

PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS PADA PROSES PACKAGING INFUS LVP UNTUK MINIMASI WASTE TRANSPORTATION MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA BLOCPAN

DESIGN OF FACILITY LAYOUT IN PACKAGING INTRAVENOUS FLUID LVP PROCESS TO MINIMIZE WASTE TRANSPORTATION USING BLOCPAN ALGORITHM METHOD

Ilham Saherdian¹, Pratya Poeri Suryadhini², Ayudita Oktafiani³

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

¹ilhamsaherdian@telkomuniversity.ac.id, ²pratya@telkomuniversity.ac.id,

³ayuditaoktafiani@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

PT XYZ Farma adalah perusahaan yang bergerak dibidang farmasi. PT.XYZ Farma memisahkan proses produksi produk kedalam dua jenis yaitu *Plant Produksi Small Volume Parenteral (SVP)* dan *Plant Produksi Large Volume Parenteral (LVP)*. Pada *plant LVP* memproduksi berbagai macam *volume* infus yaitu 250ml, 500ml, 1liter dan 2,5 liter. PT XYZ farma setiap tahun mengalami penambahan permintaan infus yang menyebabkan pihak perusahaan memutuskan untuk menambah lini produksi dan lini *packaging* menjadi 5 untuk meningkatkan produksinya. Akan tetapi hal tersebut menyebabkan adanya *waste* dalam area *packaging*. *Waste transportation* merupakan *waste* yang terbesar di area *packaging* yang menyebabkan jarak perpindahan material semakin besar.

Pada keseluruhan area *packaging* PT XYZ Farma terdapat bagian kecil dari area *packaging* yaitu area *WIP* dan area inspeksi yang akan dilewati perpindahan material. Berdasarkan permasalahan diatas, maka tujuan akhir dari penelitian ini adalah merancang tata letak fasilitas usulan untuk meminimasi *waste transportation* yang berupa meminimasi jarak perpindahan material. Pada penelitian ini, perancangan tata letak fasilitas menggunakan algoritma BLOCPAN. Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan, tata letak usulan dapat mereduksi total jarak perpindahan material di area *WIP* sebesar 14,2%, area inspeksi sebesar 8,4 % dan di keseluruhan area *packaging* sebesar 607,5 meter/shift atau sebesar 22,7%.

Kata Kunci: Tata Letak, Algoritma BLOCPAN, Momen Perpindahan Material, Fasilitas

PT. XYZ Farma is a company engaged in pharmaceuticals. At PT. XYZ Farma the production process is separated into two types; the Small Volume Parenteral Production Plant (SVP) and the Large Volume Parenteral Production Plant (LVP). Infusions with the variety volume of 250 ml, 500 ml, 1 liter and 2.5 liters are mostly produced at the LVP plant. In recent years, PT XYZ Farma has experienced an increase in infusion demand which inherently led the increment of the production and the packaging line to a 5 as an effort to increase its production. However, the increment of the production itself has caused waste in the packaging area. Waste transportation is the biggest waste in the packaging area which give a rise to a greater material transfer distance. At the packaging area of PT XYZ Farma, there is a small part of the packaging area, namely the WIP area and the inspection area which will be passed by during material transfer. Based on the problems above, the main goal of this research is to design the layout of the proposed facilities to minimize waste transportation in the form of minimizing the distance of material movement. In this study, the BLOCPAN algorithm was used to design the facility layout. Based on the results of the research conducted, the proposed layout can reduce the total distance of material movement in the WIP area by 14.2%, the inspection area by 8.4% and the overall packaging area by 607.5 meters / shift or by 22.7%.

Keywords: Layout, BLOCPAN Algorithm, Material Movement, Facilities.

1. Pendahuluan

PT XYZ Farma merupakan perusahaan manufaktur bidang farmasi di Indonesia. PT. XYZ Farma memisahkan proses produksi produk kedalam dua jenis yaitu Produksi *Small Volume Parenteral* (SVP) yaitu injeksi volume kecil dan Produksi *Large Volume Parenteral* (LVP) yaitu injeksi volume besar. Produksi *Large Volume Parenteral* digunakan untuk tempat proses produksi dan pengemasan infus. Permintaan infus pada PT XYZ Farma yang mengalami kenaikan selama tiga tahun berturut-turut. Hal ini membuat pihak perusahaan memutuskan untuk menambah lini produksi dan lini *packaging* yang semula tiga menjadi lima lini produksi dan *packaging*. Tujuan dari penambahan lini tersebut untuk meningkatkan produksi, akan tetapi hal tersebut menyebabkan adanya *waste* dalam area *packaging*. *Waste* terbesar di area *packaging* yaitu *waste transportation* yaitu sebesar 60%. Berikut faktor yang menyebabkan *waste transportation* pada area *packaging*:

