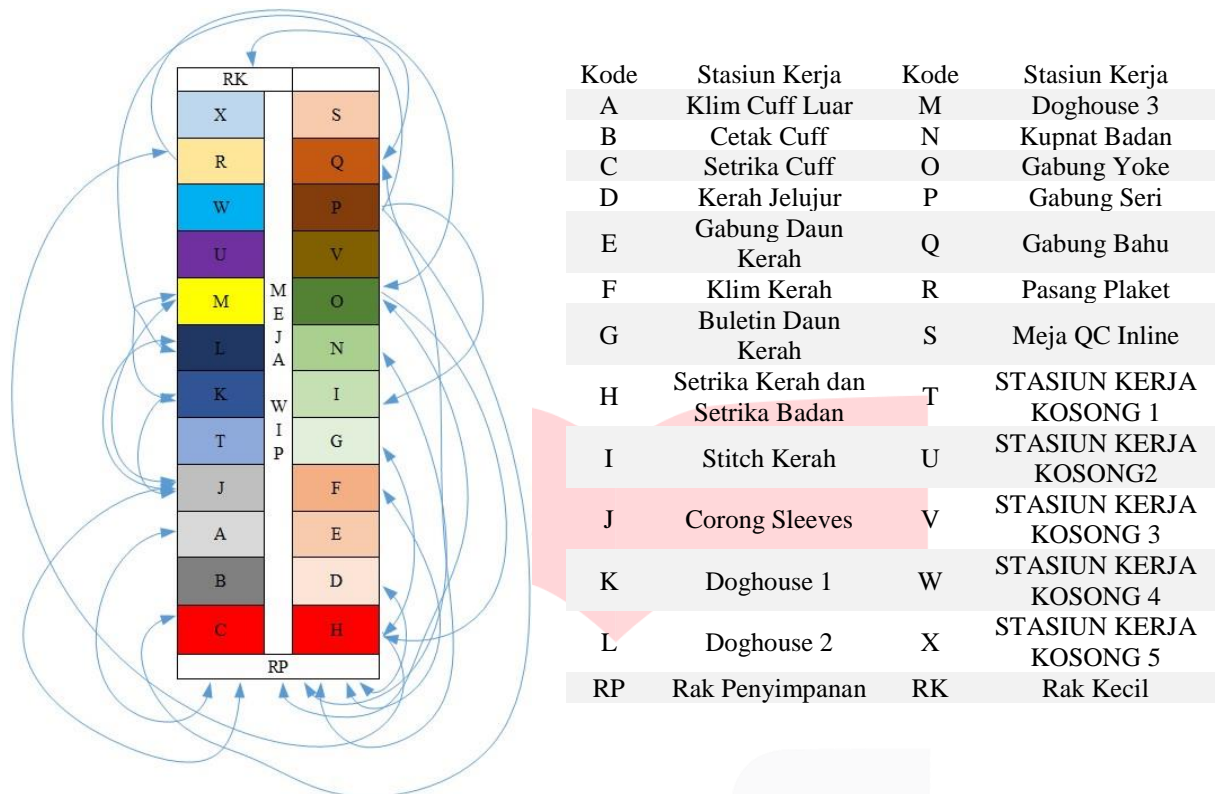
PT Sansan Saudaratex Jaya merupakan salah satu perusahaan garmen yang cukup besar di Jawa Barat. Perusahaan yang berdiri sudah 30 tahun lamanya mengandalkan kualitas ekspornya. Kualitas produksi merupakan salah satu faktor utama yang perlu di pertahankan agar spesifikasi konsumen tetap terjaga. Konsumen dari PT Sansan sebagian besar berada di luar negeri sehingga pengiriman ditempuh melalui jalur laut. Divisi garmen PT Sansan Saudaratex Jaya merupakan divisi yang menghasilkan pakaian jadi yang di pakai oleh bayi, anak kecil, pria, dan wanita. Berikut merupakan tabel yang memuat jenis pakaian yang dihasilkan oleh divisi garmen:

