

PENENTUAN STRATEGI ULANG TATA LETAK DENGAN MEMPERTIMBANGKAN BIAYA *MATERIAL HANDLING*, WIP, *OUTPUT*, DAN UTILITAS MESIN

Trifenaus Prabu Hidayat ¹, Andre Sugioko ², Calvin Jonathan ³, Enny Widawati ⁴

¹ Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
Email: trifenaus.hidayat@atmajaya.ac.id

² Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
Email: andre.sugioko@atmajaya.ac.id

³ Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
Email: calvinkurniadi1999@gmail.com,

⁴ Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
Email: enny.widawati@atmajaya.ac.id

ABSTRACT

In a company, especially manufacturing, an effective and efficient production system is needed to facilitate the company in dealing with fluctuations in the need for these goods. One way that a production system can run effectively and efficiently is to make a plan for determining a good layout for the company. With a good layout, the company will be able to save costs and also facilitate the flow of materials. This study discusses the transition from traditional layouts, namely process layouts, to non-traditional layouts, namely group technology and fractals, by using several determining criteria such as material handling costs, work in process, output, and machine utilities. In determining the layout to be selected, it has low material cost and work in process, as well as high output and utility. In the PT.X problem, the selected layout, namely the minimal inflow fractal layout, can reduce material handling costs by 7.37%, increase machine utility based on Promodel simulation by 0.68%, WIP and Output based on ProModel simulation are still the same. PT. Y selected layout, namely minimal inflow fractal layout, can reduce material handling costs by 6.43%, increase machine utility based on Promodel simulation by 2.84%, WIP and output based on ProModel simulation are still the same.

Keywords: Group Technology; Fractal; Simulation; ProModel

ABSTRAK

Pada suatu perusahaan khususnya manufaktur diperlukan suatu sistem produksi yang efektif dan efisien untuk memudahkan perusahaan tersebut dalam menghadapi fluktuasi kebutuhan akan barang tersebut. Salah satu cara agar suatu sistem produksi dapat berjalan dengan efektif dan efisien adalah dengan melakukan perencanaan dalam penentuan tata letak yang baik bagi perusahaan tersebut. Dengan tata letak yang baik perusahaan tersebut akan mampu menghemat pengeluaran dan juga memperlancar aliran material. Pada penelitian ini membahas peralihan tata letak tradisional yaitu tata letak proses menjadi tata letak non tradisional yaitu group technology dan fraktal dengan menggunakan beberapa kriteria penentu seperti: biaya *material handling*, *work in process*, *output* dan utilitas mesin. Pada penentuan tata letak yang akan terpilih memiliki biaya material dan work in process yang rendah, dan juga *output* serta utilitas yang banyak/tinggi. Pada permasalahan PT.X tata letak terpilih yaitu tata letak fraktal *minimal inflow* dapat mengurangi biaya *material handling* 7.37%, meningkatkan utilitas mesin berdasarkan simulasi Promodel 0,68%, WIP dan Output berdasarkan simulasi ProModel masih sama. Pada permasalahan PT. Y tata letak terpilih yaitu tata letak fraktal *minimal inflow* dapat mengurangi biaya *material handling* 6.43%, meningkatkan utilitas mesin berdasarkan simulasi Promodel 2.84%, WIP dan Output berdasarkan simulasi ProModel masih sama.

Kata Kunci: Group Technology; Fraktal; Simulasi; ProModel

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tata letak merupakan tata cara dalam pengaturan setiap fasilitas yang ada pada sebuah perusahaan dengan baik yang bertujuan untuk memperlancar kegiatan produksi (Heragu, 2016). Tata letak yang buruk akan menimbulkan pemborosan baik waktu maupun biaya pada perusahaan tersebut. Dengan semakin baiknya suatu tata letak dalam perusahaan akan meminimumkan biaya khususnya biaya *material handling* dan juga mempercepat waktu perpindahan antar fasilitas dan juga meminimalkan barang work in process (WIP). Pada metode

