

PENINGKATAN KUALITAS DAN PRODUKTIVITAS PRODUK PENGECORAN LOGAM DENGAN PENATAAN ULANG FASILITAS PRODUKSI

Hery Murnawan¹, Putu Eka Dewi Karunia Wati²

Email: herymurnawan@untag-sby.ac.id¹

Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email: putu_ekdkw@untag-sby.ac.id²

Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Abstrak

Perubahan kondisi pasar membuat UKM Pengecoran Logam merubah produk yang diproduksi. Perubahan produk yang diproduksi diikuti dengan jenis cetakan yang digunakan. Awalnya UKM ini hanya menggunakan cetakan logam, tetapi saat ini diperlukan cetakan tanah untuk membuat produk yang baru. Dengan penambahan jenis cetakan yang digunakan, terdapat beberapa kendala pada proses pencetakan logam. Peletakan cetakan tanah yang jauh dari tungku membuat kekentalan logam berbeda antara produk satu dengan yang lainnya. Untuk mengurangi jumlah kecacatan hasil produksi, maka perlu dilakukan penataan ulang fasilitas. Penataan ulang fasilitas dimulai dari pembuatan peta proses operasi untuk setiap produk sampai dengan perhitungan perhitungan total momen produk dengan menggunakan From to Chart (FTC). Dengan melakukan beberapa kali percobaan, maka diperoleh sebuah layout usulan yang menghasilkan total moment produk terkecil dan jumlah output lebih banyak dari sebelumnya. Sehingga dapat dikatakan bahwa layout tersebut dapat meningkatkan kualitas dan produktifitas UKM pengecoran logam.

Kata Kunci: Kualitas, Penataan Ulang Fasilitas, Produktivitas.

Abstract

Changes the market conditions make SMEs Metal Casting change the products produced. Changes in manufactured products are followed by the type of mold used. Initially these SMEs only use metal mold, but currently required soil mold to create new products. With the addition of the type of mold used, there are some constraints on the metal molding process. The laying of soil mold away from the furnace makes the metal viscosity different from one product to another. To reduce the number of defects in production, it is necessary to rearrange the facility. The facility rearrangement starts from making a process operation map for each product up to the calculation of total product moment count using From to Chart (FTC). By doing several experiments, then obtained a proposal layout that produces the total moment of the smallest

product and the amount of output more than ever. So it can be said that the layout can improve the quality and productivity of SMEs metal casting.

Keywords: Quality, Facility Rearrangement, Productivity.

Pendahuluan

Tata letak fasilitas merupakan sebuah kegiatan analisa penempatan fasilitas guna memperlancar proses produksi dan meningkatkan kualitas produksi (Hadiguna & Setiawan,2008). Dengan perancangan tata letak fasilitas yang baik akan berpengaruh terhadap pola aliran barang di dalam fasilitas tersebut. Pola aliran yang efisien adalah pola aliran yang dapat meminimumkan biaya produksi namun meningkatkan jumlah output produksi. Melihat beberapa pengaruh pola aliran tersebut beberapa penelitian dilakukan untuk mengefisienkan pola aliran dengan melihat total moment produk terkecil. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Yulian, dkk (2014) yang melakukan perancangan ulang fasilitas dengan memperhatikan pola aliran barang untuk menghasilkan omh yang minimum. Hal yang sama juga dilakukan oleh Sofyan, dkk (2015) yang merancang fasilitas kerja dengan menggunakan metode konvensional dengan mempertimbangkan 5S dan menghitung ongkos material handling setiap pola aliran barang untuk setiap produknya. Berdasarkan penelitian di atas, maka penelitian ini mencoba menggunakan metode konvensional untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas dilihat dari jumlah output yang dihasilkan dengan memilih pola aliran barang terkecil sesuai dengan permasalahan yang terdapat di salah satu UKM pengecoran logam.

CV. Cahaya Mulia sebuah UKM (Usaha Kecil Menengah) yang berada di Desa Domas RT. 3 RW.1 Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik,UKM ini awalnya membuat wajan alumunium dan seiring dengan berkurangnya permintaan, maka terjadi pergeseran pembuatan komponen dari alumunium yang dilakukan dengan proses pengecoran logam alumunium. Proses pengecoran logam ini menggunakan cetakan dari tanah dan logam (besi) dengan hasil produksi seperti puli diesel, puli bubut bulu ayam, baut kupingan, baling-baling perahu dan tutup oli.