Tabel I. 1 *Waste Transportation*

NO	WASTE
1	Alur perpindahan pada area <i>packaging</i> yang mengalami <i>backtracking</i> yang menyebabkan jarak perpindahan material besar
2	<i>Stagging masterbox</i> yang tidak ditempatkan area yang telah ditentukan mengakibatkan terhambatnya perpindahan material
3	Penempatan posisi area inspeksi 5 yang tidak berada di area yang sempit dan berhimpit oleh area <i>stagging</i> sehingga menyebabkan <i>flow material</i> dalam area terhambat

Alur perpindahan material di area *packaging* yang kompleks dan saling bersinggungan antar lima *line* yang ada membuat jarak perpindahan material antara fasilitas semakin besar. Berikut merupakan tabel total jarak perpindahan material yang ada di area *packaging*:

Tabel I. 2 Total Jarak Perpindahan

Total Jarak Perpindahan (m)	
Area WIP	140
Area Inspeksi	265
Keseluruhan Area <i>Packaging</i>	2667,5
Total	3072,5

Data perpindahan material pada Tabel menunjukkan total perpindahan material sesuai dengan jarak dan frekuensi di setiap area, jarak perpindahan yang besar pada area tersebut disebabkan oleh alur perpindahan material yang tinggi dan tata letak yang tidak optimal. Hal ini yang menimbulkan *waste transportation* di area *packaging*. Dapat disimpulkan untuk mengurangi *waste transportation* di area tersebut maka dilakukan perbaikan yaitu dengan merancang tata letak usulan di area *packaging* PT XYZ Farma.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang tata letak fasilitas usulan proses *packaging* infus untuk minimasi *waste transportation* dan tujuan dari penelitian ini adalah merancang usulan perbaikan pada area proses *packaging* infus untuk mengurangi *waste transportation* dengan perancangan ulang tata letak fasilitas.

2. Dasar Teori /Material dan Metodologi/perancangan

2.1 Dasar Teori

2.1.1 Perancangan Tata Letak Fasilitas

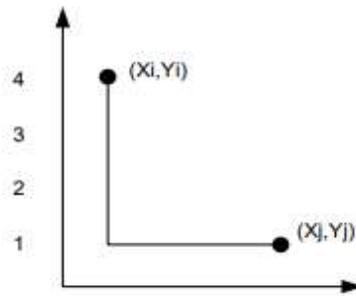
Perancangan tata letak fasilitas merupakan sebuah langkah untuk mengatur fasilitas pabrik untuk mendukung proses produksi. Perancangan tersebut digunakan untuk membuat rancangan lantai

produksi yang bertujuan untuk mengoptimalkan hubungan antara aliran barang, aliran informasi operator dan tata cara yang diperlukan untuk mencapai tujuan secara efisien[1]

Tujuan utama dari tata letak yaitu Meminimumkan perpindahan material., Memudahkan alur proses produksi, Penghematan dalam pemakaian area. Penghematan dalam pemakaian ruang bangunan, Memberikan kemudahan, keselamatan, dan kenyamanan pada pegawai dalam bekerja.

2.1.2 Rectilinear Distance

Pengukuran jarak pada perancangan fasilitas untuk penelitian ini menggunakan metode *rectilinear* yaitu metode yang mengukur jarak mengikuti jalur tegak lurus dari satu titik pusat fasilitas ke titik pusat fasilitas lainnya.[2]



Gambar 2. 1 Rectilinear Distance

$$d = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

d = Jarak antara titik tengah fasilitas i dan j

x_i = Titik tengah koordinat x pada fasilitas i

x_j = Titik tengah koordinat x pada fasilitas j

y_i = Titik tengah koordinat y pada fasilitas i

y_j = Titik tengah koordinat y pada fasilitas j

Penggunaan jarak rectilinear dipilih karena cocok untuk perpindahan material mengingat alur perpindahan suatu material sebagian besar mengikuti bentuk jalur tegak lurus dan rectilinear memperhatikan jika terdapat fasilitas lain yang menghalangi.