Tabel 1 Jenis Pakaian Hasil Divisi Garmen

Jenis Produk	Kategori		
	Anak Kecil & Bayi	Pria	Wanita
	Celana Denim 5 Saku & Carpenter	Celana Kargo	Celana Denim
	Celana Twill	Celana Twill	Celana Kain
	Celana Kargo	Celana Kain	Blazer
	Kemeja	Kemeja	Kemeja
	Kaos Polo	Kaos Polo	Kaos Polo
	Kaos	Kaos	Kaos
	Pakaian Rajut	Pakaian Rajut	Pakaian Rajut

(Sumber: PT Sansan Saudaratex Jaya)

Pada lini produksi kemeja *offline area sewing* terdapat perpindahan material yang dilakukan oleh operator itu sendiri. Berikut merupakan *spaghetti diagram* yang menggambarkan perpindahan material oleh operator.



Gambar 2 Spaghetti Diagram Tata Letak Aktual

Total waktu yang dibutuhkan untuk keseluruhan aktivitas transportasi pengerjaan kemeja dalam lini produksi dalam sehari adalah 9632,01 detik serta total jarak yang ditempuh adalah 6,795 meter. Penelitian pada PT Sansan Saudaratex Jaya dilakukan untuk mereduksi *waste transportation* yang terdapat pada proses produksi kemeja dengan pendekatan *lean manufacturing*

2. Dasar Teori

2.1 Lean Manufacturing

Lean Manufacturing merupakan sebuah pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau yang dikenal sebagai aktivitas tak bernilai dengan menggunakan teknik perbaikan terus menerus.[3].

2.1. Process Activity Mapping (PAM)

Peta aliran proses (*process activity mapping*) merupakan diagram yang menunjukkan seluruh aktivitas dari proses operasi, transportasi, inspeksi, menunggu, dan penyimpanan. PAM memuat informasi yang dibutuhkan untuk analisis waktu dan jarak perpindahan yang terjadi[6]

2.2. Value Stream Mapping (VSM)

Value stream mapping adalah *tools* yang digunakan untuk memetakan seluruh aktivitas, termasuk aktivitas yang mempunyai nilai tambah maupun aktivitas yang tidak mempunyai nilai tambah sepanjang *value stream*[2].

2.3. Diagram Fishbone

Diagram *fishbone* atau juga dikenal dengan *cause and effect diagram* adalah metode grafis yang dapat digunakan untuk melakukan analisis terhadap akar penyebab terjadinya masalah dalam suatu penelitian [1].

2.4. Point of Use Storage (POUS)

Salah satu konsep Lean yang paling berguna adalah *point of use storage* atau POUS. *Point of use storage* dalam definisi yang paling sederhana adalah penyimpanan bahan baku di pusat-pusat kerja di mana mereka digunakan. Meskipun konsep ini terdengar sangat jelas dan lugas, ini jarang terjadi di sebagian besar pabrik

2.5. Perancangan Tata Letak

Tata letak fasilitas merupakan tata cara pengaturan fasilitas pabrik untuk menunjang kelancaran proses produksi. Terdapat beberapa prinsip dasar berdasarkan aspek dasar, tujuan, dan keuntungan yang digunakan dalam perencanaan tata letak fasilitas[7].