Perubahan hasil produksi yang awalnya wajan berganti komponen untuk permesianan dari alumunium, membuat alur proses produksinya berubah.

Pembuatan komponen alumunium yang menggunakan cetakan tanah membutuhkan ruang yang lebih luas dalam proses pengecoran logam alumunium dibandingkan dengan cetakan logam (besi). Pemilik CV. Cahaya Mulia tidak memikirkan dengan perubahan proses produksi akan berakibat terjadi perubahan pada alur proses yang pada akhirnya akan berdampak pada produktifitas kerja yaitu hasil atau output produksinya tidak bisa maksimal.

Pada pengamatan awal yang dilakukan pada UKM CV. Cahaya Mulia, terlihat bahwa terdapat perpindahan jarak dari tungku peleburan menuju proses cetakan tanah yang cukup jauh. Hal tersebut diatas dapat mengakibatkan penurunan suhu cairan alumunium yang berakibat terjadi proses pengentalan cairan dan tingkat kepadatan hasil cetakan, sehingga hasil produksinya akan lebih berat atau memakan jumlah materil yang lebih banyak. Sementara penjualan yang dilakukan oleh pemilik CV. Cahaya Mulia berdasar harga persatuan unit, bila hal tersebut terjadi maka akan terjadi kerugian atau akan dilakukan proses daur ulang (*recycle*) terhadap produk yang beratnya melebihi standart.

Alur proses produksi pengecoran logam alumunium dengan menggunakan cetakan tanah maupun cetakan logam untuk menghasilkan komponen logam alumunium dapat digambarkan pada layout awal yaitu berawal dari tungku peleburan yang kemudian dituang dalam cetakan tanah maupun cetakan logam kemudian dilakukan proses pada mesin bubut dan drilling maupun gerinda. Kendala yang dihadapi oleh CV. Cahaya Mulia yang merubah hasil produksi dari wajan ke produk komponen dari Alumunium, sehingga berakibat berubahnya alur proses produksi. Guna melakukan penataan terhadap ruang produksi untuk disesuaikan dengan alur proses produksi yang baru yaitu komponen dari alumunium, maka dilakukan penataan fasilitas produksi (*layout*). Penataan fasilitas produksi ini dilakukan dengan memperhatikan kapasitas produksi setiap produk dan jarak perpindahan pada setiap tahapan prosesnya. Penataan fasilitas produksi ini diharapkan akan mampu menunjang proses produksi yang efisien yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktifitas kerja.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mengamati alur proses pengecoran logam dengan cetakan tanah dan logam (besi). Alur proses tersebut kemudian digambarkan dalam bentuk peta proses operasi (*Operation Process Chart(OPC)*) dari setiap produk yang diamati. Peta proses operasi ini akan memberikan gambaran fasilitas kerja yang digunakan dalam proses produksi dan tingkat kecacatan setiap tahapan proses serta waktu yang dibutuhkan dari setiap proses [1]. Kapasitas produksi setiap produk akan ditentukan berdasar jumlah permintaan, kemudian akan dihitung jumlah kebutuhan bahan baku berdasar tingkat kecacatan pada setiap tahapan proses. Setelah menghitung total produk dalam setiap proses, maka dilakukan perhitungan jumlah mesin. Perhitungan jumlah mesin dilakukan dengan rumus :

$$N = \frac{T}{60} \times \frac{P}{D.E} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

