

Perancangan Perbaikan Tata Letak Factory Sharing Industri Pengalengan di PT. XYZ

Hartrisari Hardjomidjojo^{1,2}, Deasy Kartika Rahayu Kuncoro², Elisa Anggraeni², Titi Candra Sunarti², Ida Bagus Trias Purnayana²

^{1,2} Program Profesi Insinyur, Sekolah Pascasarjana, IPB University, Bogor, Jawa Barat

² Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Bogor, Jawa Barat

Email: hartrisari@apps.ipb.ac.id (korespondensi)

PT XYZ sebagai suatu *factory sharing* memiliki tantangan untuk menyediakan produk pangan yang berkualitas melalui proses produksi yang aman dan bermutu. Namun, dalam pengamatan langsung masih ditemukan permasalahan utamanya pada kondisi tata letak yang akan memengaruhi keamanan dan mutu produk akhir. Permasalahan yang dihadapi PT XYZ pada tata letak pabrik pengalengan saat ini yaitu penempatan aktivitas yang terpecah, aliran *backtracking*, dan ketidaksesuaian *allowance* pada area kerja. Tujuan dari pekerjaan ini adalah mengidentifikasi kondisi awal tata letak pabrik dan menganalisis perbaikan tata letaknya. Perancangan perbaikan tata letak dilakukan dengan metode SLP (*Systematic Layout Planning*) dan algoritma CORELAP (*Computerized Layout Planning*). Model simulasi perpindahan material menunjukkan kinerja yang baik dengan nilai MAPE 4.09%. Hasil simulasi menunjukkan bahwa tata letak usulan pada pabrik pengalengan menghasilkan peningkatan efisiensi jarak perpindahan material sebesar 28,89%.

Pendahuluan

Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) merupakan kegiatan usaha yang mampu memperluas lapangan kerja dan memberikan pelayanan ekonomi secara luas kepada masyarakat, dan dapat berperan dalam proses pemerataan dan peningkatan pendapatan masyarakat, mendorong pertumbuhan ekonomi, dan berperan dalam mewujudkan stabilitas nasional (Fidela *et al.* 2020). Bidang usaha UMKM yang memiliki potensi besar adalah UMKM bidang pangan, di mana sekitar 60 persen pelaku UMKM di Indonesia bergerak pada produksi makanan (KNEKS 2022). Saat ini kebutuhan terhadap produk makanan yang dikemas praktis dan siap saji terus meningkat, khususnya pada masyarakat perkotaan. Industri pengalengan skala besar di Indonesia jarang memproduksi makanan tradisional karena membutuhkan bahan baku yang kompleks. Hal ini dapat menjadi peluang bagi UMKM untuk memenuhi permintaan pasar terhadap produk makanan tradisional dalam kaleng. Namun, kendala teknologi menjadi masalah pada UMKM apabila ingin membuat makanan dalam kaleng.

Solusinya adalah dengan menghadirkan fasilitas rumah produksi bersama bagi UMKM (*factory sharing*). *Factory sharing* merupakan fasilitas produksi yang dapat digunakan oleh para pelaku UMKM dengan komoditas atau produk yang serupa. Model ini adalah salah satu model baru yang menggabungkan konsep ekonomi berbagi (*shared economy*) ke dalam sistem produksi atau manufaktur. Melalui konsep ini, maka dapat dilakukan integrasi produksi berbasis masyarakat, yang memungkinkan setiap pelaku usaha yang terorganisir dapat melakukan aktivitas produksi secara kolaboratif (Yu *et al.* 2020).

PT XYZ sebagai suatu *factory sharing* memiliki tantangan untuk menyediakan produk pangan yang berkualitas melalui proses produksi yang lancar, aman, dan bermutu. Namun, dalam pengamatan langsung masih ditemukan permasalahan utamanya pada kondisi tata letak yang dapat memengaruhi kelancaran proses produksi.

Permasalahan yang dihadapi PT XYZ pada tata letak pabrik pengalengan saat ini, yaitu masih adanya penempatan aktivitas yang terpecah dan aliran *backtracking*. Kondisi ini mengindikasikan tingginya jarak perpindahan bahan yang harus ditempuh pekerja dan adanya potensi terjadinya kontaminasi silang. Selain itu, tata letak PT XYZ belum memperhitungkan kesesuaian *allowance* pada tiap area kerja. Permasalahan ini menyebabkan penurunan efisiensi penggunaan lahan, serta penurunan kenyamanan dan keselamatan pekerja karena *allowance* pada area kerja tidak sesuai. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis dan perancangan ulang tata letak fasilitas yang diterapkan agar lebih efektif dan efisien.