tata letak terbagi atas 2 jenis yaitu tata letak tradisional dan tata letak non tradisional. Pada aplikasi penggunaan tata letak tradisional pada umumnya digunakan apabila produksi barang dalam keadaan stabil dan jumlah produksinya besar. Yang dapat diartikan bahwa tata letak tradisional kurang dapat menghadapi kondisi apabila jumlah produksi akan suatu barang tersebut memiliki banyak variasi dan juga dibutuhkan dengan jumlah yang sangat banyak secara tiba-tiba. Hal ini menyebabkan penggunaan tata letak tradisional kurang dapat memenuhi permasalahan tersebut, Tata letak yang dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah tata letak non tradisional. Pada tata letak non tradisional terdapat beberapa tata letak yang dapat digunakan antara lain tata letak *group technology* (Pratiwi & Astuti, 2018) dan tata letak fraktal (Ozkan & Ulutas, 2020; Anggraini & Sunarni, 2019). Kiranya dengan kedua tata letak non tradisional tersebut dapat meminimalkan biaya material handling dan WIP pada sebuah produksi dan meningkatkan utilitas dan output yang dapat dihasilkan. Berdasarkan keunggulan tata letak *group technology* dan tata letak fraktal, pada penelitian ini akan menggunakan kasus dari dua perusahaan PT.X dan PT.Y yang memiliki tata letak tradisional didukung dengan permasalahan yang dialami perusahaan, untuk dilakukan perancangan ulang dengan tata letak *group technology* dan tata letak fraktal, dan diakhiri dengan perbandingan antar tata letak dengan parameter biaya *material handling*, *work in process*, *output* dan utilitas mesin.

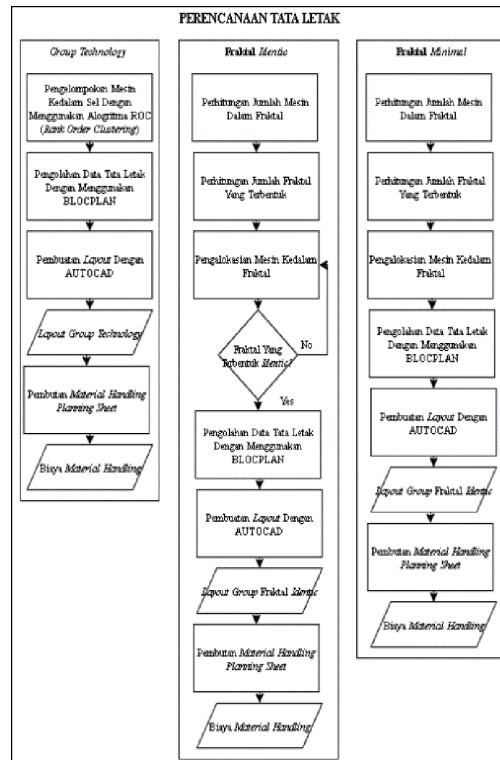
Pada penelitian ini akan melakukan perancangan ulang sebuah tata letak dari tata letak tradisional menjadi tata letak non tradisional dengan mempertimbangkan hasil simulasi menggunakan software Promodel. Permasalahan yang akan dibahas pada PT.X dan PT.Y dimana kedua perusahaan tersebut menggunakan tata letak tradisional yaitu tata letak proses. Dimana tata letak proses memiliki kelemahan pada biaya *material handling* tinggi karena aliran material yang kompleks/*lack of flow pattern* (Silva & Cardoza, 2010), serta tingginya *rework* (Tarigan et al., 2021) sehingga baik digunakan untuk memproduksi produk dengan jumlah permintaan rendah. Pada PT.X memproduksi berbagai jenis pintu dengan bahan baku kayu. Sedangkan untuk PT.Y memproduksi pembuatan *mold* untuk berbagai jenis botol. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan penggunaan tata letak tradisional dengan tata letak non tradisional melalui parameter yang telah ditentukan sebelumnya.

Rumusan Masalah

Pada penelitian ini akan melakukan perancangan ulang tata letak pada PT.X dan PT.Y, dan membandingkan penggunaan tata letak awal dengan tata letak *group technology* dan tata letak fraktal berdasarkan biaya *material handling*, utilitas, WIP dan *output*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian pada PT.X dan PT. Y dimulai dengan mengumpulkan data dimensi mesin, *layout* tata letak awal, data jumlah mesin, jenis mesin yang digunakan, data waktu siklus, urutan proses produksi, waktu *set-up* mesin, jenis produk, deskripsi produk, kapasitas produksi, data *material handling*, data efisiensi mesin, data reliabilitas mesin, dan data jumlah *scrap*. Data tersebut terbagi atas 2 tahapan yaitu dengan perencanaan tata letak untuk masing-masing metode dan juga melakukan simulasi untuk masing-masing metode tersebut. Berikut merupakan *flow chart* perencanaan tata letak Gambar 1.



