

Perancangan Ulang *Lay Out* Pabrik Tahu Makmur Jaya di Dumai

Muhammad Arif¹, Sulastr²,

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai
Jl. Utama Karya Bukit Batrem II
Email: pakarifmt@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang tata letak untuk *home industry* tahu Makmur Jaya. Agar menghasilkan tata letak yang efektif dan efisien, harus dilakukan 13 langkah yaitu pembuatan *layout* awal, membuat peta proses operasi (OPC) produk, pembuatan *routing sheet*, dilanjutkan pembuatan tabel MPPC, penentuan luas lantai, perhitungan OMH yang sebelumnya harus menghitung jarak antar stasiun terlebih dahulu, kemudian pembuatan tabel FTC, tabel *outflow* dan tabel *inflow*, pembuatan TSP, ARD, ARC, AAD, dan langkah terakhir adalah pembuatan *template*. Setelah melakukan 13 langkah tersebut, diperoleh tata letak usulan untuk *home industry* tahu Makmur Jaya. Perbedaan terlihat pada tata letak yang berubah, yang pada awalnya ukuran pabrik 19 x 18 m, sementara untuk usulan berubah menjadi 15 x 18 m, ongkos *material handling* yang menurun dari Rp 203.963,7/ hari menjadi Rp 166.796/ hari dengan selisih Rp 37.167,7/ hari nya, dan jarak penanganan bahan menjadi lebih pendek yaitu pada penanganan bahan awal sebesar 31,5 m, sedangkan pada penanganan bahan usulan sebesar 20,3 m.

Kata kunci: Perancangan, Tata Letak, Perancangan Ulang, *Home Industry* Tahu.

ABSTRACT

This research tried to do the design layout for the home industry tahu Makmur Jaya. In order to produce an effective layout and efficient, should be 13 steps, among others: the creation of the first layout, making the operation process map (OPC) product, the manufacturing routing sheet, continued manufacture of table MPPC, determination of floor area, calculation OMH which previously had to calculate the distance between station first, and then the manufacture of FTC tables, tables outflow and inflow tables, manufacture TSP, ARD, ARC, AAD, and the last step is the making of a template. After performing these steps 13, obtained layout proposals for home industry know Makmur Jaya. The difference was in the layout has changed, initially plant size 19 x 18 m, while for the proposed change to 15 x 18 m, material handling costs decreased from Rp 203.963,7/ day to Rp 166.796/ day with a difference of Rp 37.167,7/day , and material handling distance becomes shorter , namely the handling of starting materials of 31.5 m , while the materials handling proposals of 20.3 m .

Keywords: Design, Layout, Redesign Layout, *Home Industry* Tahu.

Pendahuluan

Home industry tahu merupakan industri rumah tangga berskala kecil yang memproduksi tahu. Agar proses produksi tahu berjalan optimal, diperlukan perancangan pabrik yang efektif dan efisien. Pada kali ini penulis melakukan studi kasus di salah satu *home industry* tahu, yaitu *home industry* tahu Makmur Jaya yang terletak di Jalan Pendowo, Gang Surau, Bukit Batrem 1, Dumai. *Home industry* tahu ini dirintis oleh Bapak Suparjo, dan memiliki pekerja sebanyak 8 orang, yaitu: 4 orang pria, dan 4 orang wanita.

Tujuan utama didalam desain tata letak pabrik pada dasarnya adalah untuk meminimalkan total biaya yang antara lain menyangkut elemen-elemen biaya seperti biaya kontruksi dan instalasi untuk bangunan mesin, biaya pemindahan bahan, biaya produksi, perbaikan, keamanan, biaya penyimpanan produk setengah jadi dan biaya-biaya lainnya. Pengaturan tata letak pabrik yang optimal akan dapat pula memberikan kemudahan di dalam proses supervisi serta menghadapi rencana perluasan pabrik kelak dikemudian hari.