2.6. Algoritma CRAFT

CRAFT merupakan sebuah program perbaikan, program ini mencari perancangan optimum dengan melakukan perbaikan tata letak secara bertahap. CRAFT mengevaluasi tata letak dengan cara mempertukarkan lokasi departemen. Perubahan antar departemen diharapkan dapat mengurangi biaya perpindahan material. Selanjutnya CRAFT membuat pertimbangan pertukaran departemen untuk tata letak yang baru, dan ini dilakukan secara berulang ulang sampai menghasilkan tata letak yang terbaik dengan mempertimbangkan biaya perpindahan material. Input yang dibutuhkan pada CRAFT antara lain tata letak awal, data aliran atau frekuensi perpindahan, data biaya persatuan jarak, dan jumlah departemen yang tidak berubah. Adapun tipe tipe pertukaran departemen yang sering digunakan yaitu, *pairwise interchanges*, *three way interchanges*, *pairwise allows by three way interchanges*, dan *the best of pair wise or three way interchanges*. Usulan perancangan tata letak fasilitas yang akan dilakukan menggunakan metode CRAFT dengan bantuan perangkat lunak WinQSB Versi 2.0. Proses pertama adalah membuat initial layout sebagai masukan dalam program CRAFT. Pembuatan initial layout didasari oleh diagram *Activity Relationship Chart*(ARC). Initial layout kemudian dimasukkan ke dalam program WinQSB beserta dengan data perpindahan material dalam bentuk matriks from to chart. Setelah dianalisa melalui beberapa iterasi menggunakan perangkat lunak WinQSB didapatkan hasil rancangan tata letak yang optimum. Hasil rancangan tata letak dari program tersebut harus disesuaikan lagi dengan ukuran mesin, area operator dan tempat material.

2.7. Antropometri

Antropometri adalah studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Bidang antropometri meliputi berbagai ukuran tubuh manusia seperti berat badan, posisi ketika berdiri, ketika merentangkan tangan, lingkaran tubuh, panjang tungkai, dan sebagainya. Data antropometri digunakan untuk berbagai keperluan, seperti perancangan stasiun kerja, fasilitas kerja, dan desain produk agar diperoleh ukuran-ukuran yang sesuai dan layak dengan dimensi anggota tubuh manusia yang akan menggunakannya.[6]

3. Analisis dan Hasil

3.1. Dimensi Stasiun Kerja

Dimensi stasiun kerja dan fasilitas tertera pada tabel berikut:

Tabel 2 Dimensi Stasiun Kerja

No	Stasiun Kerja / Fasilitas	Dimensi		Jumlah
		Panjang (m)	Lebar (m)	
1	Klim Cuff Luar	1,2	1,2	1
2	Cetak Cuff	1,2	1,2	1
3	Setrika Cuff	1,2	1,2	1
4	Kerah Jelujur	1,2	1,2	1
5	Gabung Daun Kerah	1,2	1,2	1
6	Klim Kaki Kerah	1,2	1,2	1
7	Membulatkan Daun Kerah	1,2	1,2	1
8	Setrika Kerah	1,2	1,2	1
9	Jahit Kerah Atas	1,2	1,2	1
10	Corong Sleeves	1,2	1,2	1
11	Doghhouse	1,2	1,2	1
12	Kupnat Jahit Belakang	1,2	1,2	1
13	Gabung Yoke	1,2	1,2	1

Tabel 2 Dimensi Stasiun Kerja (Lanjutan)

No	Stasiun Kerja / Fasilitas	Dimensi		Jumlah
		Panjang (m)	Lebar (m)	
14	Gabung Seri	1,2	1,2	1
15	Gabung Bahu	1,2	1,2	1
16	Pasang Plaket	1,2	1,2	1

3.2. Frekuensi Perpindahan Material

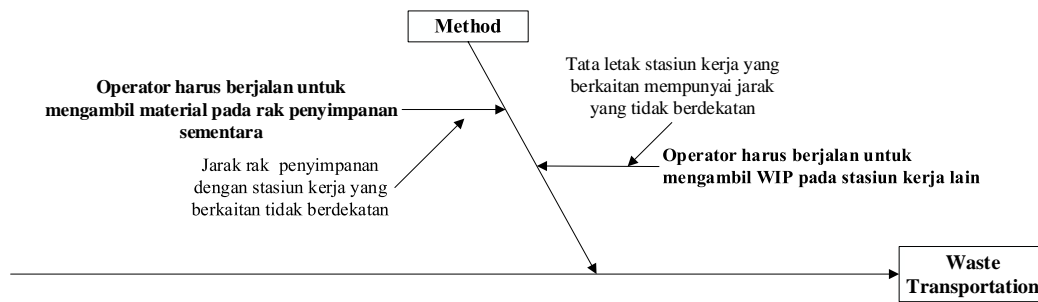
Data yang dibutuhkan untuk perancangan tata letak adalah data total momen perpindahan. Frekuensi perpindahan material adalah pengukuran terhadap aktivitas operator untuk memindahkan material dari stasiun kerja menuju rak penyimpanan dan antar stasiun kerja. Setiap perpindahan material yang dilakukan oleh operator.

