

## **RE-LAYOUT DENGAN METODE *GROUP TECNOLOGY***

*Julianus Hutabarat*<sup>1)</sup>, *Husein Fadlullah Assegaf*<sup>2)</sup>, *Fourry Handoko*<sup>3)</sup>

<sup>1),2),3)</sup> *Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang*

*Jl. Sigura-gura 2 Malang*

*Email : julianus1961@yahoo.com*

**Abstrak .** *PT. Arthawenasakti Gemilang adalah Industri Kemasan yang memproduksi berbagai jenis kaleng dengan lokasi seluas 3,5 hektar. Menghadapi tingginya persaingan perusahaan menginvestasikan mesin produksi baru setiap tahunnya. Peningkatan jumlah mesin produksi tidak di imbangi dengan perluasan lahan menyebabkan penumpukan material setengah jadi serta material handling yang tidak tertata rapih. Tujuan dari penelitian ini adalah Re-Layout tata letak fasilitas guna meningkatkan kualitas clustering. Berdasarkan penelitian dan pengolahan data yang dilakukan cluster yang digunakan adalah berdasarkan jenis produk yang dapat meningkatkan angka Grouping Measure ( $\eta_g$ ) sampai dengan 61 % ,Grouping Efficacy ( $\tau$ ) sampai dengan 62 %,dan Grouping Efficiency ( $\eta$ ) 73 % di bandingkan clustering awal.*

**Kata Kunci:***Re-Layout, cluster, Grouping Measure, Grouping Efficacy, Grouping Efficiency*

### **1. Pendahuluan**

Permasalahan tata letak fasilitas merupakan area penting dalam merancang suatu sistem produksi sekaligus merupakan kunci untuk meningkatkan produktifitas pabrik. Tujuan penelitian tata letak fasilitas adalah menentukan penempatan sekelompok fasilitas atau mesin dalam sebuah lantai produksi atau area pabrik yang paling efektif sehingga meminimasi biaya penanganan material. Sekitar 20% - 50% dari total biaya operasi pabrik merupakan biaya penanganan material, dan dengan desain tata letak yang efektif akan mengurangi biaya ini sekurang-kurangnya 10%-30%. Selain itu tata letak fasilitas juga mempengaruhi tingkat inventory work in process, lead time produksi, dan biaya produksi [1].

PT. Arthawenasakti Gemilang memiliki lokasi yang terbatas dengan menempati lahan seluas 3,5 hektar di jalan Kertanegara No 85 Desa Girimoyo-Karang Ploso Malang sejak akhir tahun 2003. Dalam menghadapi persaingan industri kemasan kaleng yang semakin meningkat, PT.Arthawenasakti Gemilang setiap tahunnya menginvestasikan mesin-mesin baru tanpa merubah tata letak yang sudah ada, mesin baru di tempatkan pada tempat yang masih kosong yang berdampak banyaknya tumpukan Material Work in Process di antara mesin produksi. Akibatnya proses produksi terhambat serta terjadi antrian bahan setengah jadi di antara mesin – mesin produksi .

Metode *Group Technology* metode *Layout* mengelompokkan produk yang tidak identik berdasarkan langkah pemrosesan, bentuk, mesin, atau peralatan yang dipakai dan sebagainya. Pengelompokkan tidak didasarkan pada kesamaan jenis produk akhir seperti halnya pada tipe produk *Layout*. Tipe tata letak ini di gunakan karena sesuai dengan production plant di PT. Athawenasakti Gemilang yang memiliki variasi produk sedang dan sistem produksinya yang sesuai dengan *job order*. Untuk melakukan pemilihan alternatif dari pembentukan sel manufaktur terbaik diperlukan suatu perbandingan kualitas solusi. Terdapat tiga macam metode yang di gunakan untuk menghitung *performance measure* [2].

