

## Perancangan Ulang Tata letak Produksi Untuk Mengurangi Biaya *Material Handling* Dengan Pendekatan *From To Chart* Dan *Activity Relationship Chart*

Endro Prihastono<sup>1\*</sup>, Firman Ardiansyah Ekoanindiyo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Stikubank Semarang  
Jl. Kendeng V Bendan Ngisor, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia  
endro@edu.unisbank.ac.id, [firman@edu.unisbank.ac.id](mailto:firman@edu.unisbank.ac.id)

### INFO ARTIKEL

doi: 10.350587/Matrik  
v22i2.2741

#### Jejak Artikel :

Upload artikel

14 Juni 2021

Revisi

13 Februari 2022

Publish

15 Maret 2022

#### Kata Kunci :

Tata letak ulang, metode *From To Chart*, metode *Activity Relationship Chart*, biaya pemindahan material

### ABSTRAK

Industri rumah tangga X berdiri sejak tahun 2011, memproduksi tempe kemasan plastik. Terletak di Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang. Dengan kondisi tempat produksi yang sederhana, salah satu permasalahan adalah kondisi tata letak tempat bahan baku yang jauh untuk menuju tempat awal produksi. Kondisi demikian akan mengakibatkan proses *material handling* produksi menjadi lama. Berdasarkan masalah tersebut perlu dilakukan perancangan ulang tata letak produksi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui biaya pemindahan material serta biaya pemindahan optimal untuk usulan tata letak baru. Dengan menganalisis tata letak awal, data aliran barang pada aliran produksi menggunakan metode *From To Chart* pada industri rumah tangga X. Dapat diketahui jarak perpindahan lantai produksi, jumlah bagian pada lantai produksi dan jumlah asumsi biaya pemindahan bahan. Analisa tersebut berguna untuk mengetahui biaya pemindahan bahan dan jarak pada pemindahan bahan yang ada. Pembuatan usulan tata letak menggunakan metode *Activity Relationship Chart* untuk mengetahui hubungan kedekatan antar bagian. Hasil pengolahan menggunakan metode *From To Chart*, jarak tata letak awal perpindahan jarak sebesar 1791,35 m/hari jumlah kedelai yang direbus sebanyak 720 kg dalam sekali produksi, Biaya pemindahan sebesar Rp 379,94 permeter. Biaya perpindahan material Rp 681.558,68 perhari dan Rp 17.720.525,68 perbulan. Dengan adanya perbaikan tata letak, fasilitas produksi mengalami penurunan jarak 1332,81 m/hari dengan biaya meterial sebesar Rp 673.844,50 perhari dan Rp 17.519.957 perbulan untuk sekali proses produksi, atau mengalami penurunan sebesar 0,57% perbulan dari jumlah biaya pemindahan bahan tata letak usulan.

## 1. Pendahuluan

Beragam produk olahan UMKM sekarang dapat ditemukan di pasaran, mulai produk makanan, fashion, dan kerajinan tangan. Kualitas produk yang ditemukan dipasaran beragam, sesuai dengan harga yang ditawarkan. Hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi peralatan, bahan dan lingkungan yang digunakan dalam proses produksi di UMKM tersebut. Lingkungan produksi sangat berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas produk yang dihasilkan. Purnomo [1], menyebutkan tata letak fasilitas yang dirancang dengan baik pada umumnya akan memberikan kontribusi yang positif dalam optimalisasi proses operasi perusahaan dan pada akhirnya akan menjaga kelangsungan hidup perusahaan serta keberhasilan perusahaan. Amalia [2], proses perancangan ulang tata letak fasilitas pada UD. Pintu Air dengan menggunakan metode ARC (*activity relationship chart*) dan Algoritma BLOCPLAN dapat mengurangi jarak perpindahan material sebesar 6,75 meter. Penerapan *metode shared storage* mengakibatkan penurunan terhadap jarak total material handling dengan selisih 387 meter yang menyebabkan terjadinya pengurangan pada jarak sebesar 60,36 % [3]. Camerawati [4], menggunakan pendekatan *systematic layout planning* (SLP) dapat meminimumkan ongkos *material handling* dari *layout* awal ke *layout alternative II* dengan efisiensi 32,62% dan mengakibatkan pengurangan total ongkos *material handling* 18,19%. Pendekatan metode BLOCPLAN dapat menyelesaikan permasalahan tata letak fasilitas dengan mengurangi tingkat kedekatan hubungan, kebutuhan luas area, memperhitungkan jarak perpindahan material dan tata letak akhir [5]. Fajrah [6], perbaikan rancangan *layout* produksi dengan metode CRAFT dapat mengurangi biaya perpindahan sebesar 30,11%. Setelah dilakukan perbaikan tata letak fasilitas produksi pada CV.XYZ, perusahaan lebih mudah menentukan jumlah pekerja dan produksi karena proses produksi dapat langsung berjalan tanpa menunggu bahan hasil oven yang