Tabel 3 Total Momen Perpindahan

No	Dari	Ke	Frekuensi Perpindahan / Hari
1	Buletin Daun Kerah	Setrika Kerah & Badan	105
2	Corong Sleeves	Rak Penyimpanan	41
3	Doghhouse 1	Corong Sleeves	20
4	Doghhouse 2	Corong Sleeves	20
5	Doghhouse 3	Corong Sleeves	20
6	Gabung Bahu	Rak Penyimpanan	19
7	Gabung Bahu	Rak Kecil	19
8	Gabung Seri	Setrika Cuff	46
9	Gabung Seri	Doghhouse 1	46
10	Gabung Seri	Doghhouse 2	46
11	Gabung Seri	Stitch Kerah	46
12	Gabung Seri	Pasang Plaket	46
13	Gabung Seri	Doghhouse 3	46
14	Gabung Yoke	Rak Penyimpanan	60
15	Gabung Yoke	Setrika Kerah & Badan	40
16	Kerah Jelujur	Rak Penyimpanan	35
17	Klim Cuff Luar	Rak Penyimpanan	80
18	Klim Kerah	Rak Penyimpanan	53
19	Kupnat Jahit Belakang	Rak Penyimpanan	48
20	Pasang Plaket	Gabung Yoke	40
21	Setrika Kerah &Badan	Stitch Kerah	114
22	Setrika Kerah &Badan	Pasang Plaket	40

3.3. Fishbone Diagram

Analisis akar penyebab masalah dilakukan menggunakan *tools fishbone diagram* dengan melakukan pemetaan terhadap akar penyebab masalah terjadinya *defect*. Faktor-faktor penyebab terjadinya *waste transportation* akan digambarkan dalam bentuk diagram fishbone sesuai dengan Gambar 6 berikut.



Gambar 3 Diagram *Fishbone*

Tabel 4 Alternatif Usulan Perbaikan

Faktor	Penyebab Kegagalan Potensial	Alternatif Usulan Perbaikan
Method	Operator harus berjalan menuju rak penyimpanan sementara	Merancang sistem POUS dan alat bantu POUS pada lini produksi
	Operator harus berjalan untuk mengambil dan meletakkan WIP pada stasiun kerja lain	Membuat tata letak baru dengan algoritma CRAFT