Pada metode *Group Technology* analisis *cluster* berhubungan dengan pengelompokan obyek menjadi kelompok homogen berdasarkan ciri-ciri obyek. Penerapan analisis *cluster* pada *Group Technology* adalah pengelompokan *part* menjadi *part family* dan sel-sel mesin dengan meminimasi jarak. Jarak yang dimaksud adalah jarak kemiripan spesifikasi antar part yang pada tahap sebelumnya telah direpresentasikan melalui digit-digit kode. Analisis *cluster* memungkinkan transformasi matriks awal ke dalam bentuk yang lebih terstruktur yaitu kotak diagonal [3]. Ilustrasi dari matriks dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Matrik Machine-Part

Part Mesin	1	2	3	4	5
1		1		1	1
2	1		1		
3		1		1	
4	1		1		

Sedangkan tingkat ke efektifan *cluster* di uji dengan metode *performance measure* yang terbagi menjadi tiga aspek penilaian sebagai berikut :

**Grouping Efficiency ( $\eta$ )**

*Grouping Efficiency* (1) dikenalkan oleh Chandrasekaran dan Rajagopalan (1986) [4]. Kebaikan dari sebuah solusi tergantung tingkat penggunaan (*utilization*) dari mesin dalam sel dan pergerakan antar sel (*inter-cell movement* sebagai rata-rata pembobotan dari dua efisiensi  $\eta_1$  dan  $\eta_2$ ) . Contoh penulisan persamaan dapat dilihat di Persamaan (1)

$$\eta = w\eta_1 + (1 - w)\eta_2 \tag{1}$$

$$\eta_1 = \frac{o-e}{o-e+v} \tag{2}$$

$$\eta_2 = \frac{MP-o-v}{MP-o-v+e} \tag{3}$$

**Grouping Efficacy ( $\tau$ )**

Digunakan untuk mengatasi rendahnya kemampuan antara matrik terstruktur baik dengan matrik terstruktur kurang baik. *Grouping efficacy* seperti pada persamaan (4) tidak terpengaruh dengan ukuran matrik seperti yang terdapat pada *Grouping Efficiency*.

$$\tau = \frac{o-e}{o+v} \tag{4}$$

**Grouping Measure ( $\eta_g$ )**

*Grouping Measure* pada persamaan (5) Merupakan pengukuran langsung keefektivitasan dari sebuah algoritma untuk memperoleh matrik akhir pengelompokan.

$$\eta_g = \eta_u - \eta_m \quad ; \quad -1 \leq \eta_g \leq 1 \tag{5}$$

$$\eta_u = \frac{d}{d+v} \quad ; \quad 0 \leq \eta_u \leq 1 \tag{6}$$

$$\eta_m = 1 - \frac{d}{o} \quad ; \quad 0 \leq \eta_m \leq 1 \tag{7}$$

Ketiga metode *performance measure* akan di jadikan bahan pertimbangan dalam menentukan *clustering* yang baru.

**2. Pembahasan**

Berdasarkan kondisi *Layout* awal pengelompokan mesin dibagi menjadi tujuh *cluster* yang masing-masingnya berisi mesin-mesin sesuai daftar mesin di atas. Metode *Group Technology – Single Pass Heuristic by Askin and Sandrige* akan mengelompokan mesin mesin sesuai dengan *cluster* terbaik berdasarkan kesamaan mesin dengan komponen yang dibuat dalam bentuk matriks mesin dan produk . Terdapat dua jenis *clustering* produk yang dihasilkan yaitu *clustering* berdasarkan diameter produk dan berdasarkan jenis produk itu sendiri. Maka dari itu metode *group technology* memerlukan metode *Grouping measure* dalam menguji ke efektifan *cluster* yang di buat.

**Performance Measure**

Dalam menguji keefektifan *cluster* perlu diuji dengan tiga maca metode dalam menentukan *performance measure Clustering* yang digunakan. *Clustering* yang akan diuji adalah *Clustering* awal, *Clustering* berdasarkan diameter dan *Clustering* berdasarkan jenis komponen.

**Grouping Efficiency ( $\eta$ )**

Menghitung tingkat penggunaan (*utilization*) dari mesin dalam sel dan pergerakan antar sel (*inter-cell movement* sebagai rata-rata pembobotan dari dua efisiensi  $\eta_1$  dan  $\eta_2$ .)

a. **Clustering Awal**

$$\eta_1 = \frac{1509-177}{1509-177+4211} = 0,24$$

b. **Clustering Diameter**

$$\eta_1 = \frac{1468-0}{1468-0+430} = 0,77$$

c. **Clustering Komponen**

$$\eta_1 = \frac{1468-0}{1468-0+248} = 0,85$$

**Grouping Efficacy ( $\tau$ )**

Menghitung rendahnya kemampuan antara matrik terstruktur baik dengan matrik terstruktur kurang baik.