Gambar 1. Flow Chart Perencanaan Tata Letak

Data-data yang telah didapat dilakukan pengolahan dengan menggunakan dua metode tata letak yaitu tata letak *group technology* dan tata letak fraktal yang akan mendapatkan variabel biaya *material handling*. Pada tata letak dengan metode *group technology* terdapat 3 tahapan untuk membentuk sel. Pada tahapan pertama dengan pengelompokan mesin dengan membuat *matriks part-machine*. Dilanjutkan dengan mengelompokkan mesin ke dalam *machine cell* dan *part* ke dalam *part family* menggunakan algoritma *rank order clustering* (ROC) (Pratiwi & Astuti, 2018). Perancangan Tata letak fraktal berbeda dengan tata letak *group technology*, tahap pertama Melakukan perencanaan kapasitas, dilanjutkan dengan penentuan jumlah sel dapat ditentukan dari rata-rata jumlah stasiun kerja yang ada untuk setiap jenis mesin, dan penentuan tata letak dalam fraktal dengan pembuatan ARD (*Activity Relationship Diagram*) (Santoso & Halim, 2012).

Setelah dilakukannya perancangan untuk masing-masing metode tata letak baik *group technology* dan fraktal maka didapatkan hasil variabel yaitu biaya *material handling* untuk setiap metode menggunakan *material handling planning sheet* (MPHS). Setelah itu, tata letak awal PT. X dan PT. Y serta, perancangan tata letak *group technology* dan tata letak fraktal, akan disimulasikan ke dalam *software* ProModel untuk mendapatkan variabel jumlah *work in process*, jumlah *output* dan utilitas, kemudian dibandingkan untuk pemilihan metode tata letak yang tepat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data pada PT. X dan PT. Y, pada tabel 1 dan tabel 2, disajikan perbandingan hasil dari tata letak awal dengan tata letak usulan berdasarkan parameter biaya *material handling*, *work in process* (WIP), jumlah *output* dan utilitas mesin.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Tata Letak Awal Dengan Tata Letak Usulan PT.X

<i>Layout</i>	<i>Prinsip</i>	<i>Biaya Material Handling</i>	<i>Workin Process (WIP)</i>	<i>Output</i>	<i>Utilitas</i>
Awal (Tata Letak Proses)	-	Rp846.977	17	40	40,393
<i>Group Technology</i>	<i>Inflow</i>	Rp860.660	17	40	41,545
	<i>Outflow</i>	Rp812.859	17	40	41,192
Fraktal Minimal	<i>Inflow</i>	Rp784.535	17	40	41,081
	<i>Outflow</i>	Rp819.285	17	40	41,054
Fraktal Identik	<i>Inflow</i>	Rp865.937	17	40	33,873
	<i>Outflow</i>	Rp800.283	17	40	33,798

Tabel 2. Perbandingan Hasil Tata Letak Awal Dengan Tata Letak Usulan PT. Y

<i>Layout</i>	<i>Prinsip</i>	<i>Biaya Material Handling</i>	<i>Workin Process (WIP)</i>	<i>Output</i>	<i>Utilitas</i>
Awal (Tata Letak Proses)	-	Rp70.424	5	6	50,687
<i>Group Technology</i>	<i>Inflow</i>	Rp66.166	5	6	53,528
	<i>Outflow</i>	Rp63.852	5	6	51,047
Fraktal Minimal	<i>Inflow</i>	Rp77.230	3	2	50,798
	<i>Outflow</i>	Rp61.265	3	2	50,851
Fraktal Identik	<i>Inflow</i>	Rp69.647	5	6	46,567
	<i>Outflow</i>	Rp72.651	5	6	46,563

Berdasarkan tabel 1, dilihat bahwa pada parameter *work in process* dan *output* tidak terdapat perbedaan, sedangkan biaya *material handling* terdapat hasil yang lebih kecil pada metode tata letak *minimal inflow*. Untuk parameter utilitas yang lebih tinggi pada metode tata letak *group technology inflow*. Oleh karena itu, maka tata letak usulan yang terbaik untuk PT.X yaitu dengan menggunakan tata letak *minimal inflow*.