2.1.3 Hubungan Antar Fasilitas

Hubungan antar fasilitas menjadi penting untuk mengetahui kedekatan antar fasilitas. ARC adalah diagram yang digunakan untuk menemukan hubungan antara aktivitas sehingga dapat membedakan mana yang harus dipisahkan atau didekatkan dan seberapa penting setiap kedekatan hubungan yang ada fasilitasnya dalam bentuk simbol-simbol.[3]

Tabel 2. 1 Simbol ARC

NO	KODE	TINGKAT KEPENTINGAN
1	A	Mutlak Perlu Berdekatan
2	E	Sangat Perlu Berdekatan
3	I	Perlu Berdekatan
4	O	Cukup penting di dekatkan
5	U	Tidak Perlu Berdekatan
6	X	Jangan didekatkan

2.1.4 Algoritma BLOCPAN

Jarak dan kedekatan fasilitas yang telah didapatkan kemudian diolah menggunakan metode *Algoritma BLOCPAN*. BLOCPAN (*Block Layout Overview with Layout Planning*) merupakan jenis dari algoritma hybrid atau campuran, dikatakan demikian karena algoritma ini dapat membentuk (konstruksi) sebuah tata letak dan dapat memperbaiki (*improvement*) suatu tata letak.[2] BLOCPAN memiliki kesamaan dengan CRAFT dalam penyusunan departemen, perbedaannya BLOCPAN dapat menggunakan Activity Relationship Chart (ARC) sebagai data masukan sedangkan CRAFT hanya menggunakan From To Chart (FTC)

2.2 Model Konseptual

Metode Konseptual dapat dilihat dari langkah pertama pada penelitian ini yaitu data-data yang dikumpulkan untuk kebutuhan input. Input yang digunakan dalam penelitian ini antara lain aliran proses produksi, waktu proses produksi, hubungan antar departemen dan tata letak saat ini. Setelah data tersebut dikumpulkan, kemudian dilakukan usulan perancangan tata letak fasilitas dengan menggunakan algoritma BLOCPAN, langkah selanjutnya menentukan hasil *output* dari algoritma BLOCPAN berupa usulan tata letak yang mempunyai nilai tertinggi dalam *software*. Setelah itu dilakukan analisis perhitungan perpindahan material dari tata letak usulan. Dan akhirnya didapatkan tata letak usulan yang terpilih. Berikut merupakan metode konseptual pada Gambar II.1:



Gambar 2. 2 Metode Konseptual

3. Pembahasan

3.1. Luas Fasilitas

Perancangan ulang tata letak fasilitas akan dilakukan pada untuk tiga area utama yaitu area WIP, area inspeksi dan keseluruhan area *packaging* di PT. XYZ Farma, perancangan tata letak membutuhkan luas area untuk mengetahui area yang dibutuhkan dalam merancang *layout* yang baru. Berikut merupakan luas setiap fasilitas pada area *packaging*:

Tabel III. 1 Luas Area WIP

No	Nama Fasilitas	Dimensi (m)		Luas (m ²)
		P	L	
1	Area <i>Trolley Unpack</i>	2,5	2,3	5,75
2	Meja Pengumpulan WIP	2,2	2,1	4,62
3	Mesin <i>Hot Air Drying</i>	6	2	12
4	Meja <i>Packaging</i> WIP	2,5	2	5
5	Area <i>Stagging Masterbox</i>	2,4	2,4	5,76
6	Area <i>Stagging Trolley</i>	2,5	2,3	5,75
7	Area <i>Palletting Master Box</i>	2,2	2,4	5,28

Dapat dilihat pada Tabel III.1 terdapat tujuh fasilitas pada area WIP. Berikut merupakan Tabel III.2 luas area inspeksi:

Tabel III. 2 Luas Area Inseksi

No	Nama Fasilitas	Dimensi (m)		Luas (m ²)
		P	L	
1	Area <i>Stagging</i> Box	3,1	2,4	7,44
2	Meja Pengumpulan Inspeksi	2,5	2	5
3	Meja Visualisasi	1,7	1,5	2,55
4	Mesin <i>Wilcomat</i>	3,9	2	7,8
5	Mesin <i>Ilapak</i>	4,8	2,2	10,56
6	Meja <i>Labeling</i>	1,7	1,5	2,55
7	Meja <i>Packing</i>	2,5	2	5
8	Meja <i>Weighting</i>	2,5	2	5
9	Meja <i>Strapping</i>	1,9	1,6	3,04
10	Area <i>Palleting Masterbox</i>	4,3	3,6	15,48

