

Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Pengecoran Logam di UKM Logam

Yaning Tri Hapsari¹, Hasti Hasanati Marfuah², Kurniawanti³

^{1,2,3} Fakultas Sains dan Teknologi, Prodi Teknik Industri, Universitas PGRI Yogyakarta

Jalan PGRI I Sonosewu No.117 Yogyakarta

Email: yaning.yth@upy.ac.id, hasti@upy.ac.id, wanti.kurnia@upy.ac.id

ABSTRAK

Tata letak fasilitas merupakan salah satu hal yang menunjang kelancaran kerja suatu perusahaan. Tata letak fasilitas yang baik dapat memperlancar proses produksi dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti di lapangan, tata letak proses produksi masih kurang teratur dan kurang rapi. Hal ini dapat menghambat proses produksi dan dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tata letak fasilitas produksi UKM Logam sehingga menghasilkan usulan rancangan tata letak fasilitas produksi. Diharapkan usulan tata letak produksi dapat menjadi pertimbangan pemilik usaha untuk meningkatkan kinerja perusahaan. Tahapan metode penelitian ini terdiri dari pengumpulan data; pengolahan data (identifikasi bahan dan alat produksi, menyusun alur proses produksi, menyusun layout awal produksi, merancang layout usulan produksi); dan analisis. Hasil dari penelitian ini adalah usulan tata letak berdasarkan aliran proses dan Activity Relationship Chart (ARC). Rancangan tata letak usulan yang dibuat oleh peneliti yaitu dengan melakukan perubahan tempat menaruh hasil cetakan di antara alat cetakan 1 dan 2. Kelebihan layout usulan yaitu aliran produksi lebih teratur dan rapi sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Selain itu, jarak antar departemen yang berhubungan saling berdekatan sehingga mempermudah pekerjaan.

Kata kunci: rancangan, tata letak fasilitas, ARC, aliran proses produksi.

ABSTRACT

Facility layout is one of the things that support the running of a company. A good facility layout can expedite the production process and prevent work accidents. Based on observations made by researchers in the field, the layout of the production process is still unorganized and untidy. This can hamper the production process and can cause work accidents. The purpose of this research is to analyze the layout of the Metal SMEs production facility so as to produce a production facility layout design proposal. It is hoped that the proposed production layout can be considered by business owners to improve company performance. The stages of this research method consist of data collection; data processing (identification of materials and production equipment, compiling production process flows, create initial production layouts, designing production proposal layouts); and analysis. The results of this study are proposed layouts based on process flow and Activity Relationship Chart (ARC). The proposed layout design made by the researcher is by changing the place where the product mold is placed between mold tools 1 and 2. The advantages of the proposed layout are that the production flow is more orderly and tidy so as to prevent work accidents. In addition, the distance between related departments is close to each other, making work easier.

Keywords: design, facility layout, ARC, production process flow.

I. PENDAHULUAN

Tata letak fasilitas merupakan salah satu hal yang menunjang kelancaran kerja suatu perusahaan. Tata letak fasilitas yang baik dapat menekan biaya, mengurangi kelelahan dalam bekerja, dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja sehingga tata letak juga berpengaruh terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Penataan tata letak fasilitas yang baik perusahaan dapat menekan biaya produksi tanpa harus mengurangi kualitas produk yang dihasilkan (Oktaviana dan Seto, 2017).

Tata letak fasilitas dapat mempengaruhi kesuksesan proyek perencanaan perusahaan (Amar dan Abouabdellah, 2016). Zha et al, 2017 menyatakan bahwa masalah tata letak fasilitas sangat penting dalam system manufaktur atau dalam suatu perusahaan. Tata letak fasilitas membahas mengenai penempatan yang optimal dari berbagai fasilitas yang berbeda dalam suatu lingkungan kerja sehingga biaya material handling dapat dioptimisasi (Yi-fei et al, 2011).