Proses pembuatan tahu Makmur Jaya masih sederhana, karena prosesnya masih dikerjakan secara manual, kecuali dalam proses penggilingan kacang kedelai yang dilakukan oleh mesin penggiling kacang. Adapun proses pembuatan tahu Makmur Jaya terdiri dari: perendaman, penggilingan, pemasakan, penyaringan, pengasaman, pengepresan, pemotongan, dan pembungkusan. Perancangan pabrik *home industry* tahu Makmur Jaya menggunakan luas area yang tidak terlalu besar, dikarenakan pembuatan tahunya hanya dalam skala kecil, sekitar 300 kg per harinya. Namun sayangnya, pemilik tidak terlalu memperhatikan tata letak nya. Sehingga menyebabkan beberapa kendala seperti jarak pemindahan bahan baku (*material handling*) yang kurang efisien, kemudian didalam proses produksi terdapat aliran pemindahan bahan yang berpotongan (*cross movement*) dikarenakan tata letak mesin yang kurang teratur sehingga menyebabkan proses produksi terganggu. Jarak antar departemen produksi yang cukup jauh menimbulkan ongkos *material handling* yang cukup besar. Selain itu hubungan kedekatan antar stasiun kerja kurang diperhatikan sehingga membuat aliran *material handling* menjadi kurang optimal. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mengangkat judul, yaitu: Perancangan Ulang *Lay Out* Pabrik Tahu Makmur Jaya Di Dumai.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada *home industry* tahu Makmur Jaya yang berlokasi di Jalan Pendowo, Gang Surau, Bukit Batrem 1 Dumai. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan April s/d Mei 2016.

Adapun populasi dalam penelitian ini adalah data tata letak pabrik yang ada di daerah Bukit Batrem. Sampel di dalam penelitian ini adalah *home industry* tahu Makmur Jaya.

Data primer penelitian merupakan data yang diperoleh secara langsung dari *home industry* tahu Makmur Jaya, yaitu: ukuran luas area tiap area kerja, ukuran jarak tiap area kerja, dan urutan proses pembuatan tahu yang dilakukan oleh peneliti di lapangan. Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung yang didapat dari sumber-sumber yang telah ada, seperti studi literatur, dan jurnal-jurnal yang telah ada sebelumnya dalam mendukung penelitian ini.

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah:

1. Melakukan analisis lapangan melalui observasi dan wawancara langsung dengan pemilik usaha dan beberapa tenaga kerja di lapangan.
2. Melakukan pengukuran tata letak pabrik dan fasilitas yang ada pada tempat penelitian.
3. Melakukan pengamatan langsung di lapangan sesuai dengan kondisi tata letak pada proses pembuatan tahu yang digunakan sebagai data.

Pada penelitian ini, ada beberapa hal penting didalam melakukan teknik analisis data agar dalam penelitian dapat terarah dengan sebaiknya. Teknik analisis data tersebut adalah:

1. *Layout* dasar pada *home industry* tahu Makmur Jaya
2. Peta proses operasi (*operational process chart*)
3. *Routing sheet*
4. *Multi product process chart* (MPPC)
5. Luas lantai produksi
6. Ongkos *material handling*
7. *From to chart* (FTC)
8. *Inflow and outflow*
9. Tabel skala prioritas
10. *Area relationship diagram* (ARD)
11. *Area relationship chart* (ARC)
12. *Area allocation diagram* (AAD)
13. *Layout* usulan
14. *Template*

Hasil dan Pembahasan

Layout awal *home industry* tahu Makmur Jaya merupakan gambaran awal tata letak *home industry* tahu Makmur Jaya yang berisikan dimensi stasiun dan area kerja yang terdapat di *home industry* tahu Makmur Jaya. Pada *layout* awal ini terdapat 18 area kerja di *home industry* tahu Makmur Jaya. 11 area diantaranya berada di dalam ruangan produksi, dan 7 area lagi berada di luar area produksi. Terdapat 4 stasiun kerja yang mengalami penggabungan menjadi 2 area dikarenakan prosesnya yang tidak bisa dipisah. Seperti penyaringan dan pengasaman, serta pengepresan dan pencetakan.

Gambar *layout* awal *home industry* tahu Makmur Jaya menggunakan skala gambar dengan perbandingan 1:100. Misal: 1 m ukuran sebenarnya, *dilayout* mejadi 1 cm. Adapun ukuran luas area *home industry* tahu Makmur Jaya adalah 18 m x 19

m. Dari peta proses operasi awal pembuatan tahu Makmur Jaya. Waktu yang diperlukan untuk memproduksi 6 karung kacang kedelai adalah selama 5567,2 menit. Karena terdapat kegiatan yang dilakukan secara bersamaan dan jumlah operator yang lebih dari 1 orang, serta peralatan yang lebih dari 1, maka total waktu produksi 6 karung kacang kedelai yang menghasilkan 72 cetak tahu adalah selama 684 menit.