Dapat dilihat pada Tabel III.2 terdapat 10 fasilitas pada area inspeksi. Berikut merupakan Tabel III.2 luas area inspeksi:

Tabel III. 3 Luas Area *Packaging*

No	Nama Fasilitas	Dimensi (m)		Luas (m ²)
		P	L	
1	Area WIP 1	10	9	90
2	Area WIP 2	10	9	90
3	Area WIP 3	10	9	90
4	Area WIP 4	10	9	90
5	Area Inspeksi 1	13	11	143

6	Area Inspeksi 2	13	11	143
7	Area Inspeksi 3	13	11	143
8	Area Inspeksi 4	13	11	143
9	Area Inspeksi 5	10	8	80
10	Area <i>Stagging</i> 1	7,5	5,4	40,5
11	Area <i>Stagging</i> 2	5,2	4,7	24,44
12	Area <i>Stagging</i> 3	7,6	4,7	35,72
13	<i>Office 1</i>	5,2	4,7	24,44
14	<i>Office 2</i>	7,6	4,7	35,72
15	<i>Area Port</i>	7	5	35

3.2 Frekuensi Perpindahan Material

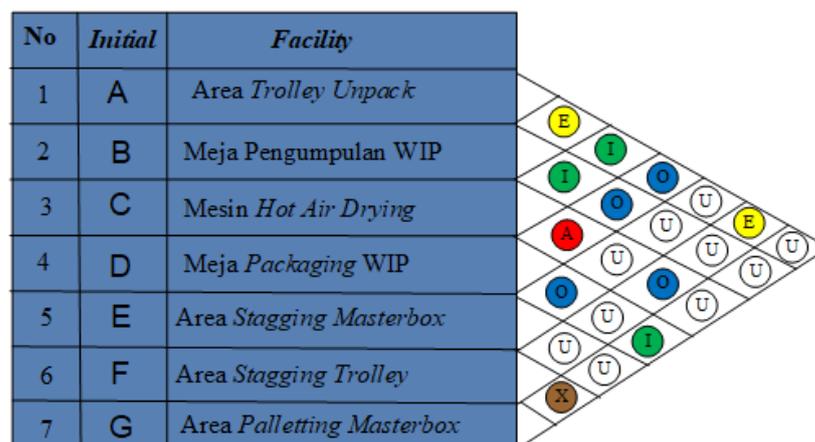
Data frekuensi perpindahan material menggambarkan banyaknya aktivitas perpindahan dan total jarak perpindahannya yang terjadi dari suatu fasilitas ke fasilitas. Perhitungan frekuensi perpindahan material dilakukan sesuai dengan jumlah *output per pallet* yang harus diproduksi setiap *shift*nya. Dapat dilihat aliran perpindahan material, jumlah frekuensi dan total jarak perpindahan material pada *initial layout* area WIP, area inspeksi dan area *packaging* sebagai berikut:

Tabel III. 1 Total Jarak Perpindahan *Initial Layout*

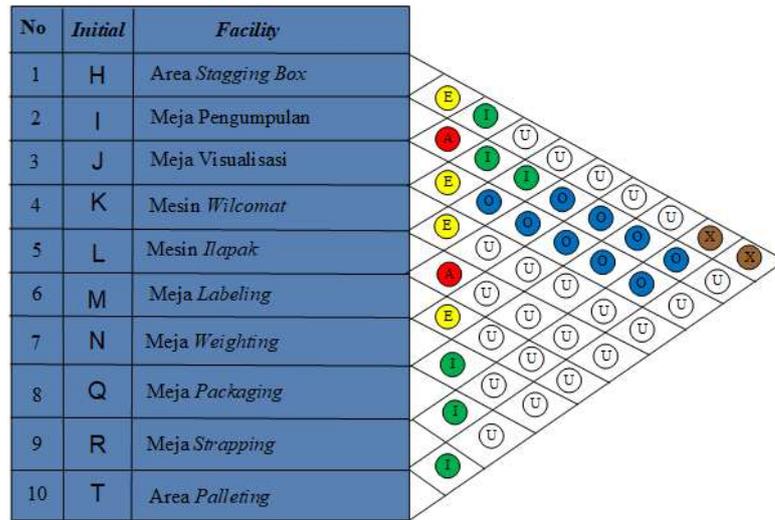
Total Jarak Perpindahan Area WIP	140
Total Jarak Perpindahan Area Inspeksi	265
Total Jarak Perpindahan Area <i>Packaging</i>	2667,5