Penelitian perancangan tata letak fasilitas produksi telah dilakukan beberapa peneliti di berbagai lokasi produksi. Hapsari dan Kurniawanti (2020) merancang tata letak fasilitas produksi industry makanan yaitu peyek, dengan mempertimbangkan aliran produksi dan penataan tata letak sehingga dapat memperlancar proses produksi. Fatoni et al (2013) melakukan penelitian di industri pengecoran logam dengan mempertimbangkan keselamatan dan kesehatan

kerja. Fatoni et al (2013) melakukan perancangan ulang tata letak pabrik karena panjang lintasan material handling jauh dan menyebabkan proses produksi kurang optimal. Penelitian Fathoni et al (2013) menghasilkan panjang lintasan material handling yang lebih pendek. Hartik dan Murnawan (2019) merancang tata letak fasilitas produksi pada perusahaan manufaktur pengolahan logam. Perancangan ini dilakukan karena permintaan produk yang terus meningkat sehingga perlu perluasan area produksi. Penelitian menghasilkan peningkatan pendapatan dan penghematan biaya tenaga kerja, material handling dan biaya sewa gedung. Hal ini didukung juga dengan penelitian Balakrishnan dan Cheng (2007) yang dapat mengurangi biaya operasi perusahaan sampai 30% karena tata letak yang efektif.

Penelitian tentang perancangan tata letak fasilitas juga sudah dilakukan oleh Yi-fei et al (2011) dengan mempertimbangkan keselamatan kerja. Penelitian dilakukan di industry kimia yang memang harus memperhatikan keselamatan kerja. Hal ini menguatkan bahwa perancangan fasilitas yang baik dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

Tata letak fasilitas juga menjadi perhatian Hosseini et al (2019) yang mengatasi masalah kemacetan/antrian (bottleneck) dalam system manufaktur dengan cara mendesain ulang tata letak fasilitas pada proses injeksi refrigerator. Hal ini membuktikan bahwa tata letak yang baik dapat mengurangi waktu tunggu suatu produk dalam proses produksi.

Penataan ulang tata letak fasilitas produksi dapat memperlancar proses produksi Nuha et al (2019). Penataan ulang tata letak fasilitas produksi pada industry peleburan logam dengan memperhatikan factor ergonomic. Penataan ulang ini memperpendek jarak antar proses dan aliran proses produksi lebih teratur dan rapi (2019).

UKM Logam merupakan UKM yang bergerak di bidang pengecoran logam. UKM Logam merupakan salah satu UKM binaan UPT Logam Yogyakarta. UKM ini memproduksi alat memasak yang berbahan dasar aluminium seperti wajan, panci dan cetakan kue. Wajan yang dihasilkan, dijual di Pasar Beringharjo maupun di toko di sekitar Yogyakarta maupun luar Yogyakarta. Kapasitas produksi UKM ini adalah 600-700 buah wajan per hari dengan ukuran wajan 20 cm. Jumlah pekerja di UKM ini adalah 3 orang dengan 7 jam kerja per hari. UKM ini memiliki bengkel untuk produksi wajan dengan ukuran 8 x 6 meter. Bengkel untuk produksi ini terdiri dari 7 departemen/fasilitas yaitu tungku peleburan, dua alat cetakan (tempat mencetak), tempat menaruh hasil cetakan, finishing, pengemasan, dan penyimpanan. Bengkel untuk memproduksi wajan ditunjukkan pada Gambar 1.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti di lapangan, tata letak peleburan aluminium di UKM ini masih belum teratur dan rapi seperti diperlihatkan pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa produk hasil cetakan diletakkan di tengah-tengah dapur pengecoran logam yang mengakibatkan adanya aliran kerja yang bersimpangan. Hal ini dapat menyebabkan kecelakaan kerja dan memperlambat pekerjaan. Penelitian ini penting dilakukan untuk merancang tata letak fasilitas produksi yang memperhatikan alur produksi dan keselamatan kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang tata letak fasilitas produksi yang lebih teratur yang disesuaikan dengan aliran produksi. Kontribusi penelitian ini bagi pemilik usaha yaitu produksi lebih lancar serta mencegah terjadinya kecelakaan kerja karena tata letak yang dirancang memperhatikan aliran produksi.



Gambar 1. Tempat Pengecoran Logam

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di salah satu UKM pengecoran logam di Yogyakarta. Langkah-langkah dalam penelitian ini dimulai dari pengumpulan data, pengolahan data dan analisis.