Untuk mengetahui jarak yang ditempuh selama proses pembuatan tahu, maka penulis membuat peta aliran proses awal pembuatan tahu di *home industry* tahu Makmur Jaya. Terdapat 3 komponen dalam pembuatan tahu, maka penulis membuat peta aliran pembuatan tahu, pengaliran air, dan pembuatan cuka. Berdasarkan data yang terdapat di peta proses operasi maka diperoleh kebutuhan mesin untuk memproduksi tahu sebanyak 6 karung adalah 47 mesin/ alat.

Langkah selanjutnya adalah pengisian Tabel MPPC. Dimana pengisiannya berdasarkan tabel *routing sheet*. Di dalam Tabel MPPC akan terlihat operasi yang berlangsung dari satu mesin ke mesin berikutnya dan kembali ke mesin semula atau disebut juga dengan *back tracking*. Pada Tabel MPPC awal memiliki 5 *back tracking*. Luas lantai produksi yang terdapat di *home industry* tahu Makmur Jaya terbagi menjadi 2, yaitu: luas lantai *receiving*, dan luas lantai fabrikasi. Sedangkan untuk luas lantai *shipping* digabung dengan luas lantai fabrikasi dikarenakan menggunakan area yang sama. Diasumsikan *allowance* yang diberikan adalah 200%. 100% untuk area pengambilan yang dilakukan oleh operator sedangkan sisanya 100% untuk gang sehingga aliran bahan tetap lancar. Sedangkan toleransi bahan diasumsikan nilainya 100%, karena sebelum mesin melanjutkan proses selanjutnya biasanya terdapat bahan baku yang letaknya dekat dengan mesin tersebut. Luas toleransi diberikan untuk jalannya aliran produksi sehingga tidak mengalami kesulitan sewaktu proses produksi berjalan.

Sebelum menghitung ongkos *material handling*, maka kita harus menghitung jarak antar stasiun/ depertemen terlebih dahulu. Setelah diperoleh jarak antar stasiun, kemudian tentukan ongkos *material handling* per meter gerakannya. Setelah melakukan analisa diasumsikan nilai OMH per meter gerakan untuk bagian produksi adalah Rp 13.318, dan nilai OMH per meter gerakan untuk pekerja bagian *packaging* adalah Rp 1.000. Berikut tabel upah pekerja bagian produksi *home industry* tahu Makmur Jaya.

Tabel 1 Tabel upah pekerja

Kegiatan	Jumlah (orang)	Upah/ orang/ hari (Rp)	Total upah (Rp)
Pembuatan tahu	4	82.500	330.000

Sumber: *Home Industry* Tahu Makmur Jaya, 2016

FTC merupakan penggambaran tentang berapa total OMH dari stasiun satu ke stasiun lainnya. Sehingga dari peta ini dapat dilihat total OMH secara keseluruhan. Berdasarkan perhitungan OMH maka diperoleh total OMH terbesar Rp 40.766,4 pada *receiving* ke perendaman. Dan total OMH terkecil Rp 2.449 pada pembungkusan ke *shipping*.

TSP atau disebut juga dengan Tabel Skala Prioritas merupakan tabel yang menggambarkan urutan prioritas departemen/mesin. Urutan prioritas diperoleh berdasarkan Tabel *outflow* dan *inflow*. Jika menggunakan Tabel *outflow* maka prioritas diurutkan berdasarkan nilai terbesar hingga terkecil. Sedangkan jika menggunakan tabel *inflow* maka prioritas diurutkan berdasarkan nilai terkecil hingga terbesar. Pada penempatan departemen di *home industry* tahu Makmur Jaya, penulis mengurutkan berdasarkan *outflow*. Tabel TSP dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 2 TSP awal pabrik tahu makmur jaya

Departemen	Kode	Prioritas		
		1	2	3
<i>Receiving</i>	A	Perendaman		
Perendaman	B	Penggilingan		
Penggilingan	C	Penguapan		
Penguapan	D	Penyaringan		
Penyaringan	E	Pengasaman		
Pengasaman	F	Pengepresan		
Pengepresan	G	Pemotongan		
Pemotongan	H	Pembungkusan		
Pembungkusan	I	<i>Shipping</i>		
<i>Shipping</i>	J			

Sumber: Pengolahan Data 2016

Tabel 2 merupakan Tabel Skala Prioritas awal *home industry* tahu Makmur Jaya. Pada tabel tersebut dapat dilihat semua stasiun terletak pada prioritas pertama, itu artinya semua stasiun tersebut harus didekatkan antar satu sama lain.