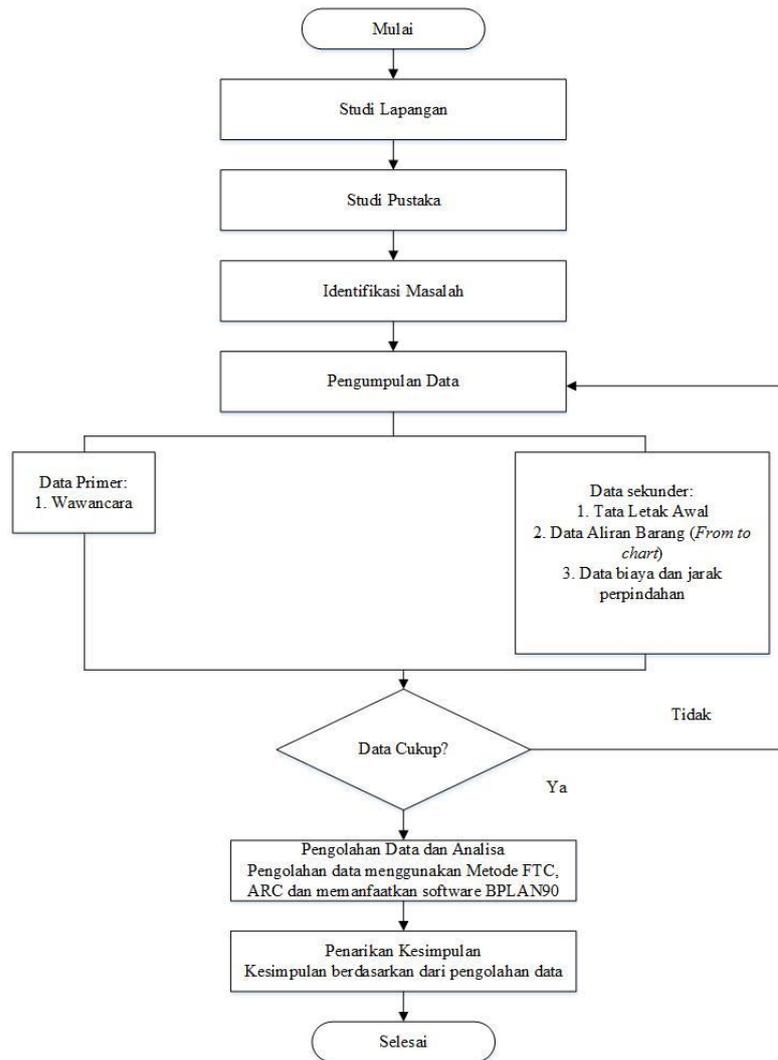
membutuhkan waktu 3 hari [7]. Menurut Devianti [8], perencanaan tata letak fasilitas yang baik dalam proses pembangunan galangan kapal sangat dibutuhkan untuk membantu program pemerintah dalam meningkatkan efisiensi secara keseluruhan dan pengendalian manajemen yang lebih baik. Dengan perancangan ulang tata letak mesin-mesin produksi maka jarak tempuh perpindahan yang semula 9.537,5 meter menjadi 3.692,5 meter dengan prosentase penghematan jarak *material handling* sebesar 61%. Biaya pemindahan bahan yang semula Rp. 839.967,00 menjadi Rp. 325.198,00 dengan prosentase penghematan biaya *material handling* sebesar 61% [9]. Sedangkan menurut Irawan [10], dengan evaluasi tata letak proses produksi dengan pendekatan *group technology*, menghasilkan jarak perpindahan yang semula 1700,68 meter menjadi 1566,37 meter atau mengalami penghematan 8% dari *layout* sebelumnya. Sedangkan untuk biaya *material handling* yang semula Rp 850.340,- menjadi Rp 778.685,- atau mengalami penghematan 8% dari *layout* sebelumnya. Hasil yang diperoleh dari rancangan *layout* berdasarkan pendekatan ARC, jarak *material handling* berkurang sebesar 68,5 meter dan waktu *material handling* menjadi 358,46 detik serta biaya *material handling* Rp 20.664 [11]. Menurut Munarwan [12], dengan menggunakan beberapa kali percobaan, ditemukan sebuah *trial layout* yang dapat meningkatkan produktifitas dilihat dari total momen produk dan jumlah output yang dapat dihasilkan. Dengan perancangan ulang tata letak dapat menentukan harga pokok produksi (HPP) untuk semua produk hasil pengecoran logam dan membandingkannya dengan kondisi yang sebelumnya. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa dengan melakukan perancangan ulang *layout*, maka output yang dihasilkan akan semakin besar dan harga pokok produksinya menjadi lebih murah. Nurainun [13], perancangan ulang *layout* produksi, terjadi penambahan jumlah mesin. Jarak total perpindahan bahan sebelum perbaikan sebesar 21,5 meter, sedangkan pada