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung dan melakukan wawancara terhadap pemilik dan pekerja. Wawancara dilakukan untuk mengetahui urutan proses produksi dan aliran kerjanya. Layout proses produksi diobservasi, baik dari segi tata letaknya maupun aliran proses produksinya,

2.2 Pengolahan Data

Pengolahan data penelitian dimulai dari mengidentifikasi bahan dan alat produksi, Menyusun alur proses produksi, Menyusun layout awal produksi, dan Menyusun layout usulan produksi.

2.2.1 Identifikasi bahan dan alat produksi

Mengidentifikasi bahan baku yang dibutuhkan dalam proses produksi dan alat yang digunakan. Identifikasi ini dilakukan untuk membantu menyusun alur proses produksi.

2.2.2 Menyusun alur proses produksi

Proses produksi yang dilakukan didokumentasikan dengan membuat alurnya. Penyusunan alur produksi ditujukan untuk mengetahui aliran pergerakan dalam proses produksi.

2.2.3 Menyusun layout awal produksi

Layout awal proses produksi disusun dengan menambahkan aliran pergerakan proses produksi. Selanjutnya dianalisa apakah terdapat masalah atau kendala yang dapat menyebabkan proses produksi tidak lancar.

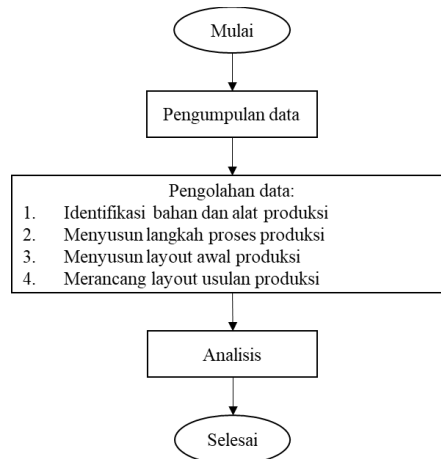
2.2.4 Merancang layout usulan produksi

Layout usulan dibuat untuk mengatasi kendala atau masalah dalam proses produksi. Layout usulan dibuat berdasarkan aliran produksi dan diagram ARC (Activity Relationship Chart). Menurut Wignjosoebroto (2000) *Activity Relationship Chart* (ARC) atau peta hubungan aktivitas adalah suatu cara atau teknik yang sangat sederhana di dalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas “kualitatif” dan cenderung berdasarkan pertimbangan yang bersifat subjektif dari masing-masing fasilitas departemen. Menurut Wignjosoebroto (2000) *Activity Relationship Chart* (ARC) atau peta hubungan aktivitas adalah suatu cara atau teknik yang sangat sederhana di dalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas “kualitatif” dan cenderung berdasarkan pertimbangan yang bersifat subjektif dari masing-masing fasilitas departemen. Dalam menggambarkan derajat kedekatan hubungan antar seluruh kegiatan *Activity Relationship Chart* menggunakan simbol-simbol A, E, I, O, U dan X. Simbol-simbol ini memiliki arti sebagai berikut.

- a. A: Absolutely necessary yaitu hubungan bersifat mutlak
- b. E: Especially important yaitu hubungan bersifat sangat penting
- c. I: Important yaitu hubungan bersifat cukup penting
- d. O: Ordinary yaitu bersifat biasa-biasa saja
- e. U: Undersireble yaitu hubungan yang tidak diinginkan
- f. X: Hubungan yang sangat tidak diinginkan

Metode ARC digunakan dalam pembuatan layout usulan karena dapat menganalisis keterkaitan antar fasilitas yang ada di UKM Logam. Keterkaitan ini dianalisis berdasarkan derajat hubungan dan alasan kedekatan antar fasilitas. Hal ini memudahkan peneliti dalam merancang layout usulan berdasarkan aliran produksi. Perancangan layout menggunakan software Microsoft Office Visio. Software ini memiliki fasilitas Maps and Floor Plans yang digunakan untuk merancang tata letak fasilitas.

Metode penelitian ini dijelaskan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir metode penelitian

2.3 Analisis

Selanjutnya dilakukan analisis dari layout usulan. Apakah layout usulan dapat memberikan solusi dari kendala yang dihadapi perusahaan terutama dalam proses produksi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi bahan dan alat produksi

Bahan baku yang diperlukan untuk membuat wajan adalah ingot. Ingot adalah produk aluminium yang berbentuk batang. Peralatan yang digunakan untuk produksi yaitu alat cetak, alat untuk menuang aluminium cair ke cetakan (gayung penuang) dan tungku peleburan.