Perancangan Ulang *Lay Out* Pabrik Tahu Makmur Jaya Di Dumai

Layout usulan *home industry* tahu Makmur Jaya merupakan gambaran usulan yang berisikan dimensi stasiun dan area kerja yang terdapat di *home industry* tahu Makmur Jaya yang merupakan gambaran usulan dari *layout* awal. Pada *layout* usulan ini, penulis menggabungkan beberapa area kerja sehingga total area kerja menjadi 15. Penggabungan area tersebut dilakukan untuk memperpendek jarak *material handling* dan juga mengurangi waktu kerja. Hampir keseluruhan area mengalami perpindahan, kecuali pada tungku penguapan, tempat istirahat, kamar mandi, area *scrab* tahu, dan *septic tank* limbah tahu.

Ongkos *Material Handling* Usulan Pabrik Tahu Makmur Jaya

Sama seperti penentuan ongkos *material handling* awal, maka penentuan ongkos *material handling* usulan juga harus menentukan jarak antar departemen usulan terlebih dahulu. Setelah itu baru ditentukan OMH per meter gerakannya. Diasumsikan nilai OMH per meter gerakan usulan, yaitu Rp 11.500 untuk pekerja

bagian produksi, dan Rp 1.000 untuk pekerja bagian *packaging*. Tabel jarak antar stasiun/ depertemen dan tabel OMH beserta perhitungannya dapat dilihat berikut ini.

Tabel 3 Jarak antar stasiun/ depertemen usulan pabrik tahu makmur jaya

No	Dari Ke	Luas Lantai (m ²)	<i>Receiving</i> (m)	Perendaman (m)	Penggilingan (m)	Pembungkusan & <i>shipping</i> (m)
1	<i>Receiving</i>	16		2,929	2,968	4,806
2	Perendaman	3,45	2,929		1,897	3,735
3	Penggilingan	3,75	2,968	1,897		3,774
4	Penguapan, penyaringan & pengasaman	11,25	3,677	2,606	2,645	4,483
5	Pengepresan & pemotongan	6,5	3,275	2,203	2,243	4,081
6	Pembungkusan & <i>shipping</i>	31,5	4,806	3,735	3,774	

FTC Usulan Pembuatan Tahu

FTC usulan merupakan penggambaran tentang berapa total OMH usulan dari stasiun satu ke stasiun lainnya. Sehingga dari peta ini dapat dilihat total OMH secara keseluruhan. Berdasarkan perhitungan OMH maka diperoleh total OMH usulan terbesar adalah Rp 54.350,76 pada pemotongan ke pembungkusan. Dan total OMH usulan terkecil adalah Rp 25.264,25 pada perendaman ke penggilingan.

TSP Usulan Pembuatan Tahu

Pada Tabel Skala Prioritas usulan ini tidak jauh berbeda dari Tabel Skala Prioritas awal. Penulis juga menggunakan Tabel *outflow*, maka pengurutan berdasarkan nilai terbesar hingga terkecil. Tabel Skala Prioritas dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 4 TSP Usulan *home industry* tahu makmur jaya

Depertemen	Kode	Prioritas		
		1	2	3
<i>Receiving</i>	A	Perendaman		
Perendaman	B	Penggilingan		
Penggilingan	C	Penguapan		
Penguapan	D	Penyaringan		
Penyaringan	E	Pengasaman		
Pengasaman	F	Pengepresan		
Pengepresan	G	Pemotongan		
Pemotongan	H	Pembungkusan		
Pembungkusan	I	<i>Shipping</i>		
<i>Shipping</i>	J			

Tabel 4 merupakan tabel skala prioritas usulan *home industry* tahu Makmur Jaya. Sama seperti tabel skala prioritas awal, pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa semua stasiun terletak pada prioritas pertama, itu artinya semua stasiun tersebut memang harus didekatkan antara satu sama lain.