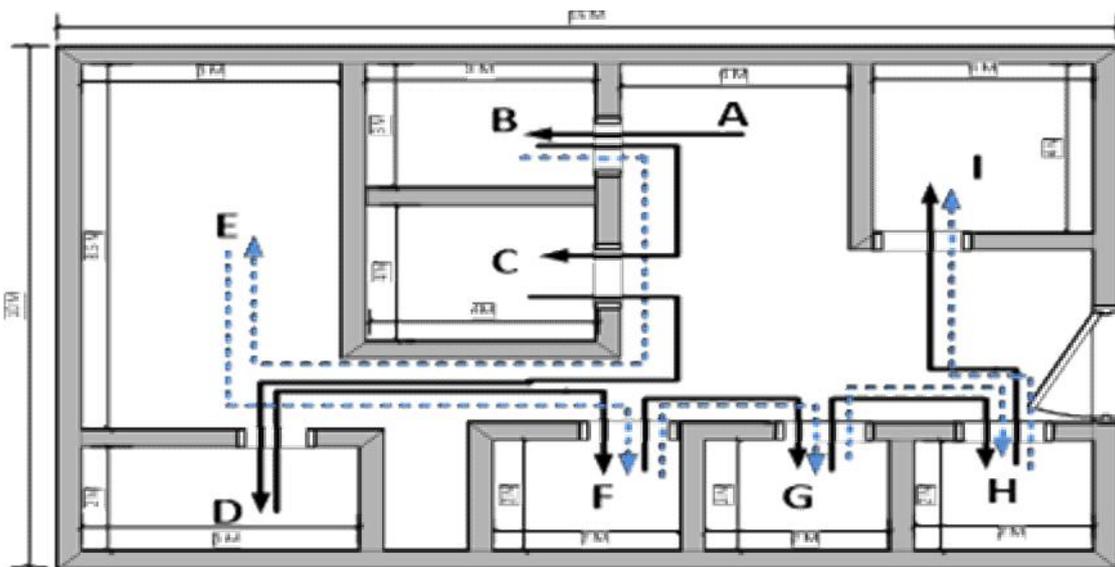
- P = jumlah produk yang harus dibuat oleh masing-masing mesin per periode waktu kerja (unit produk / tahun)
- T = Total waktu pengerjaan yang dibutuhkan untuk proses operasi produksi yang diperoleh dari hasil *time study* atau perhitungan secara teoritis (menit / unit produk)
- D = Jam operasi kerja mesin yang tersedia
- E = Faktor efisiensi kerja mesin yang disebabkan oleh *adanya set up, break down, repair* atau hal-hal lain yang menyebabkan terjadinya *idle* . (0,8 – 0,9)
- N = jumlah mesin ataupun operator yang dibutuhkan untuk operasi produksi.

Setelah menghitung total produk dalam setiap proses, maka dilakukan perhitungan jumlah mesin. Jumlah mesin yang dibutuhkan pada setiap tahapan proses kemudian digambarkan dalam *Multi Part Proses Chart (MPPC)*, selanjutnya dibuat *Activity Relationship Chart (ARC)* yang menunjukkan hubungan kepentingan antar departemen produksi. Langkah selanjutnya yaitu menghitung kebutuhan luas area produksi yang dibutuhkan dan membuat tata letak awal berdasar *ARC*,

kemudian melakukan perhitungan aliran material antar departemen dalam proses produksi. Hasil dari besarnya bobot aliran material dalam departemen kemudian dihitung dengan menggunakan metode *From To Chart (FTC)* untuk mendapatkan nilai *backward* yang minimum untuk dapat dijadikan sebagai layout pilihan [2]. Masing masing alternatif pilihan layout akan dihitung kapasitas produksinya untuk mengetahui efisiensi dari alur proses produksi pada saat penataan layout sehingga dapat dihitung besarnya produktifitas yang dihasilkan.

Hasil

Berdasarkan pengukuran luas lokasi, maka diketahui bahwa luas ukuran tanah yaitu 10 x 15 meter dengan gambar layout saat ini seperti yang terlihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Layout awal ruang produksi

Keterangan

A	= Gudang Bahan Baku	E	= Ruang Casting Tanah
B	= Tungku Pembakaran	F	= Mesin Amplas
C	= Ruang Casting Logam	G	= Mesin Bor
D	= Ruang Kolam pendingin	H	= mesin Bubut
I	= Gudang Produk jadi		

Pada Gambar 1 di atas dapat dilihat pergerakan dari tungku pembakaran menuju area casting dengan menggunakan cetakan tanah cukup jauh. Untuk memperjelas berapa total moment pemindahan aliran produk maka dapat menggunakan bantuan *From To Chart* sehingga diketahui sejauh mana pergerakan produk untuk setiap proses. *From To Chart* dapat dibuat dengan menganalisa layout awal dengan mengetahui jarak dan hubungan antar mesin. Gambar 2 berikut akan menjelaskan jarak dan hubungan antar mesin berdasarkan layout awal.