Metode

Metode yang dapat digunakan untuk mendesain ulang tata letak fasilitas produksi adalah *Systematic Layout Planning* (SLP). SLP merupakan prosedur yang digunakan untuk mengatur tata letak kerja di suatu industri yang memperhatikan hubungan antara stasiun kerja yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan tata letak yang ada (Suhardini *et al.* 2017). SLP merupakan pendekatan prosedural yang banyak digunakan dalam desain tata letak untuk berbagai usaha kecil dan menengah (Naqvi *et al.* 2016). Metode SLP dapat meningkatkan aliran material serta meningkatkan penggunaan ruang di pabrik (Shewale *et al.* 2012). Oleh karena itu, metode *Systematic Layout Planning* akan digunakan dalam rancangan perbaikan tata letak fasilitas di PT XYZ.

Analisis kondisi awal tata letak dilakukan dengan mengumpulkan data PQRST (*Product, Quantity, Routing, Supporting, Time*) pada keseluruhan kegiatan produksi yang berlangsung, membuat peta proses operasi dan denah kondisi awal tata letak. Analisis perhitungan kebutuhan luas area kerja dilakukan dengan mempertimbangkan luas area mesin dan peralatan, jumlah operator, adanya penumpukan bahan, serta perhitungan *allowance*. Analisis *Activity*

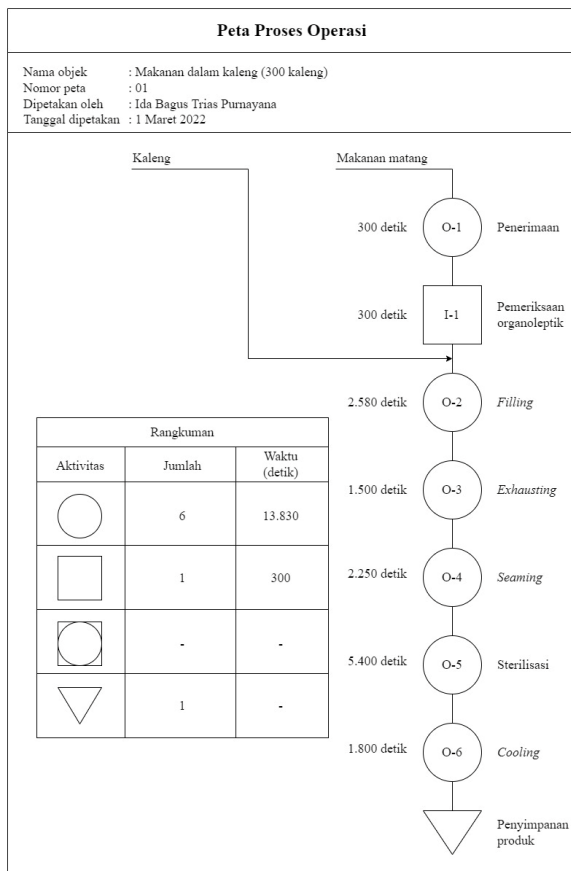
Relationship Chart (ARC) bertujuan untuk menentukan nilai atau skor antara hubungan tiap aktivitas yang ada dalam fasilitas produksi yang akan dijadikan *input* perancangan tata letak dengan menggunakan algoritma *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP). Tahap evaluasi solusi dilakukan dengan membandingkan perpindahan material tata letak awal dengan usulan.

Hasil Kerja/Analisa

Identifikasi Awal

Jumlah produksi di PT XYZ bergantung dari pesanan UMKM atau disebut memiliki pola produksi *make to order* (Dzikrillah *et al.* 2016). Berdasarkan peraturan perusahaan, pengalengan dapat dilakukan dengan minimal total 150 kaleng dan maksimal 1.200 kaleng setiap harinya. Hal tersebut mempertimbangkan biaya pengeluaran produksi seperti gas, listrik, air dan kapasitas mesin yang digunakan. Pengalengan dalam jumlah sedikit mengakibatkan biaya produksi yang dikeluarkan seperti gas, listrik, air tidak efisien sedangkan pengalengan dalam jumlah banyak akan membuat pekerja lembur untuk memenuhi pesanan. Pengisian bobot untuk kaleng yang berukuran besar yaitu sekitar 0,300 – 0,350 kg, berukuran sedang sekitar 0,265 kg, serta yang berukuran kecil sebanyak 0,175 – 0,200 kg.