usulan perbaikan didapat jarak total perpindahan bahan sebesar 19 meter. Perancangan ulang tata letak fasilitas produksi keripik nangka mampu menghasilkan jarak perpindahan aliran bahan sebesar 26,495 meter dan waktu perpindahan bahan sebesar 326,24 detik. Dengan perancangan ulang tata letak mampu meminimalkan jarak sebesar 16,45 meter dan waktu sebesar 299,9 detik dari tata letak awal. Selain mampu meminimalkan jarak dan waktu perpindahan aliran bahan, tata letak usulan juga mampu meminimalkan jarak antar departemen yang berpotensi menjadi penyebab kecelakaan kerja sehingga dapat meminimalkan tingkat terjadinya kecelakaan kerja [14]. Menurut Merry [15], dengan menata ulang tata letak pabrik menggunakan teknik konvensional dapat menurunkan total jarak *material handling* 0,97 km dan menghemat Rp. 1.863.772,- per hari nya yang awalnya total jarak *material handling* lantai produksi 3,12 km dan total ongkos *material handling* Rp. 5.911.178,- setelah dilakukan pengolahan teknik konvensional didapatkan jarak *material handling* 2,2 km dan total ongkos *material handling* menjadi Rp. 4.047.406,-. Dengan penataan ulang tata letak fasilitas produksi dengan menggunakan metode *shared storage*, hasil yang didapatkan adalah selisih nilai total jarak tempuh sebesar 7034,2 meter dari total jarak tempuh awal dimana total jarak tempuh tata letak awal adalah sebesar 11.868 meter sedangkan total jarak tempuh tata letak usulan adalah sebesar 4833,8 meter. Dengan Lebar gang yang diperlukan *hand pallet* sebesar 1,8 meter, sehingga kebutuhan ruang dapat dioptimalkan dengan baik [18]. Industri rumah tangga X berdiri sejak tahun 2011, memproduksi tempe kemasan plastik. Terletak di Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang. Dengan kondisi tempat produksi

yang ada sekarang ini, salah satu permasalahan yang dihadapi kondisi tata letak tempat bahan baku yang jauh untuk menuju tempat awal produksi. Kondisi demikian akan mengakibatkan proses material *handling* produksi menjadi lama. Berdasarkan masalah tersebut perlu dilakukan perancangan ulang tata letak produksi agar proses material *handling* lebih dekat serta mengurangi biaya pemindahan material. Tujuan penelitian ini untuk memberikan usulan perbaikan pemindahan material agar dapat mengurangi biaya pemindahan material.. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah penggabungan antara *activity relationship chart* (ARC) dengan *from to chart* (FTC). Menurut Wignjosoebroto [17], *from to chart* atau *trip frequency chart* atau *travel chart* merupakan salah satu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perencanaan tata letak pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi. *Activity relationship chart* (ARC) merupakan gambaran hubungan kedekatan antar fasilitas yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan pemindahan tata letak.