3.2 Activity Relationship Chart

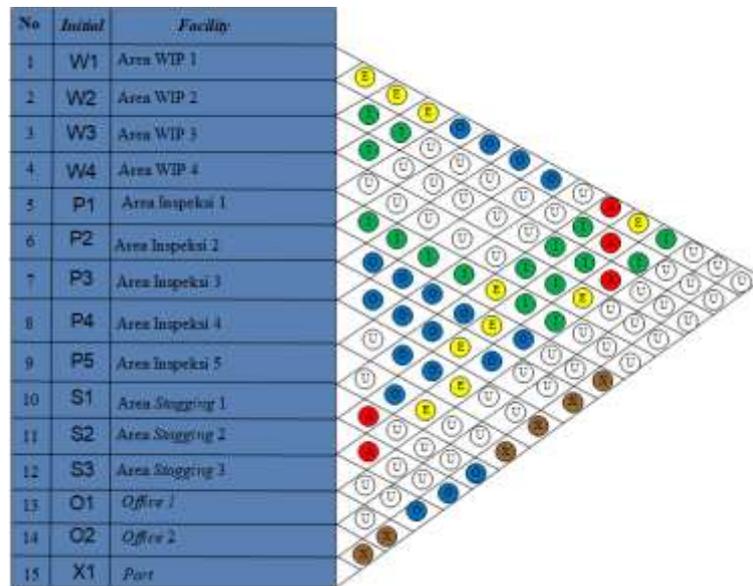
ARC (*Activity Relationship Chart*) adalah *chart* yang menggambarkan hubungan kedekatan antar departemen dengan menggunakan simbol-simbol kedekatan dan alasan-alasan yang mendekatkan dan menjauhkan departemen. Untuk mengetahui jumlah *relation code* antar aktivitas dilakukan kombinasi antara dua fasilitas. Setelah mendapatkan hasil tersebut maka dapat diurutkan sesuai dengan jumlah terbanyak dari alasan tersebut dan *relation code* untuk setiap area dan mesin. Berikut merupakan gambar *activity relationship diagram* fasilitas area WIP, area inspeksi dan area *packaging*:



Gambar III. 1 ARC WIP



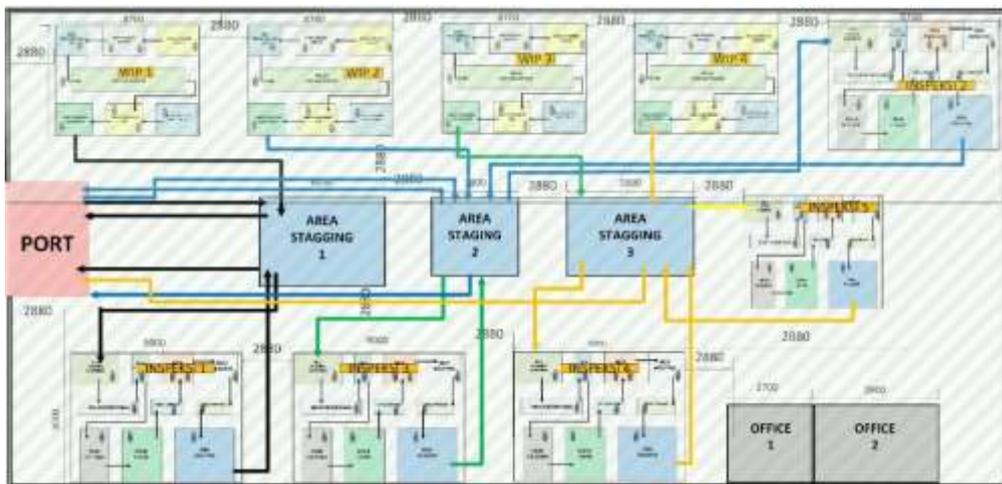
Gambar III. 2 ARC Inspeksi



Gambar III. 3 ARC Packaging

3.3 Perancangan Tata Letak Fasilitas menggunakan Algoritma BLOCPLAN

Pada tahap perancangan tata letak fasilitas menggunakan algoritma BLOCPLAN akan dilakukan dengan bantuan *software* BLOCPLAN90. Pemilihan usulan *layout* usulan berdasarkan nilai *R-Score* yang terbesar. Pada area WIP Hasil *R-Score* terbesar berada di *layout* usulan nomor ke -19 dengan nilai *R-score* sebesar 0.96. Berikut merupakan hasil *layout* dari *software* BLOCPLAN90:



Gambar III. 6 Usulan *Layout Packaging*

Luas *aisle* untuk *forklift* yaitu 9 feet atau 2,743m karena *material handling* yang digunakan didalam area tersebut adalah *forklift* yang membawa material. *allowance* juga berlaku untuk *material handling* yang membawa material sebesar 5%.