Peta proses operasi digunakan sebagai informasi untuk mengetahui aliran suatu proses produksi dalam menghasilkan suatu produk sampai produk siap dikirimkan. Terdapat 6 operasi, 1 inspeksi, dan 1 penyimpanan dalam proses pengalengan makanan (Gambar 1).



Gambar 1 Peta proses operasi

Seluruh transportasi yang digunakan pada proses pengalengan di PT XYZ dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia dengan alat material handling seperti tray dan kontainer plastik.

Kegiatan produksi di PT XYZ didukung dengan adanya fasilitas pendukung produksi yaitu kantor sebagai pusat pelayanan administrasi, toilet dan sanitasi (wastafel). Kantor sebagai pusat pelayanan administrasi, toilet sejumlah 2 unit yang disediakan untuk karyawan di lantai produksi, dan sanitasi berupa wastafel sebagai sarana higienis sebelum melakukan kegiatan produksi.

Pembagian jam kerja di PT XYZ adalah 6 hari kerja yakni dari hari Senin sampai hari Sabtu dengan jam kerja sebesar delapan jam per hari. Waktu efektif bekerja yaitu 26 hari kerja dalam satu bulan. Waktu kerja dimulai pukul 09.00 WIB sampai dengan 17.00 WIB, dengan jam istirahat pada pukul 12.00 WIB sampai dengan 13.00 WIB. Jam kerja dapat berubah ketika terdapat kegiatan tertentu maupun pekerjaan telah selesai lebih cepat.

Pemetaan Tata Letak Awal Pabrik Pengalengan PT XYZ

Pabrik pengalengan PT XYZ memiliki luas tanah sebesar 170,41 m² dan luas bangunan pabrik sekitar 143,90 m². Pabrik pengalengan memiliki tata letak tipe *product layout*, yang artinya tata letak pabrik pengalengan di PT XYZ memiliki sistem dengan volume produksi tinggi dan variasi produk rendah sehingga fasilitasnya diatur sesuai dengan urutan operasi manufaktur yang berurutan (Monga dan Khurana 2015). Berdasarkan pengukuran sesuai dengan dimensi aslinya, berikut merupakan tata letak awal pabrik pengalengan di PT XYZ yang menyajikan luas ruangan area kerja pada tata letak awal Tabel 1 dan Gambar 2.

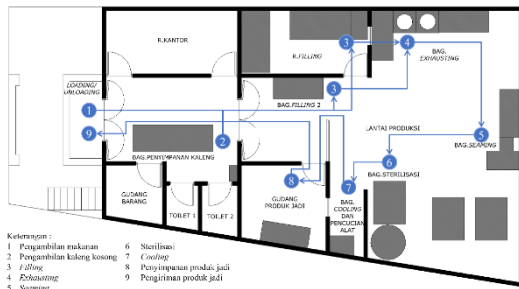
Tabel 1 Luas ruangan area kerja tata letak awal

Area kerja	Luas (m ²)
Filling	12,83
Filling 2	1,46
Exhausting	7,94
Seaming	3,65
Sterilisasi	18,37
Pendinginan dan pencucian alat	3,65
Karantina dan penyimpan produk	11,19
Kantor	13,33
Penyimpanan kaleng	3,00
Gudang barang	5,62
Toilet 1	2,51
Toilet 2	2,79

Luas ruangan kerja tata letak awal sebesar 86.34 m² dengan area kerja mulai dari stasiun filling hingga toilet. Berdasarkan proses yang diamati, aliran material, luas kebutuhan ruang dan bentuk ruangan yang ada sekarang maka dapat dipetakan tata letak yang ada saat ini.

Berdasarkan tata letak awal dapat dilihat bahwa kondisi tata letak PT XYZ saat ini memiliki beberapa masalah. Permasalahan pertama yaitu kondisi aktivitas yang area

kerjanya terpecah seperti area *filling* dan penyimpanan kaleng yang lokasinya di tempat yang tidak sesuai.