3.4. Usulan tata letak baru

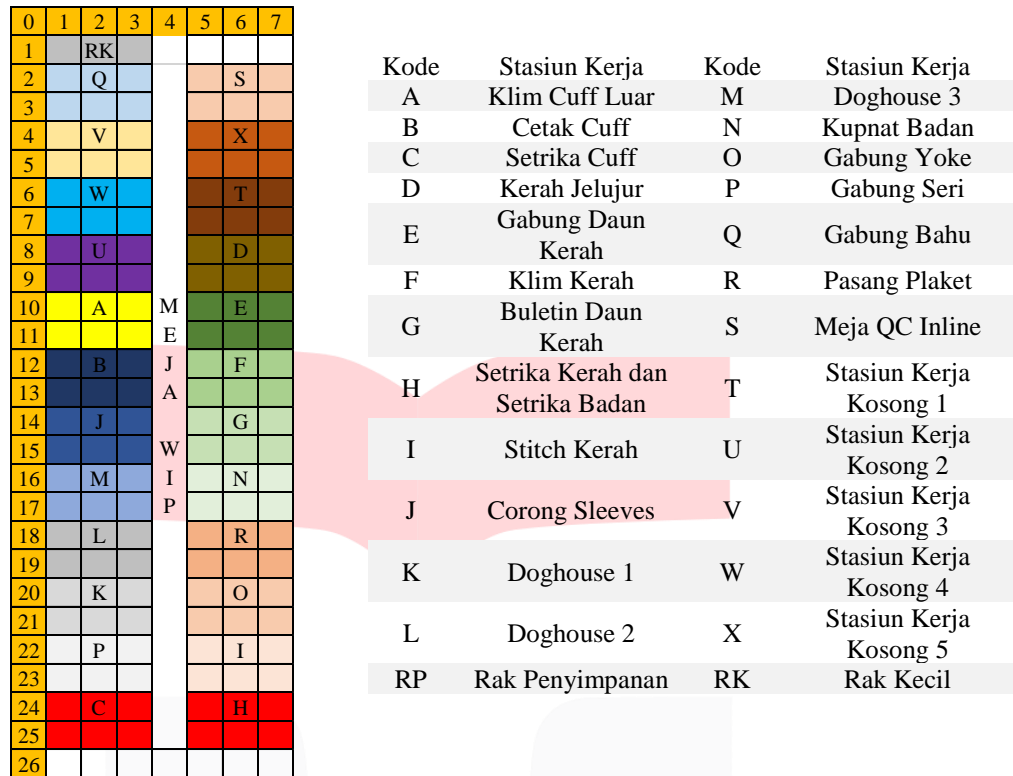
Algoritma CRAFT digunakan dalam pembentukan tata letak baru. Algoritma CRAFT dapat melakukan pembentukan tata letak dengan cara bertahap. Tata letak yang dibentuk dengan algoritma ini dilakukan dengan perukaran stasiun kerja sampai mendekati yang optimal. Algoritma tersebut terdapat didalam *software* WinQSB dengan modul *facility location and layout*. Sebelum pembentukan tata letak baru, terdapat pilihan *problem type* yang akan digunakan. *Problem type* yang digunakan adalah *functional layout* dengan tujuan *minimization*. *Software* WinQSB membutuhkan data-data sebagai masukan sebelum melakukan pembentukan tata letak yang baru. Data-data yang dibutuhkan adalah *initial layout*, koordinat tata letak setiap stasiun kerja dan fasilitas dalam bentuk (x,y) atau (y,x), dan *flow to chart* dari frekuensi perpindahan material. Pada setiap pembentukan tata letak yang baru, terdapat empat pilihan solusi yang ditawarkan oleh algoritma CRAFT pada *software* WinQSB. Empat pilihan solusi tersebut adalah memperbaiki dengan menukar 2 departemen / fasilitas, memperbaiki dengan menukar 3 departemen / fasilitas, memperbaiki dengan menukar 2 kemudian 3 departemen / fasilitas dan memperbaiki dengan menukar 3 kemudian 2 departemen / fasilitas. Berikut merupakan hasil perancangan tata letak:

Tabel 5 Hasil Pengolahan dengan Perangkat Lunak WinQSB

Solusi WinQSB	Iterasi	Total Momen Perpindahan
<i>Evaluate initial layout only</i>	-	14,265
<i>Evaluate initial layout after using POUS system</i>	-	8,357
<i>Improve by exchanging 2 departements</i>	18	2,368
<i>Improve by exchanging 3 departements</i>	12	2,372
<i>Improve by exchanging 2 then 3 departements</i>	18	2,368
<i>Improve by exchanging 3 then 2 departements</i>	14	2,368

Pada saat *evaluate initial layout*, rak penyimpanan masih diletakkan di dalam tata letak awal. Untuk solusi selanjutnya, rak penyimpanan sudah dihilangkan karena akan diterapkan sistem POUS. Ketika rak penyimpanana

dihilangkan, maka sudah tidak ada aktivitas perpindahan material dari stasiun kerja menuju rak penyimpanan. Pada tata letak awal, didapatkan total perpindahan yang terjadi sebesar 14,265, setelah menghilangkan rak penyimpanan, ketiga solusi yang ditawarkan oleh WinQSB mendapatkan hasil yang sama dan menjadi total momen perpindahan terkecil sebesar 2,368. Tata letak yang dipilih berdasarkan total momen perpindahan terkecil.