Kapasitas produksi UKM ini adalah 600-700 buah wajan per hari dengan ukuran wajan 20 cm. Jumlah pekerja di UKM ini adalah 3 orang dengan 7 jam kerja per hari. Tugas dari pekerja ini dapat dibagi menjadi dua yaitu sebagai pencetak yang terdiri dari 2 orang dan 1 orang sebagai pengawas tungku peleburan dan bertugas menuangkan cairan logam ke gayung penuang yang dibawa oleh 2 pekerja lainnya. UKM ini memiliki bengkel untuk produksi wajan dengan ukuran 8 x 6 meter.

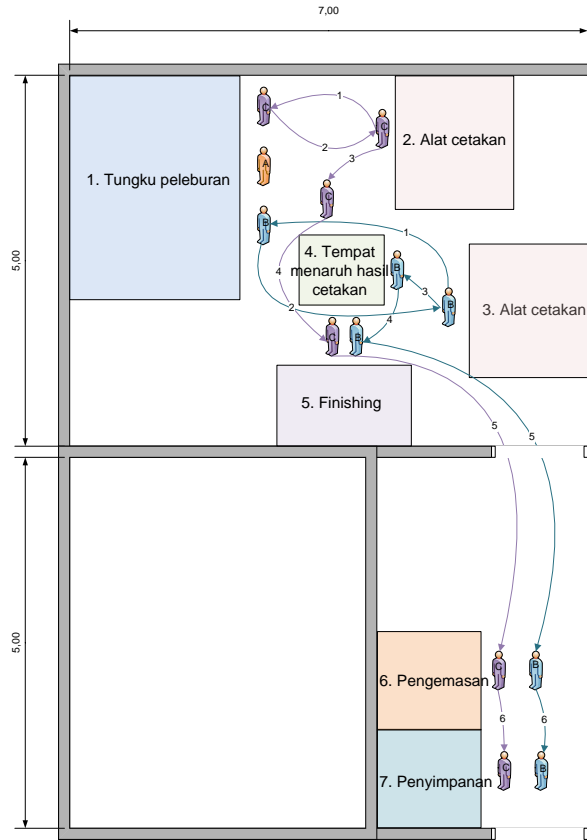
3.2 Menyusun Langkah proses produksi

Langkah proses produksi di UKM adalah sebagai berikut.

1. Siapkan ingot yang akan dilebur di tungku peleburan
2. Masukkan ingot ke dalam tungku peleburan sampai cair
3. Ingot yang sudah cair dituangkan dalam gayung penuang
4. Ingot cair dalam gayung penuang dituangkan ke dalam cetakan
5. produk sudah jadi dan dikeluarkan dari cetakan dan didinginkan
6. Finishing dengan dipoles agar lebih halus
7. Pengecekan kualitas produk, jika produk lolos pengecekan maka berlanjut ke pengemasan. Produk yang tidak lolos pengecekan kualitas dilebur lagi dalam proses peleburan.
8. Produk yang sesuai kualitas perusahaan dikemas
9. produk yang sudah dikemas disimpan di gudang

3.3 Menyusun layout awal produksi

Layout awal dijelaskan pada Gambar 3. Proses produksi wajan dilakukan oleh 3 pekerja yaitu A dan B yang bertugas untuk mencetak dan C sebagai pekerja yang bertugas menuangkan ingot cair ke alat tuang yang dibawa masing-masing pencetak (A dan B). Berdasarkan Gambar 3 terdapat aliran yang kurang tepat yaitu aliran oleh pekerja B dimana aliran 1 dapat mengganggu aliran B untuk menaruh hasil cetakan (aliran 2). Kelemahan layout awal yaitu adanya aliran yang bersimpangan yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Aliran yang bersimpangan terjadi di tengah yaitu di tempat menaruh hasil cetakan.



Gambar 3. Layout Awal Proses Produksi

3.4 Merancang layout usulan produksi

Tata letak produksi dirancang berdasarkan aliran produksi dan diagram ARC (Activity Relationship Chart). Peta hubungan aktivitas dalam proses produksi di UKM ini dapat dijelaskan dalam Gambar 4. Terdapat 7 departemen dalam produksi yaitu tungku peleburan, alat cetakan yang berjumlah dua, tempat menaruh cetakan, finishing, pengemasan, dan penyimpanan.