Gambar 2 Aliran perpindahan material tata letak saat ini

Permasalahan berikutnya yaitu masih adanya aliran *backtracking*, seperti pada aktivitas pendinginan (*cooling*) dan pada penyimpanan produk. Permasalahan ini menyebabkan tingginya jarak penanganan bahan yang harus ditempuh pekerja dan potensi kontaminasi. Permasalahan ketiga yaitu *allowance* dalam aktivitas yang belum diperhitungkan. Pernyataan tersebut didasarkan pada pengamatan secara langsung, terlihat keterbatasan gerak pekerja karena area kerja yang sempit. Hal tersebut menyebabkan beberapa area tersebut menjadi *crowded*. Permasalahan ini menyebabkan penurunan efisiensi penggunaan lahan, serta penurunan kenyamanan dan keselamatan pekerja karena *allowance* pada area kerja tidak sesuai.

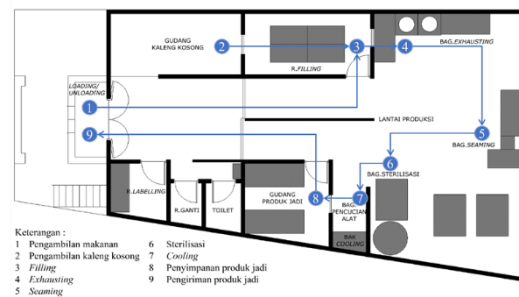
Rancangan Perbaikan

Proses pengisian (*filling*) bertujuan untuk memasukkan makanan yang akan dikalengkan sesuai dengan jumlah dan berat yang telah ditentukan. Kondisi saat ini, area kerja yang tersedia masih kurang ketika saat produksi dalam jumlah besar sehingga kegiatan *filling* sampai dilakukan pada area luar ruangan *filling*. Proses *filling* yang dilakukan di luar ruang *filling* dapat menyebabkan potensi kontaminasi pada produk karena terpapar udara luar secara langsung. Pengoptimalan ruangan dapat dijadikan opsi perbaikan dalam perbaikan aktivitas *filling*. Hal yang dapat dilakukan adalah menyesuaikan ukuran meja *filling* agar dapat memuat seluruh proses *filling*. Meja didesain dengan tambahan area pada bagian bawah yang dapat digunakan untuk menyimpan perangkat *filling* sehingga mudah dijangkau. Kondisi saat ini, proses *cooling* masih menyatu dengan pencucian alat. Rancangan solusi yang dapat diberikan dengan situasi saat ini adalah pembuatan bak pendinginan sehingga area *cooling* dan pencucian alat dapat terpisah. Penyimpanan kaleng kosong berada pada area tidak tertutup dan di depan toilet sehingga pengawasan terkait kebersihan dan kebersihan tidak terjamin. Produk jadi yang tidak cukup disimpan pada kontainer plastik diletakkan di lantai gudang dan tidak disusun dengan rapi.

Penentuan kebutuhan luas area kerja dan penyesuaian *allowance* perlu dilakukan agar total luas lantai usulan tidak lebih besar dan sempit dari luas lantai tata letak awal. Penentuan besarnya *allowance* yang disesuaikan dengan besarnya kebutuhan masing-masing aktivitas dan total luas keseluruhan lantai produksi PT XYZ. Berdasarkan Tama (2021), *allowance* yang diberikan yaitu 70% untuk

aktivitas produksi, 30% untuk aktivitas pelayanan produksi, dan 0% untuk aktivitas pelayanan dan *loading/unloading*. Berdasarkan perhitungan kebutuhan luas area kerja dan ruang gerak maka total luas yang dibutuhkan untuk melaksanakan produksi di PT XYZ adalah sebesar 74.18 m² (tabel 7). Berdasarkan perhitungan luasan pada tabel 7, ditambahkan *allowance* pada setiap kegiatan dan total luasan menjadi 103.84m².