## 2. Metode Penelitian

Obyek penelitian industri rumah tangga X merupakan salah satu usaha home industri yang bergerak di bidang produksi tempe berdiri sejak tahun 2011, yang terletak di Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang. Dalam perkembangannya usaha pembuat tempe ini masih perlu perbaikan pada proses tata letak. Saat ini kondisi layout fasilitas produksi mengalami kendala dalam hal jarak perpindahan bahan baku (*material handling*) yang kurang efisien. Objek penelitian ini adalah pengamatan yang dilakukan peneliti secara langsung di area produksi industri rumah tangga X. Gambar metode penelitian dapat dilihat pada gambar 1:

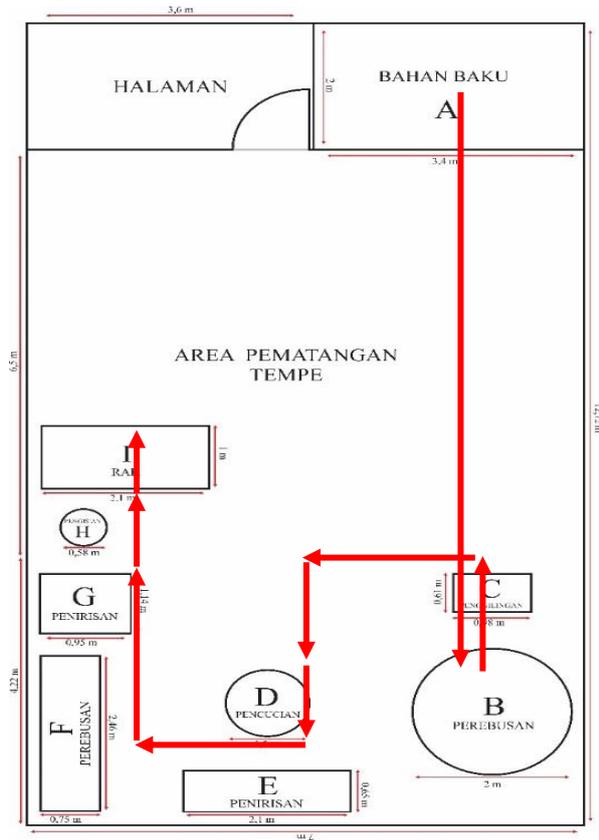


**Gambar 1.** Metode penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada layout awal yang memiliki luas bagian dengan ukuran bangunannya: 7 m x 12,7 m= 88,9 m<sup>2</sup>, terdiri dari 9 bagian pada lantai produksi atau 9 bagian proses dari aliran produksinya, terdiri dari bagian proses atau bagian bahan baku, perebusan 1, penggilingan, pencucian, penirisan 1, perebusan 2, penirisan 2, pengisian dan penempatan produk jadi di rak. Dengan kondisi tempat usaha yang sekarang s masih banyak permasalahan yang harus diperbaiki. Salah satu permasalahan yang paling terlihat jelas adalah kondisi letak tempat bahan baku yang jauh dari tempat awal produksi, sehingga proses material handling bahan baku menuju ke tempat awal produksi mempunyai waktu yang lama. Selain itu hubungan kedekatan antar tempat bahan baku

dan tempat awal produksi yang kurang diperhatikan sehingga berakibat pada aliran material handling yang menjadi kurang optimal. Gambar tata letak awal industri rumah tangga X dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 2. Tata letak awal