FROM \ TO	GLDANG BAHAN BAKU A	TUNGKU PEMBAKARAN B	RUANG CASTING LOGAM C	KOLAM PENDINGIN D	RUANG CASTING TANAH E	MESIN AMPLAS F	MESIN BOR G	MESIN BUBUT H	GLDANG PRODUK JADI I	TOTAL
GLDANG BAHAN BAKU A										0
TUNGKU PEMBAKARAN B	827,04									827,04
RUANG CASTING LOGAM C		356,7								356,7
KOLAM PENDINGIN D			594,5							594,5
RUANG CASTING TANAH E		658,95								658,95
MESIN AMPLAS F					571,09		92,7	239,4		903,19
MESIN BOR G					184,4					184,4
MESIN BUBUT H				475,6	263,5					739,1
GLDANG PRODUK JADI I						536,41		214		750,41
TOTAL	827,04	1015,65	594,5	475,6	1018,99	536,41	92,7	453,4	0	5014,29

Gambar 2. Diagram From To Chart berdasarkan Layout Awal

Berdasarkan Gambar 2 diatas, maka dapat diketahui volume material berdasarkan jarak diagonal dan analisa moment untuk layout awal. Hasil perhitungan moment awal dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Perhitungan Total Moment dari Layout Awal

Jarak Terhadap Diagonal	<i>Forward (Distance from Diagonal)</i>	<i>Backward (Distance from Diagonal)</i>
1	2563,33	185,4
2	368,8	957,6

3	4376,58	0
4	1902,4	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
TOTAL	9211,11	1143

Berdasarkan Tabel 1 di atas diketahui untuk total momen produk seluruhnya yaitu dengan menambahkan total *forward* dan total *backward* yaitu sebesar 10.354,11. Nilai dari total moment tersebut yang akan dijadikan sebagai acuan untuk membuat sebuah layout yang dapat menghasilkan total moment produk yang lebih kecil dari nilai di atas.

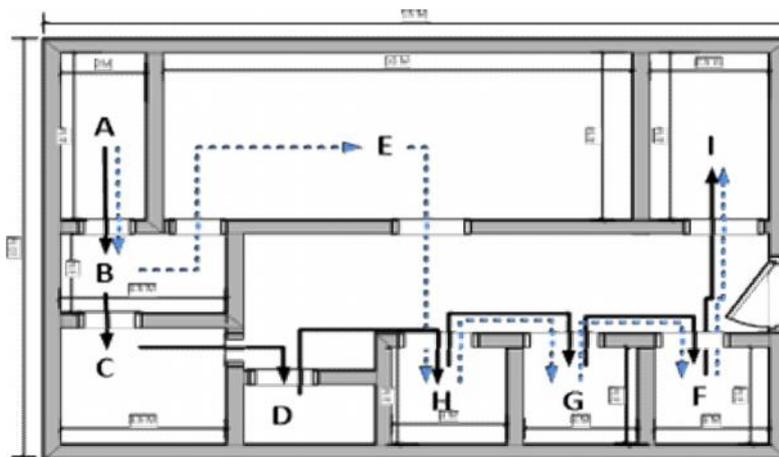
Untuk perhitungan total output yang dihasilkan, perbedaan mencolok adalah hasil dari penataan untuk area casting tanah. Luas area casting tanah adalah 25.500 cm². Jumlah cetakan yang dapat ditampung dalam area casting tanah adalah sebanyak 20 cetakan, dimana setiap cetakan memiliki bentuk persegi dengan panjang sisi 30 cm, jarak 1 cetakan dengan cetakan yang lain adalah 5 cm, sehingga untuk 1 cetakan membutuhkan luas dengan sisi 35 cm. Untuk jumlah output yang dapat dihasilkan dengan menggunakan layout saat ini (awal) dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Total output masing-masing produk

No	Jenis Produk	Jumlah Yang Dapat Dicitak Pada 1 Cetakan Tanah	Jumlah Cetakan Dalam Ruang Cetakan Tanah	Total Output
1	Baut kupingan	8	20	160
2	Puli bubut bulu ayam	4	20	80
3	Tutup oli	12	20	240

Dapat dilihat dari Tabel 2 diatas, bahwa dengan menggunakan area sebesar 25.500 cm² dapat dihasilkan produk baut kupingan sebanyak 160, puli bubut bulu ayam sebanyak 80 dan tutup oli sebanyak 240 buah.