3.4. Frekuensi Perpindahan Material Usulan Layout

Data frekuensi perpindahan material usulan mengalami perubahan yang terjadi yaitu pada jarak antar fasilitas yang disesuaikan dengan usulan *layout* di area WIP, area inspeksi dan area *packaging*:

Tabel III. 2 Total Jarak Perpindahan Usulan *Layout*

Total Jarak Perpindahan area WIP	120
Total Jarak Perpindahan area inspeksi	242,5
Total Jarak Perpindahan area <i>packaging</i>	2060

3.5 Perbandingan Jarak Perpindahan

Usulan *layout* disetiap area akan dibandingkan momen perpindahan material dengan *initial layout* untuk melihat perbedaan jarak perpindahannya. Berikut merupakan perbandingan jarak perpindahan di area WIP, Area Inspeksi dan Area *Packaging* serta analisis total perpindahan di seluruh area PT XYZ Farma:



Gambar III. 7 Perbandingan Jarak Perpindahan

Pada area WIP total momen perpindahan *initial layout* sebesar 140 m dan untuk hasil perpindahan material di usulan *layout* WIP yaitu sebesar 120 meter. *Initial layout* area inspeksi memiliki total momen perpindahan sebesar 265 meter per *shift* dan untuk hasil perpindahan material di usulan *layout* yaitu sebesar 242,5 meter. Dapat terlihat antara *initial layout* memiliki total momen perpindahan sebesar 2667,5 meter. Hasil dari usulan *layout* yaitu sebesar 2060 meter

Setelah mendapatkan hasil dari perbandingan perpindahan dari seluruh area. Dari hasil tersebut dapat dilihat terjadi penurunan jarak perpindahan material di semua area. Berikut merupakan selisih jarak dan persentase pengurangan jarak perpindahan material di seluruh area:

Tabel III. 3 Selisih Jarak Perpindahan

	Selisih jarak perpindahan	Persentase pengurangan jarak perpindahan
Area WIP	20 meter	14,2%
Area Inspeksi	22,5 meter	8,4%
Area Packaging	607,5 meter	22,7%.

Pengurangan total momen perpindahan material antara usulan *layout* dan *initial layout* diarea WIP yaitu sebesar 20 meter. Inspeksi yaitu sebesar 22,5 meter dengan demikian *layout* usulan tersebut memiliki persentase pengurangan momen perpindahan sebesar 8,4%. Hasil dari pengurangan total momen perpindahan material analisis yaitu sebesar 607,5 meter dengan persentase pengurangan momen perpindahan sebesar 22,7%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penelitian ini telah terpenuhi, yaitu menghasilkan usulan tata letak fasilitas yang dapat meminimasi jarak perpindahan material pada keseluruhan area *packaging*. Dapat dilihat pada Tabel III.3 selisih jarak perpindahan dan persentase pengurangan jarak perpindahan antar *initial* dan usulan *layout*.

Hasil *layout* usulan yang didapatkan mengacu kepada pengolahan data dengan menggunakan algoritma BLOCPLAN. Dalam menentukan usulan *layout* usulan, hal yang dilihat adalah *R-Score* terbesar. Pada usulan *layout* WIP memiliki *R-Score* sebesar 0.96, usulan *layout* inspeksi memiliki *R-Score* sebesar 0.81. dan pada usulan *layout packaging* memiliki *R-Score* sebesar 0.77. *Layout* usulan yang dihasilkan oleh BLOCPLAN memiliki *R-Score* yang dimana hasil *R-Score* semakin besar maka semakin efisien untuk perpindahan material.

Daftar Pustaka:

- [1] Apple, J. 1997. *Plant Layout and Material Handling*. John Wiley & Sons, Inc.
- [2] Purnomo, H. 2004. *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- [3] Wignjosoebroto, S. 1996. *Tata Letak dan Fasilitas*. Surabaya. Guna Widya.