Gambar 4 Tata Letak Usulan

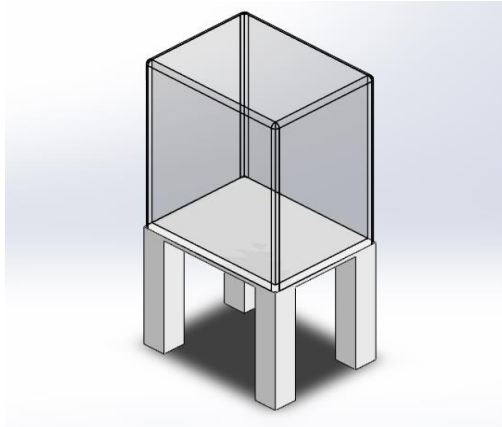
3.5. Penerapan Sistem dan Perancangan Alat Bantu POUS

Penerapan POUS pada lini produksi dapat menghilangkan aktivitas transportasi operator dalam perpindahan material dari stasiun kerja menuju rak penyimpanan sementara. Alat bantu POUS ditempatkan disamping tujuh stasiun kerja lini produksi *offline*. Alat bantu dirancang berdasarkan rata rata ukuran tubuh manusia dalam rentang persentil 50th, berikut merupakan data antropometri yang diperoleh dari data antropometri Indonesia:

Tabel 6 Data Antropometri

Dimensi	Keterangan	Persentil 50 th
D10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	≤ 54,64 cm
D22	Panjang lengan atas	≤ 31,83 cm
D23	Panjang lengan bawah	≤ 40,44 cm

(Sumber: Antropometri Indonesia)



Gambar 5 Alat Bantu POUS

3.6. Hasil

Setelah penerapan sistem POUS dan perancangan tata letak baru, jarak dan waktu antar stasiun kerja dan fasilitas yang memiliki aktivitas perpindahan material mengalami penurunan. Pada tata letak awal jarak antar stasiun kerja dan fasilitas yang mengalami perpindahan material adalah 238,2 meter sedangkan pada tata letak baru adalah 93,6 meter dan waktu yang dibutuhkan untuk satu kali aktivitas perpindahan material mengalami penurunan dari 334,26 detik menjadi 131,349 detik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Faktor yang menjadi penyebab terjadinya *waste transportation* pada lini produksi kemeja *offline area sewing* PT Sansan Saudaratex Jaya adalah faktor *method* meliputi tata letak stasiun kerja yang berkaitan letaknya tidak berdekatan dan jarak rak penyimpanan dengan stasiun kerja yang berkaitan tidak berdekatan. Penempatan tata letak yang tidak memperhatikan keterkaitan antar proses sehingga menyebabkan operator harus berjalan untuk mengambil dan meletakkan material pada rak penyimpanan dan stasiun kerja lain.
2. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meminimasi bahkan mengeliminasi penyebab terjadinya *waste transportation* pada lini produksi kemeja *offline area sewing* PT Sansan Saudaratex Jaya antara lain:
 - a. Menerapkan sistem *point of use storage* (POUS) terhadap tujuh stasiun kerja yang mengharuskan operator berjalan menuju rak penyimpanan untuk mengambil material.
 - b. Melakukan perancangan tata letak menggunakan algoritma CRAFT yang dibantu dengan *software* WinQSB.
 - c. Membuat desain tempat penyimpanan alternatif untuk menerapkan sistem POUS.

Daftar Pustaka

- [1] Antony, J., Vinodh, S., & Gijo, E. V. (2016). *Lean Six Sigma For Small and Medium Sized Enterprises*. London: CRC Press.
- [2] Charron, R., Harrington, H. J., Voehl, F., & Wiggin, H. (2015). *The Lean Management System Handbook*. Boca Raton: CRC Press.
- [3] Fanchetti, M. J. (2015). *Lean Six Sigma for Engineers and Managers*. CRC Press.
- [4] Gasperz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2008, MBNQA dan HCCP*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Umum.
- [5] Gasperz, V. (2011). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: Vinchristo Publication.
- [6] Iftikar Z, Sutralaksana. 2006. Teknik Perancangan Sistem Kerja. Bandung: ITB.
- [7] Wignjosoebroto, S. 2008. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Surabaya: Guna Widya.