Sesuai dengan langkah dalam metode SLP, maka keterkaitan antar aktivitas perlu dilakukan. Fasilitas baru yang diusulkan pada rancangan tata letak ini, yaitu penambahan ruang *labelling* untuk memisahkan proses *labelling* yang sebelumnya dilakukan di ruang penyimpanan produk. Selain itu, ditambah gudang untuk penyimpanan kaleng kosong karena pada kondisi tata letak awal, penyimpanan kaleng tidak memiliki ruangan tertutup. Berdasarkan analisis perhitungan luas lantai dan keterkaitan pada setiap stasiun kerja, maka dilakukan perancangan usulan tata letak pada pabrik pengalengan PT XYZ. Hasil perancangan usulan tata letak dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Aliran perpindahan material tata letak usulan pabrik pengalengan

Beberapa hal yang berbeda dengan tata letak awal PT XYZ adalah : penambahan ruang ganti sebagai sarana hygiene karyawan yang belum tersedia di pabrik. Sesuai aturan BPOM (2020), setiap pabrik seharusnya menyediakan ruang ganti dan toilet yang memadai dan nyaman. Tindakan yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan salah satu toilet (toilet 1) yang jarang digunakan di pabrik sebagai ruang ganti. Posisi kantor sekarang berada di depan area *loading/unloading*. Kondisi tersebut perlu disesuaikan agar tidak menghambat perpindahan material yang terjadi. Hasil diskusi dengan mitra, segala urusan administrasi akan dipindahkan ke lantai 2 nantinya ketika perbaikan pada tata letak. Oleh karena itu, lokasi kantor tidak ditampilkan pada tata letak proses produksi yang dirancang pada lantai 1.

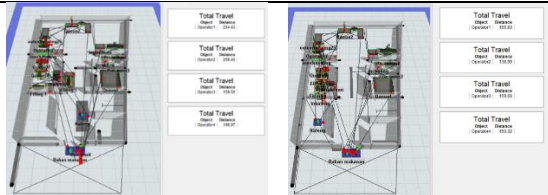
Penambahan sekat diperlukan agar tidak terjadi pertemuan antar bahan baku dan produk jadi. Sekat ditambahkan juga pada ruang fasilitas agar tidak terbuka langsung ke arah dalam bangunan. Pertama, penggunaan antara aktivitas *cooling* dan ruang karantina dan penyimpanan produk harus dioptimalkan. Kondisi saat ini, *passbox* yang tersedia masih terlalu kecil dan digunakan untuk penyimpanan peralatan sehingga perlu dilakukan penyesuaian ukuran *passbox* agar dapat mencegah aliran *backtracking* yang terjadi. Kedua, pada perpindahan kaleng kosong dari gudang ke ruang *filling*. Hal ini merupakan kondisi tambahan pada usulan tata letak agar meringkas jalur perpindahan dan memisahkan dengan jalur perpindahan makanan matang.

Evaluasi Solusi

Hasil yang didapatkan dari perancangan ulang tata letak pabrik diuji dengan menggunakan simulasi terhadap jarak perpindahan material pada tata letak awal dan usulan. Perhitungan didasarkan pada waktu pelaksanaan aktivitas, jumlah output kaleng dan jumlah mesin/pekerja. Model selanjutnya divalidasi dengan uji MAPE. Validasi model dilakukan terhadap data aktual yaitu data jumlah pengalengan pada 10 periode waktu (21 Januari – 8 Februari 2022). Perhitungan uji MAPE yang diperoleh nilai sebesar 4,09% antara data simulasi dengan data historis, maka model perhitungan sudah dapat dikatakan baik. Tahap akhir adalah memasukkan jumlah produksi yang diinginkan sehingga diperoleh waktu tempuh yang terbaik. Jumlah produksi yang digunakan menyesuaikan terhadap data aktual yaitu data jumlah pengalengan yang diproduksi tanggal 21 Januari 2022 yaitu sebesar 481 kaleng.

Tabel 2 Perbandingan perpindahan material kondisi awal dan usulan perbaikan tata letak pabrik pengalengan

Pembanding	Kondisi awal	Usulan perbaikan
Total jarak perpindahan (meter/hari)	850,52	604,80
Efisiensi perpindahan (%)	-	28,89



Gambar 4 Hasil simulasi. (a) kondisi awal; (b) kondisi perbaikan

Berdasarkan hasil simulasi, didapatkan total jarak perpindahan tata letak awal adalah 850,52 m/hari sedangkan tata letak usulan memiliki nilai yang lebih kecil yaitu 604,80 m/hari. Perancangan tata letak usulan ini selain memperhatikan aspek jaminan mutu, hasilnya juga memberikan pengaruh pada total jarak perpindahan yang lebih singkat dengan efisiensi sebesar 28,89% dari tata letak awal. Adanya penyederhanaan aliran material ini harapannya dapat mengurangi faktor yang bisa merugikan dan memengaruhi kualitas dari bahan baku atau produk jadi serta akan lebih menekan untuk meminimalkan aktivitas-aktivitas pemindahan bahan pada saat proses produksi berlangsung. Hal ini diharapkan mendapat pendayagunaan yang lebih baik akan tenaga kerja atau fasilitas produksi dan mengurangi kemacetan lainnya sehingga produktivitas dan keamanan produk di PT XYZ dapat meningkat.