Sebagai perbandingan, dilakukan beberapa kali trial untuk merubah penataan atau layout untuk fasilitas tersebut. Pada *trial layout* ini dilakukan pemindahan keseluruhan ruang kecuali ruang mesin bor, bubut, dan amplas karena ketiganya sudah memiliki moment *backward* dengan nilai 0. Untuk mendapatkan moment *forward* yang paling minimum dan memperluas ruang casting tanah yang awalnya 8 x 3,5 m menjadi 10 x 4 m maka dilakukan *trial layout* seperti yang terlihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Trial Layout

Keterangan :

- | | | | |
|---|-----------------------|---|-------------------------|
| A | = Gudang Bahan Baku | B | = Tungku Pembakaran |
| C | = Ruang Casting Logam | D | = Ruang Kolam pendingin |
| E | = Ruang Casting Tanah | F | = Mesin Amplas |
| G | = Mesin Bor | H | = mesin Bubut |
| I | = Gudang Produk Jadi | | |

Pada Gambar 3 di atas dapat terlihat bahwa area yang di dekatkan adalah tungku pembakaran dengan ruangan casting tanah guna mengurangi moment produknya. Selain itu, area yang posisinya tetap yaitu area untuk mesin bor. Area tersebut tetap pada posisi awal dikarenakan tidak ada perubahan signifikan jika memindahkan area tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini:

FROM \ TO	GUDANG BAHAN BAKU A	TUNGKU PEMBAKARAN B	RUANG CASTING TANAH E	RUANG CASTING LOGAM C	KOLAM PENDINGIN D	MESIN BUBUT H	MESIN BOR G	MESIN AMPLAS F	GUDANG PRODUK JADI I	TOTAL
GUDANG BAHAN BAKU A										0
TUNGKU PEMBAKARAN B	516,9									516,9
RUANG CASTING TANAH E		131,79								131,79
RUANG CASTING LOGAM C		237,8								237,8
KOLAM PENDINGIN D				237,8						237,8
MESIN BUBUT H			92,2		356,7					448,9
MESIN BOR G			139,05							139,05
MESIN AMPLAS F			483,23			239,4	77,25			799,88
GUDANG PRODUK JADI I					240,75			459,7		700,45
TOTAL	516,9	369,59	714,48	237,8	597,45	239,4	77,25	459,7	0	3212,57

Gambar 4. *From To Chart* berdasarkan *Trial Layout*

Berdasarkan Gambar 4 diatas, maka dapat diketahui volume material berdasarkan jarak diagonal dan analisa moment untuk *trial layout*. Hasil perhitungan total moment untuk *trial layout* dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Perhitungan Total Moment dari *Trial Layout*

Jarak Terhadap	<i>Forward</i> (Distance from Diagonal)	<i>Backward</i> Distance from
1	1780,14	0
2	954,4	0
3	379,8	0
4	2416,15	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
TOTAL	6946,49	0

Berdasarkan Tabel 3 di atas diketahui untuk total momen produk seluruhnya yaitu 6949,49 yang hanya merupakan nilai momen produk *forward* dan nilai *backward* yang bernilai 0. Nilai total momen produk diatas jauh lebih

kecil dari momen produk yang diperoleh berdasarkan layout awal dengan selisih mencapai 3.407, 62. Nilai total moment produk untuk *trial layout* lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan layout awal dikarenakan nilai *backward*-nya jauh lebih kecil yaitu 0. Dengan mengurangi *backward* sangat mempengaruhi nilai dari total moment produk.