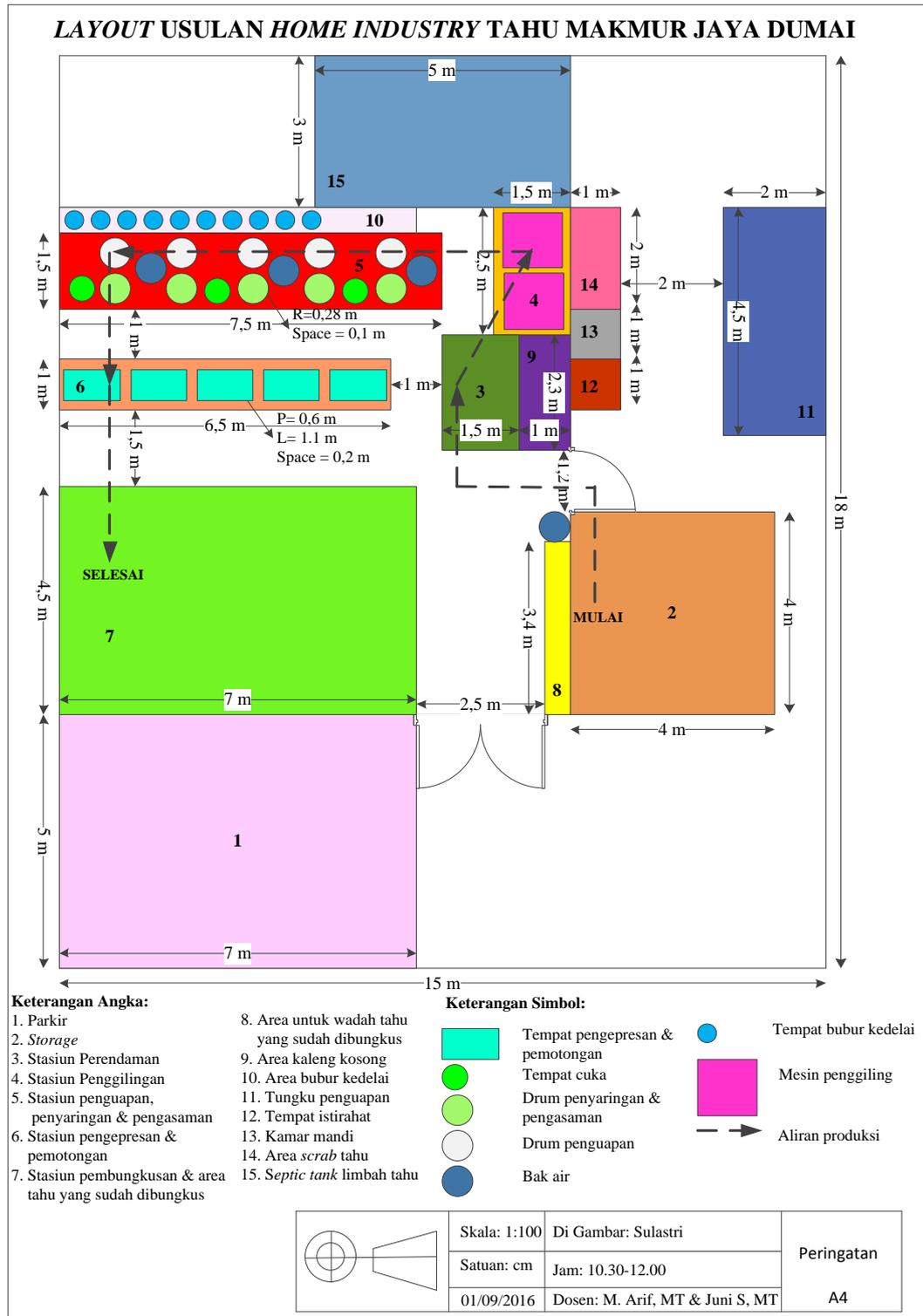
Analisis dan Evaluasi Perancangan Ulang Layout Pabrik Tahu Makmur Jaya di Dumai

Berikut analisis dan evaluasi *redesign home industry* tahu Makmur Jaya berdasarkan referensi pada buku Apple (1990) mengenai tanda tata letak yang baik:

1. Pada *layout* awal terdapat 18 area kerja, 11 diantaranya berada didalam ruangan produksi, dan 7 area lagi berada diluar area produksi. Terdapat 4 stasiun kerja yang mengalami penggabungan menjadi 2 area dikarenakan prosesnya yang tidak bisa dipisah seperti penyaringan dan pengasaman, serta pengepresan dan pencetakan. Adapun ukuran luas area awal *home industry* tahu Makmur Jaya adalah 18 m x 19 m. Sedangkan pada *layout* usulan, penulis menggabungkan beberapa area kerja sehingga total area kerja menjadi 15 area kerja. Penggabungan area tersebut dilakukan untuk memperpendek jarak *material handling* dan juga mengurangi waktu kerja. Adapun ukuran luas area usulan *home industry* tahu Makmur Jaya adalah 18 m x 15 m.
2. Dari pembuatan OPC, diperoleh waktu produksi pembuatan tahu sebesar 5567,2 menit. Setelah diakumulasikan, diperoleh waktu produksi hanya sebesar 684 menit. Hal itu dikarenakan terdapat operasi yang bersamaan dikerjakan, dan operator yang mengerjakan lebih dari 1 orang. Dalam perhitungan waktu OPC awal dan usulan memiliki waktu pengerjaan yang sama, dikarenakan proses yang dilakukan sama antara awal dan usulan. Hanya saja perbedaan didapat dari PAP. Pada PAP awal memiliki total jarak sebesar 31,5 m. Sedangkan untuk PAP usulan memiliki total jarak 20,3 m.
3. Pada pembuatan *routing sheet* diperoleh jumlah mesin dan peralatan sama antara *routing sheet* awal dan *routing sheet* usulan yaitu sebanyak 47 mesin/alat. Jumlah mesin dan peralatan sama dikarenakan proses produksi pembuatan tahu yang dilakukan sama antara awal dan usulan.
4. Pada perhitungan luas lantai, terdapat 2 luas lantai pada *home industry* Makmur Jaya, yaitu luas lantai *receiving* dan luas lantai fabrikasi. Luas lantai *shipping* mengalami penggabungan dengan lantai fabrikasi dikarenakan area pengerjaan sama. Perhitungan luas lantai antara awal dan usulan memiliki jumlah luas yang sama, karena peralatan dan mesin dalam produksi awal maupun usulan sama.
5. Pada pembuatan tabel MPPC, jumlah mesin dan peralatan sama antara awal dan usulan. Hanya saja pada usulan penulis mengubah urutan mesin untuk mengurangi *back tracking*. *Back tracking* pada tabel MPPC awal ada 5, sedangkan untuk *back tracking* MPPC usulan hanya 3.
6. Jumlah luas lantai keseluruhan mengalami kenaikan antara luas lantai awal dan luas lantai usulan. Luas lantai awal adalah 130,27 m² dan luas lantai usulan adalah 142,95 m². Kenaikan ini terjadi karena penulis menggabungkan beberapa stasiun yang menyebabkan luas lantai bertambah. Tetapi

dikarenakan penggabungan beberapa stasiun nilai OMH mengalami penurunan.

7. Diasumsikan nilai OMH per meter gerakan awal untuk pekerja bagian produksi adalah Rp 13.318/ meter gerakan. Sedangkan untuk pekerja bagian *packaging* adalah Rp 1.000. Berdasarkan perhitungan nilai OMH per meter gerakan awal tersebut diperoleh total OMH awal sebesar Rp 203.963,7/ hari. Sedangkan nilai OMH per meter gerakan usulan diperoleh Rp 11.500/ meter gerakan untuk pekerja bagian produksi. Dan Rp 1.000 untuk pekerja bagian *packaging*. Maka diperoleh total OMH usulan sebesar Rp 166.796/ hari.
8. Pada pembuatan tabel FTC awal, diperoleh ongkos tertinggi dari *receiving* ke perendaman sebesar Rp 40766,4 dan ongkos terendah dari pembungkusan ke *shipping* sebesar Rp 2449. Sedangkan pada pembuatan FTC usulan diperoleh ongkos tertinggi dari pemotongan ke pembungkusan sebesar Rp 54.350,76 dan ongkos terendah dari perendaman ke penggilingan sebesar Rp 25.264,5.
9. Pada pembuatan TSP, didasarkan pada tabel *outflow*. Sehingga diperoleh kedekatan antar departemen. TSP awal dan TSP usulan memiliki kedekatan ruangan yang sama.
10. Pembuatan ARD berdasarkan TSP. ARD awal dan ARD usulan memiliki bentuk dan kedekatan ruangan yang sama. Perbedaan terletak pada warna tiap ruangan yang menandakan ruangan tersebut digabung atau dipisah.
11. Berdasarkan peta hubungan aktifitas (ARC) pada pembuatan tahu di *home industry* tahu Makmur Jaya diperoleh tingkat kepentingan yang tinggi adalah mutlak penting dan yang terendah adalah tidak diinginkan.
12. Berdasarkan ARC, maka dapat dibuat AAD. AAD merupakan gambaran secara global, dari AAD hanya bisa dilihat pemanfaatan area saja. Pada AAD awal terlihat pemanfaatan ruangan tidak efektif. Terdapat jarak *material handling* yang cukup jauh dan peta hubungan aktifitas yang sembarangan. Sedangkan pada AAD usulan, pemanfaatan area mulai terlihat. Jarak *material handling* yang dekat, dan peta hubungan aktifitas yang teratur.