Pada penerapan tata letak usulan PT.X, yaitu tata letak fraktal *minimal inflow* tidak terdapat perubahan dalam jumlah mesin yang dibutuhkan hanya terdapat beberapa perubahan seperti penempatan dari masing-masing mesin yang berbeda dengan tata letak awal, sehingga membuat jarak antara satu mesin dengan mesin lainnya semakin efektif dan efisien yang menyebabkan biaya yang dikeluarkan perusahaan lebih sedikit dan menguntungkan bagi perusahaan tersebut.

Sedangkan untuk PT.Y pada hasil tabel 2, apabila melihat pada parameter biaya *material handling* dan *work in process*, maka tata letak fraktal *minimal outflow* yang terpilih, namun jumlah *output* tata letak fraktal mengalami penurunan daripada tata letak awal dan tata letak *group technology*. Sehingga tata letak fraktal tidak sesuai karena memiliki parameter yang lebih buruk daripada tata letak awal, maka tata letak terbaik untuk PT. Y yaitu dengan tata letak *group technology inflow* yang memiliki jumlah output yang sama dengan tata letak awal dan biaya material handling serta utilitas yang meningkat dari tata letak awal.

Pada penerapan tata letak usulan PT.Y, yaitu tata *group technology inflow* terdapat perubahan dalam jumlah mesin yang dibutuhkan dan membutuhkan penempatan mesin ulang agar efektif dan efisien dalam aliran material yang keluar maupun masuk dari setiap mesin dan juga biaya yang dikeluarkan lebih sedikit sehingga menguntungkan perusahaan kedepannya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian adalah tata letak fraktal *minimal inflow* untuk PT.X akan mengalami penurunan biaya *material handling* sebesar 7,372%, dan kenaikan *utilitas* 0,688% dibandingkan tata letak awal. Pada PT. Y mengalami penurunan biaya *material handling* sebesar 6,43%, dan kenaikan *utilitas* 2,84% dibandingkan tata letak awal.

Saran untuk penelitian berikutnya apabila melakukan penelitian serupa lebih baik menggunakan tata letak yang berbeda dengan variabel yang berbeda juga agar lebih efektif dan efisien untuk perusahaan tersebut .

REFERENSI

- Anggraini, F., & Sunarni, T. (2019). Usulan Perbaikan dengan Menggunakan Metode Fraktal (Studi Kasus di Perusahaan Mebel X). *Jurnal Metris*, 20: 89-112.
- Heragu, S.S. (2016). *Facilities Design* (4th ed.). CRC Press.
- Ozkan, N. F., & Ulutas, B. H. (2020). FRACTAL OFFICE LAYOUTS CONSIDERING ERGONOMICS. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 28(1), 21-32.
- Pratiwi, I. P., & Astuti, R. D. (2018). "PENERAPAN METODE GROUP TECHNOLOGY UNTUK MEMINIMASI JARAK MATERIAL HANDLING PADA PT. PQR". Prosiding SNST Fakultas Teknik, 1(1).
- Santoso, S., & Halim, C. (2012). USULAN TATA LETAK FRAKTAL UNTUK PABRIK BARU DARI CV PRIMA BANGUN NUSANTARA. *Jurnal Inasea*, 13(2), 100-108.
- Silva, A. L., & Cardoza, E. (2010). "Critical analysis of layout concepts: Functional layout, cell layout, product layout, modular layout, fractal layout, small factory layout". In *Proceedings of international conference challenges and maturity of production engineering: Competitiveness of enterprises, working conditions, environment*. Brazil (pp. 2-13).
- Tarigan, U., Tarigan, U. P. P., & Sukirman, V. (2019). "Integration of Lean Manufacturing and Group Technology Layout to increase production speed in the Manufacture of Furniture". In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 528(1). IOP Publishing