Dengan menggunakan trial layout maka dihitung kembali jumlah output yang dihasilkan. Dengan mengubah layout, maka luas area casting tanah juga berubah menjadi 40.000 cm². Dengan menggunakan ukuran cetakan yang sama maka untuk 1 cetakan juga membutuhkan luas dengan sisi 35 cm. Akan tetapi, dengan memperluas area casting tanah maka jumlah cetakan yang ditampung dalam area tersebut juga semakin banyak yaitu 32 cetakan. Untuk rician output yang diperoleh dengan merubah layout awal dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Total output masing-masing produk dengan menggunakan *trial layout*

No	Jenis Produk	Jumlah Yang Dapat Dicitak Pada 1 Cetakan Tanah	Jumlah Cetakan Dalam Ruang Cetakan Tanah	Total Output
1	Baut kupingan	8	32	256
2	Puli bubut bulu ayam	4	32	128
3	Tutup oli	12	32	384

Berdasarkan Tabel 4 di atas, maka diketahui jumlah output yang dihasilkan dengan menggunakan trial layout. Selanjutnya, untuk melihat perbandingan output yang dihasilkan untuk kedua jenis layout ini maka dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Perbandingan output hasil cetakan tanah dengan layout awal dan trial layout

No	Jenis Produk	Total Output		Selisih
		Layout Awal	Trial Layout	
1	Baut kupingan	160	256	96
2	Puli bubut bulu ayam	80	128	48
3	Tutup oli	240	384	144

Simpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan membandingkan layout awal dan *trial layout*, maka layout yang menjadi layout usulan adalah *trial layout (1)*. *Trial layout* di atas dapat dikatakan meningkatkan produktifitas dilihat dari total moment produk yang dihasilkan dan *output* produksi yang dihasilkan yaitu dari 480 buah produk yang dihasilkan untuk satu area casting menjadi 768. Selain dilihat dari output yang dihasilkan juga dilihat dari total momen produknya. Semakin kecil total momen produk, maka semakin sedikit pula pemindahan material yang dilakukan sehingga dapat dapat dapat mengurangi gerak operator sehingga dapat bekerja secara efektif dan lebih cepat karena jarak yang saling berdekatan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai total momen produk layout awal lebih besar dibandingkan dengan *trial layout (1)*. Sehingga dapat dikatakan bahwa *trial layout (1)* merupakan yang paling efektif untuk digunakan dikarenakan jarak perpindahan material lebih kecil dan volume produk yang dipindahkan semakin kecil.

Referensi

- Apple, J. M. (1990). *Tata Etak Pabrik Dan Pemindahan Bahan*. Bandung: Itb.
- Arif, M. (2017). *Perancangan Tata Letak Pabrik*. Sleman: Cv. Budi Utama.
- Faishol, M., Hastuti, S., & Ulya, M. (2013). *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Junok Bangkalan*. *Agrointek*, 7(2), 57-65.
- Hadiguna, R. A., & Setiawan, H. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: Cv. Andi Offset.
- Haq, Z. A., Antara, N. S., & Hartiati, A. (2015). *Perancangan Tata Letak Ulang (Re-Layout) Pabrik Terhadap Tingkat Produksi Produk Bakso Ayam (Studi Kasus Pada Pabrik Bakso Ud. Supra Dinasty Denpasar)*. *Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 3(2), 80-91.
- Hidayat, U. (2011). *Desain Tata Letak Pabrik : Plant La Out*. Bandung: Ikopn Press.
- Maheswari, H., & Firdauzy, A. D. (2015). *Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja Pada Pt. Nusa Multilaksana*. *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, 1(3).

- Rubianto, C. N., & Bendatu, L. Y. (2014). Penentuan Lokasi Dan Perancangan Tata Letak Fasilitas Tempat Packaging Pt. Abc. *Jurnal Titra*, 02(2), 65-70.
- Sofyan, D. K., & Syarifuddin. (2015). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Konvensional Berbasis 5s (Seiri, Seiton, Seiketsu, Dan Shitsuke). *Jurnal Teknovasi*, 02(2), 27-41.
- Wignjosoebroto, S. (1990). *In Tata Letak Pabrik Dan Pемindahan Bahan* Edisi Ketiga. Bandung: Guna Widya.
- Yuliant, R., Saleh, A., & Bakar, A. (2014). Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Perusahaan Garmen Cv. X Dengan Menggunakan Metode Konvensional. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 02(03).