a. **Clustering Awal**

$$\tau = \frac{1509-177}{1509+4211} = 0,23$$

b. **Clustering Diameter**

$$\tau = \frac{1468-0}{1468+430} = 0,77$$

c. **Clustering Komponen**

$$\tau = \frac{1468-0}{1468+248} = 0,85$$

**Grouping measure ( $\eta_g$ )**

Menghitung keefektivitasan dari sebuah algoritma untuk memperoleh matrik akhir pengelompokan.

a. **Clustering Awal**

$$\eta_u = \frac{1332}{1332+4211} = 0,24$$

$$\eta_m = 1 - \frac{1332}{1509} = 0,12$$

$$\eta_g = 0,24 - 0,12 = 0,12$$

b. **Clustering Diameter**

$$\eta_u = \frac{1468}{1468+430} = 0,77$$

$$\eta_m = 1 - \frac{1468}{1468} = 0$$

$$\eta_g = 0,77 - 0 = 0,77$$

c. **Clustering Komponen**

$$\eta_u = \frac{1468}{1468+248} = 0,85$$

$$\eta_m = 1 - \frac{1468}{1468} = 0$$

$$\eta_g = 0,85 - 0 = 0,85$$

Berikut merupakan tabel hasil perbandingan *Clustering* yang telah diuji dengan ketiga metode *grouping measure*:

Tabel 2. Selisih *Performance Rating* pada *Clustering*

Metode	<i>Clustering Awal</i>	<i>Clustering Diameter</i>	Selisih	<i>Clustering komponen</i>	Selisih
<i>Grouping measure (<math>\eta_g</math>)</i>	0,24	0,77	0,53	0,85	0,61
<i>Grouping Efficacy (<math>\tau</math>)</i>	0,23	0,77	0,54	0,85	0,62
<i>Grouping Efficiency (<math>\eta</math>)</i>	0,12	0,77	0,65	0,85	0,73

Pada tabel diatas bisa dilihat bahwa *Clustering* dengan persentase tertinggi adalah *Clustering* berdasarkan jenis komponen yang di buat . pada *Clustering* tersebut *Grouping measure ( $\eta_g$ )* dapat ditingkatkan sampai dengan 61 % , *Grouping Efficacy ( $\tau$ )* dapat di tingkatkan sampai dengan 62 % *Grouping Efficiency ( $\eta$ )* dapat di tingkatkan sampai dengan 73 %. Mekan kesimpulannya *Clustering* yang akan dibuat akan berdasarkan jenis komponen yang dibuat.

**3. Simpulan**

Berdasarkan uraian dan analisa data yang telah dilakukan, Berdasarkan *Clustering* yang digunakan adalah berdasarkan jenis komponen yang di buat. Sedangkan *Performance Measure* dari *layout* usulan adalah *Grouping Measure ( $\eta_g$ )* 85 % , *Grouping Efficacy ( $\tau$ )* 85 % , dan *Grouping Efficiency ( $\eta$ )* 85 % . Hasil *clustering* tersebut dapat meningkatkan *Grouping Measure ( $\eta_g$ )* sampai dengan 61 %

,*Grouping Efficacy* ( $\tau$ ) sampai dengan 62 %, dan *Grouping Efficiency* ( $\eta$ ) 73 % dibandingkan *clustering* awal PT.Arthawenasakti Gemilang

#### **Daftar Pustaka**

- [1.] Meyers, Fred E.1993.*Plant Layout and Material Handling*.Prentice Hall International.New Jersey.
- [2.] Kusiak, Andrew (1990), *Intelligent Manufacturing System*, New Jersey: Prentice Hall.
- [3.] Dianawati, Angraini Tri. 2013. Perancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Metode Activity Relationship Chart Pada Pendirian Usaha ”Renggo Galeri Dan Resto Khas Malangan” Pada Daerah Poros Lawang - Batu. ITN Malang.
- [4.] Singh, Nanua, and Divakar Rajamani (1996), *Cellular Manufacturing System, Design Planning and Control*, London: Chapman & Hall.
- [5.] Palgunadi, Bram. 2007. *Desain Produk 5.I, Desain, Desainer, Proyek Desain*. Bandung: Penerbit ITB