Pada gambar 2 di terlihat tata letak awal pada aliran proses produksi yang kurang berurutan masih terlihat pada bagian proses (A) bahan baku ke bagian proses (B) perebusan yang masih melewati bagian proses (C) pencucian, dan posisi bagian proses (D) yang masih berjauhan dengan bagian proses (C) pencucian yang mengakibatkan banyaknya ongkos material handling terjadi. Jarak tempuh antar proses produksi dan frekuensi perpindahan bahan pada tata letak awal dapat dilihat dalam sehari melakukan produksi tempe terlihat pada Tabel jarak tempuh antar proses produksi dan frekuensi perpindahan dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini :

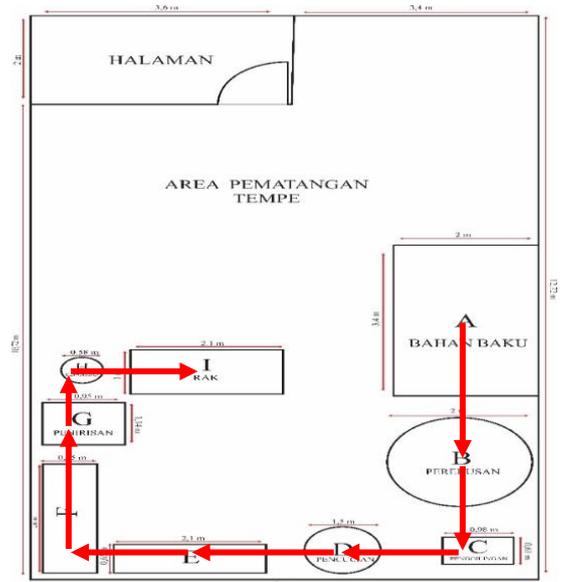
Tabel 1. Jarak Material Handling pada Layout Awal Model Rectilinear Distance

Proses	Kode Proses	Urutan Proses	Jarak Antar Proses (m)	Frekuensi Perpindahan Bahan	Jarak Tempuh (m) per hari	Jarak Tempuh (m) Per Bulan
Bahan Baku	A	A – B	9,4	24	225,6	5865,6
Perebusan 1	B	B – C	1,88	221	415,48	10802,48
Penggilingan	C	C – D	4,3	202	868,6	22583,6
Pencucian	D	D – E	1,68	72	120,96	3144,96
Penirisan 1	E	E – F	1,3	72	93,6	2433,6
Perebusan 2	F	F – G	2,16	72	155,52	4043,52
Penirisan 2	G	G – H	0,88	72	63,36	1647,36
Pengisian	H	H – I	1,8	6	10,8	280,8
Rak	I	-				
Total momen perpindahan (cm / produksi)					1953,92 m	50801,92 m

Momen perpindahan dari analisa layout awal adalah sebesar 1953,92 m/hari dengan OMH Ongkos Material Handling sebesar Rp 681.558,68 per hari. Sedangkan total momen perpindahan dalam waktu sebulan sebesar 50801,92m/bulan dengan (OMH) Ongkos Material Handling sebesar Rp 17.720.525,68 per bulan.

### Tata Letak Usulan

Activity Relationship Chart yang diinput akan dilanjutkan perhitungannya untuk mendapat nilai TCR. Setelah mendapat nilai TCR maka algoritma BLOCPPLAN akan secara otomatis melakukan iterasi sebanyak yang diperlukan, namun maksimal batasan iterasi sebanyak 20 kali untuk mendapatkan tata letak usulan yang baik. Berikut hasil gambar 3 tata letak usulan :



Gambar 3. Tata Letak Usulan

Pada layout usulan terlihat bahwa ada perubahan pada aliran bahan yang dihasilkan lebih baik dari layout sebelumnya. Karena perubahan pada tata letak bagian proses (A) bahan baku didekatkan langsung dengan bagian proses (B) perebusan dan bagian proses (C) penggilingan didekatkan langsung dengan proses bagian (D) pencucian. Perpindahan terlihat juga di proses bagian (D) pencucian yang didekatkan langsung ke bagian proses (E) penirisan. Pada bagian proses juga ditambahkan alat pengukut temperatur untuk mengukur kelembaban sehingga bahan baku bisa dikontrol agar tidak berubah menjadi kecambah dan tumbuh jamur.