1	Tungku peleburan	I					
2	Alat cetakan	3	I				
3	Alat cetakan	I	3	X			
4	Tempat menaruh hasil cetakan	1	B	2	X		
5	Finishing	B	1, 3	U	2	X	
6	Pengemasan	1, 3	U	4	X	2	X
7	Penyimpanan	B	4	X	2	X	2
		3	O	2	X	2	
		I	4	O	2		
		3	O	4			
		B					
		1, 3					

Gambar 4. ARC (Activity Relationship Chart) Proses Produksi

Derajat hubungan dan alasan kedekatan ruangan dijelaskan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Derajat Hubungan Ruang

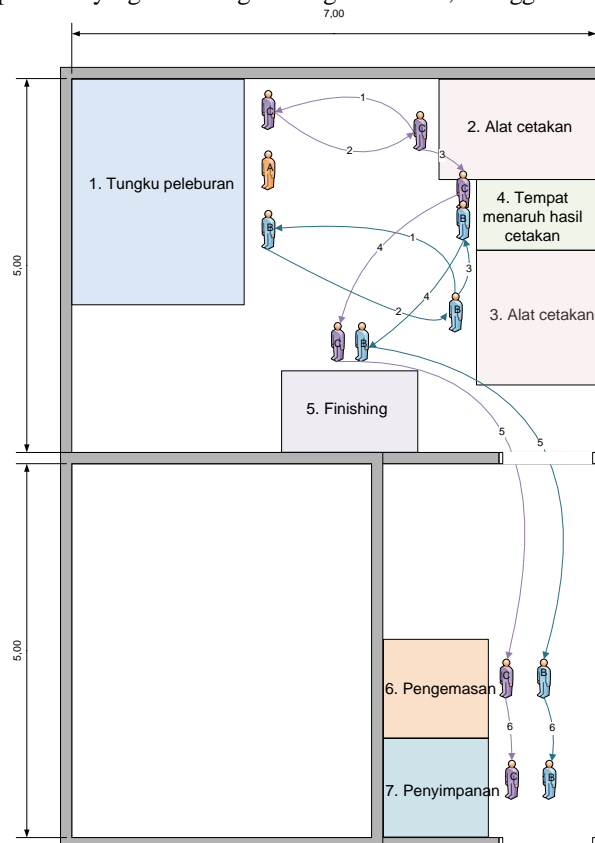
Derajat Hubungan	
A	Mutlak perlu berdekatan
E	Sangat penting berdekatan
I	Penting berdekatan
O	Tidak jadi soal/biasa
U	Tidak penting
X	Tidak dikehendaki berdekatan

Tabel 2. Alasan Kedekatan Ruang

Kode	Alasan
1	Kemudahan
2	Merusak bahan
3	Urutan aliran kerja
4	Tidak berkepentingan

Berdasarkan ARC yang telah dibuat tata letak fasilitas yang diusulkan oleh peneliti dapat dilihat pada Gambar 5. Alat cetakan (2) dan tempat menaruh cetakan (2) merupakan tempat yang dapat dipindah, sehingga peneliti merancang layout usulan dengan memindahkan kedua tempat tersebut mendekati dinding ruangan. Tempat menaruh cetakan dipindah diantara alat cetakan 1 dan 2 untuk memudahkan pekerja menaruh cetakan dan tidak mengganggu pergerakan pekerja. Selain itu dengan memindahkan tempat menaruh cetakan di tengah-tengah alat cetak dapat mencegah kecelakaan kerja yang mungkin terjadi jika pekerja B dan C bertabrakan membawa gayung tuang yang berisi leburan aluminium.

Lokasi finishing tidak dilakukan perubahan karena tidak menghambat aliran produksi, jika dipindah dekat ke tungku peleburan dapat merusak produk. Lokasi pengemasan dan penyimpanan juga sudah sesuai. Jika pengemasan dan penyimpanan dijadikan satu ruang dengan peleburan dapat merusak produk yang sudah jadi serta mengurangi ruang gerak pekerja. Kelebihan layout usulan yaitu aliran produksi lebih teratur dan rapi sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Jarak antar departemen yang berhubungan saling berdekatan, sehingga mempermudah pekerjaan.