Gambar 1 Hasil layout usulan pabrik tahu makmur jaya di dumai

Simpulan

Dalam merancang ulang sebuah pabrik agar menjadi efektif dan efisien harus dilakukan 13 langkah, yaitu: pembuatan *layout* awal, membuat peta proses operasi (OPC) produk, pembuatan *routing sheet*, dilanjutkan pembuatan tabel MPPC, penentuan luas lantai, perhitungan OMH yang sebelumnya harus menghitung jarak antar stasiun terlebih dahulu, kemudian pembuatan tabel FTC, tabel *outflow* dan tabel *inflow*, pembuatan TSP, ARD, ARC, AAD, dan langkah terakhir adalah pembuatan *template*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh perubahan *layout* yang sebelumnya ukuran pabrik 19 m x 18 m menjadi 15 m x 18 m. Kemudian penurunan jarak penanganan bahan dari 31,5 m menjadi 20,3 m, pengurangan kegiatan *back tracking* yang awalnya berjumlah 5 pada usulan menjadi 3, dan penurunan jumlah ongkos *material handling* yang semula Rp 203.963,7 menjadi Rp 166.796 dengan selisih Rp 37.167,7/ harinya.

Sebaiknya *home industry* tahu Makmur Jaya melakukan perbaikan ulang tata letak lantai produksinya agar memperpendek jarak *material handling* sehingga proses produksi dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Menukar alat angkutnya menjadi gerobak, karena berat beban yang dibawa pekerja melebihi batas normal alat angkut tenaga manusia. Jika hal tersebut berterusan, maka akan menimbulkan kecelakaan kerja.

Daftar Pustaka

- Amri, dan Zeki, M., (2012), Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Kilang Kayu CV X, Jurnal Teknik Industri vol.1, No.2, pp.152-158, Desember 2012, *Universitas Bung Hatta*, ISSN: 2302-0318.
- Apple, J. M., (1990), *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Edisi ketiga, ITB, Bandung.
- Hadiguna, R. A., dan Setiawan, H., (2008), *Tata Letak Pabrik*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Hidayat, N. P. A., (2010). Perancangan Tata Letak Departemen *Finishing* Pabrik CV SG-Bandung, *Institut Teknologi Telekomunikasi Bandung*, ISSN: 1411-6340.
- Nikus, A., (2012), Tugas Akhir Perancangan Alat Penyaring Tahu Dengan Prinsip Ergonomi di *Home Industry Maju Jaya*, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai.
- Nursandi, mustofa, F. H., Rispianda, (2014), Rancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode *Blocplan* Pada PT Kramatraya Sejahtera, Jurusan Teknik Industri ITENAS vol.03, No.01, Jan 2014, *ITENAS Bandung*, ISSN: 2338-5081.
- Pailin, D. B., (2013), Usulan Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan algoritma CRAFT Dalam Meminimumkan Ongkos *Material Handling* Dan Total Momen Jarak Perpindahan, Jurnal Metris, 14 (2013): 73-82, *Universitas Pattimura*, ISSN: 1411-3287.

- Purnomo, H., (2004), *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*, Cetakan Pertama. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Siska, M., dan Henriadi, (2012), Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Tahu dan Penerapan Metode 5S, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* vol. 11, No.2, Des 2012, *UIN Sultan Syarif Kasim Pekanbaru*, ISSN: 1412-6869.
- Wignjosoebroto, S., (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemindeahan Bahan*. Edisi ketiga Cetakan keempat. Guna Widya, Surabaya.