Total pada momen perpindahan dari analisa tata letak usulan adalah sebesar 1271,87m /hari dengan OMH Ongkos *Material Handling* sebesar Rp 673.087,62 per hari. Sedangkan total momen perpindahan dalam waktu sebulan sebesar 33068,62 m /bulan dengan (OMH) Ongkos *Material Handling* sebesar Rp 17.500.278 per bulan. Jarak tempuh antar proses produksi dan frekuensi perpindahan bahan pada tata letak usulan dapat dilihat pada tabel 2:

**Tabel 2.** Jarak Material Handling pada Tata Letak usulan

Proses	Kode Proses	Urutan Proses	Jarak Antar Proses (m)	Frekuensi Pemindahan Bahan	Jarak Tempuh (m) Per Hari	Jarak Tempuh (m) Per Bulan
Bahan Baku	A	A – B	3,34	24	80,16	2084,16
Perebusan 1	B	B – C	1,37	221	302,77	7872,02
Penggilingan	C	C – D	1,99	202	401,98	10451,48
Pencucian	D	D – E	2,58	72	185,76	4829,76
Penirisan 1	E	E – F	0,82	72	59,04	1535,04
Perebusan 2	F	F – G	2,15	72	154,8	4024,8
Penirisan 2	G	G – H	1,05	72	75,6	1965,6
Pengisian	H	H – I	1,96	6	11,76	305,76
Rak	I	-				
Total momen perpindahan (cm / produksi)					1271,87m	33068,62m

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Biaya pada perpindahan bahan (*Material Handling*) pada tata letak awal pada lantai produksi tempe di yang terletak di Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang. Sebesar Rp 681.558,68 per hari dan Rp 17.720.525,68 per bulan sedangkan untuk biaya OMH per meter sebesar Rp 348,81 per meter

Setelah melakukan analisa untuk mencari tata letak usulan, terlihat bahwa ada perubahan pada aliran bahan yang dihasilkan lebih baik dari tata letak sebelumnya. Karena perubahan pada tata letak bagian proses (A) bahan baku didekatkan langsung dengan bagian proses (B) perebusan dan bagian proses (C) penggilingan didekatkan langsung dengan proses bagian (D) pencucian. Perpindahan terlihat juga di proses bagian (D) pencucian yang didekatkan langsung ke bagian proses (E) penirisan 1 dan perubahan terlihat di bagian proses (I) rak yang dinilai lebih efektif. Biaya pemindahan bahan menjadi sebesar Rp 673.087,62 per hari dan Rp 17.500.278 per bulan untuk sekali proses produksi tempe, mengalami penurunan sebesar 0,62% per bulan dari jumlah biaya pemindahan bahan pada tata letak usulan dan menghasilkan biaya OMH per meternya sebesar Rp 529,21 per meter. memungkinkan penelitian ini menjadi tepat guna dan bisa dikembangkan lebih baik lagi.

Untuk saran yang akan dilakukan :

1. UMKM ini dapat menerapkan hasil dari penelitian untuk memperpendek jarak pada perpindahan material dan meminimumkan ongkos material handling pada lantai produksi
2. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk menganalisa biaya yang digunakan untuk perbaikan tata letak fasilitas.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1]Amalia, Rizki., Ariyani, Luthfina., Noor. Muhammad., Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Industri Tahu dengan Algoritma Blocplan Di UD. Pintu Air, *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, Volume 4 Nomor 2, November 2017.
- [2]Aryadipura, Noval Dwi., Rusindiyanto., Purnamawaty, Erlina., Usulan Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Produk Jadi Dan Bahan Baku Dengan Metode Shared Storage Di PT. Temprina Media Grafika Surabaya, *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, Volume 02, Nomor 01, Tahun 2021.
- [3]Camerawati, Febriani Lenshi., Handoyo., Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Gudang Bahan Baku Dengan Metode *Systematic Layout Planning* Di Inka Multi Solusi, *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, Volume 02, Nomor 03 Tahun 2021.