Kesimpulan

Kondisi tata letak PT. XYZ yang belum optimal dikarenakan masih terdapat permasalahan, yaitu penempatan aktivitas yang terpecah, aliran *backtracking*,

dan ketidaksesuaian *allowance* pada area kerja. Perancangan ulang tata letak pabrik pengalengan dengan menggunakan metode SLP dengan algoritma CORELAP menghasilkan peningkatan efisiensi jarak perpindahan material sebesar 28.89% dibandingkan tata letak awal.

Penambahan faktor pembanding lain, seperti biaya perombakan tata letak atau biaya *material handling* sebaiknya dilakukan untuk mendapat lebih banyak faktor yang dapat membantu dalam evaluasi tata letak usulan.

Referensi

- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. 2020. *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 25 Tahun 2020 tentang Pedoman Cara Produksi yang Baik untuk Pangan Steril Komersial yang Disterilisasi setelah Dikemas*. Jakarta (ID): Badan BPOM RI.
- Dzikrillah N, Purba HH, Suwazan D, Wahjoedi N. 2016. Pengendalian persediaan melalui penentuan produk strategi. *Jurnal Teknik Industri*. 11(3): 161-166.
- Fidela A, Pratama A, Nursyamsiah T. 2020. Pengembangan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) dengan Program Pemasaran Desa Jambu Raya di Desa Jambu, Kabupaten Sumedang. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. 2(3): 493-498.
- Hutasuhut AH, Anggraeni W, Tyasnurita R. 2014. Pembuatan aplikasi pendukung keputusan untuk peramalan persediaan bahan baku produksi plastik blowing dan inject menggunakan model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) di CV. Asia. *Jurnal Teknik Pomits*.3(2): 169-174.
- KNEKS. 2022. *Kajian Kelayakan Usaha Model Rumah Produksi Bersama UMKM Makanan Halal Olahan Kering*. Jakarta (ID): KNEKS
- Monga R, Khurana V. 2015. Facility layout planning: a review. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*. 4(3): 976-980.
- Muther R., Hales L. 2015. *Systematic Layout Planning Fourth Edition*. United States (US) : Management & Industrial Research Publications.
- Muzammal MN. 2018. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dan Perbaikan Tata Cara Kerja Proses Produksi Sepatu Kulit di UKM X [skripsi]*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Naqvi SAA, Fahad M, Atir M, Zubair M, Shehzad MM. 2016. Productivity improvement of a manufacturing facility using systematic layout planning. *Cogent Engineering*. 3(1): 1-13.
- Shewale PP, Shete MS, Sane SM. 2012. Improvement in plant layout using Systematic Layout Planning (SLP) for increased productivity. *International Journal of Advanced Engineering Research and Studies*. 1(3): 59-61.
- Siregar RM, Sukatendel D, Tarigan U. 2013. Perancangan ulang tata letak fasilitas produksi dengan menerapkan algoritma blocplan dan algoritma corelap pada PT.XYZ. *Jurnal Teknik Industri FT USU*. 1(1) : 35-44.
- Suhardini D, Septiani W, Fauziah S. 2017. Design and simulation plant layout using systematic layout planning. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 277(1): 1-8.

- 13 Tama IA. 2021 Perancangan ulang tata letak fasilitas proses produksi tempe di rumah tempe indonesia (RTI) [Skripsi]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- 14 Wibawanto AAA, Choiri M, Eunike A. 2014. Perancangan tata letak fasilitas produksi pestisida II dengan menggunakan metode computerized relationship layout planning (Corelap) untuk meminimasi *material handling* (studi kasus: PT. Petrokimia Kayaku Gresik). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Industri* : 871 – 883.
- 15 Yu C, Xu X, Yu S, Sang Z, Yang C, Jiang X. 2020. Shared Manufacturing in the Sharing Economy: concept, definition and service operations. *Journal Pre-proofs: Computers & Industrial Engineering*. 1-28.