Gambar 5. Layout usulan

Perbandingan antara layout awal dan layout usulan dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan layout awal dan layout usulan

No.	Analisis	Layout awal	Layout usulan	Keterangan
1	Jumlah fasilitas	7	7	Tidak ada penambahan jumlah fasilitas karena permintaan produksi rata-rata UKM 600-700 wajan. Fasilitas yang ada masih dapat memproduksi 600-700 wajan. UKM tidak perlu mengeluarkan biaya untuk menambah fasilitas baru.
2	Jumlah pergerakan aliran kerja B dan C	Terdapat pergerakan aliran kerja oleh B maupun C.	6 6	Tidak ada penambahan jumlah pergerakan aliran kerja, walaupun terdapat perubahan pada layout awal. Penambahan pergerakan aliran kerja dapat menambah waktu produksi.
3	Perubahan fasilitas	Fasilitas no. 4 terletak di tengah-tengah dapur pengecoran logam	Fasilitas no. 4 di pindah di antara fasilitas 2 dan 3	Perpindahan fasilitas ini untuk menghindari adanya aliran yang bersimpangan yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja.

IV. SIMPULAN

Telah dibuat rancangan tata letak fasilitas produksi dari UKM Logam. Hasil rancangan tata letak usulan yang dibuat oleh peneliti yaitu dengan melakukan perubahan fasilitas hasil cetakan di antara alat cetakan 1 dan 2. Perubahan letak hasil cetakan ini membuat aliran produksi lebih teratur dan rapi sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Jarak antar departemen yang berhubungan saling berdekatan, sehingga mempermudah pekerjaan. Penelitian selanjutnya bisa dikembangkan dengan mempertimbangkan jarak dan biaya produksi sehingga tata letak fasilitas yang diusulkan lebih dapat membantu proses produksi lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Amar, S.H., and Abouabdellah, A. (2016). Facility Layout Planning Problem: Effectiveness and Reliability Evaluation System Layout Designs. *IEEE, International Conference on System Reliability and Science*, 110-114.
- Balakrishnan, J., and Cheng, C.H. (2007). Multi-Period Planning and Uncertainty Issues in Cellular Manufacturing: A Review and Future Directions. *European Journal of Operational Research*, 177, 281-309.
- Fatoni, R., Mayasari, H.D., Sholaika, A.M., & Susanto, Y. (2013). Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik dan Analisa Keselamatan dan Kesehatan kerja (Studi Kasus CV Okabawes Karya Logam. *Symposium Nasional RAPI XII*, 52-59.
- Hapsari, Y.T. dan Kurniawanti. (2020). Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Peyek. *Jurnal terapan Abdimas*, Vol. 5(1), 35-60.
- Hartik, S., dan Murnawan, H. (2019). *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada, Departemen Teknik Mesin dan Industri FT UGM*, 67-71.
- Hosseini, Z., Navazi, F., Siadat, A., Memari, P., & Tavakkoli-Moghaddam, R. (2019). *IFAC (International Federation of Automatic Control) Papers OnLine*, 541-546.
- Nuha, H., Saves, F., & Murnawan, H. (2019). Penataan Ulang Tata Letak (Relayout) Fasilitas Produksi Di CV Mandiri Jaya Logam. *Jurnal Leverage, Engagement, Empowerment of Community*, Vol. 1(2), 111-118.
- Oktaviana, A. dan Seto B. (2017). Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Mengurangi Biaya Material Handling Pada Industri Logam. *Gaung Informatika*, Vol. 10(3), 163-173.
- Wignjosebroto, S. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemandahan Bahan*, Edisi Ke-4. Surabaya: ITS.
- Yi-fei, M., Dong-feng, Z., & Qi-xia, L. (2011). Study on Performance-based Safety Design of Chemical Facility layout. *The 5th Conference on Performance-based Fire and Fire Protection Engineering*, 319-324.
- Zha, S., Guo, Y., Huang, S., Wang, F., & Huang, X. (2017). Robust Facility Layout Design under Uncertain Product Demands. *The 50th CIRP Conference on Manufacturing Systems*, 63, 354-359.