- [4]Daya. Moch Adi., Sitania, Farida Djumiati., Profita, Anggriani., Perancangan Ulang (*Re-layout*) Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Blocplan (Studi Kasus: UKM Roti Rizki, Bontang), *PERFORMA : Media Ilmiah Teknik Industri*, Volume 17, Nomor 2, Tahun 2018.
- [5]Devianti, Sri., Kunhadi, Dedy., Frastian, Johan., Perancangan Tata Letak Fasilitas Indutri Galangan Kapal Di Lamongan, *MATRIK : Jurnal Manajemen & Teknik Industri – Produksi*, Volume XIV, Nomor 2 Maret, Tahun 2014.
- [6]Fajrah, Nofriani., Syarifudin, Mahmud., Perancangan Layout Fasilitas Fabrikasi Komponen Vessel Pada PT PMP, *MATRIK : Jurnal Manajemen & Teknik Industri – Produksi*, Volume XX, Nomor 2 Maret, Tahun 2020.
- [7]Hidayatullah, Syarifudin., *Usulan Perancangan Ulang Tataletak Pada Fasilitas Produksi Di UD. Rizky Dengan Menggunakan Metode From To Chart Dan Activity Relationship Chart*, Skripsi, Fakultas Teknik, Unisbank Semarang, 2020.
- [8]Hidayat, Togik., Utomo, Muchammad Chandra Cahyo., Optimasi Produksi Tunggak Jati Melalui Rancangan Tata Letak Fasilitas Produksi, *MATRIK : Jurnal Manajemen & Teknik Industri – Produksi*, Volume XX, Nomor 2 Maret, Tahun 2020.
- [9]Indrianti, Devi Hayu., Nursanti, Ellysa., A, S T Salmia L, Perancangan Ulang Tata Letak Mesin – Mesin Produksi Di PT. Surya Bumi Kartika, *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*, Volume 2 Nomor 2 Agustus, Tahun 2016.
- [10]Irawan, Dede., Evaluasi *Lay Out* Proses Produksi Dengan Pendekatan *Group Technology* Di PT. Haswin Hijau Perkasa Gresik, *MATRIK : Jurnal Manajemen & Teknik Industri – Produksi*, Volume XVI, Nomor 2 Maret, Tahun 2016.
- [11]Irmanto, Intan Nurhaliza., Darmawan, M Indra., Ningsih, Yuliana., Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Dalam Upaya Efisiensi *Material Handling* Di UD. Donesi, *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* Volume 25, Nomor 1 Maret, Tahun 2021.
- [12]Murnawan, Hery., Wati, Putu Eka Dewi Karunia., Perancangan Ulang Fasilitas Dan Ruang Produksi Untuk Meningkatkan Output Produksi, *Jurnal Teknik Industri*, Volume 19, Nomor 2 Agustus, Tahun 2018.
- [13]Nurainun, Tengku., Sulistyawan, Arif., Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pada Sistem Produksi *Flow Shop* (Studi Kasus PT. Xxx Pekanbaru), *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 8 Pekanbaru*, 9 November 2016.
- [14]Purnomo, Hari., *Perencanaan dan Perencanaan Fasilitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [15]Pramesti, Maulina., Subagyo, Heru Santoso Hadi., Aprilia, Anisa., Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Nangka Dan Usulan Keselamatan Kesehatan Kerja (Studi Kasus Di Umkm Duta Fruit Chips, Kabupaten Malang), *AGRISOCIONOMICS Jurnal Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*, Volume 3, Nomor 2 November, Tahun 2019.
- [16]Siska, Merry., Sabri, Fachrul., Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Vulkanisir Ban, *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 8 Pekanbaru*, 9 November 2016.
- [17]Wignjosoebroto, Sritomo., *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan*, Edisi Ketiga, Cetakan Keempat. Penerbit Guna Widya. Surabaya, 2009.
- [18]Zaenuri, Muhammad., Evaluasi Perancangan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode *Shared Storage* Di PT . International Premium Pratama Surabaya, *MATRIK : Jurnal Manajemen & Teknik Industri – Produksi*, Volume XV, Nomor 2 Maret, Tahun 2015.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

