

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI PABRIK TAHU SRIKANDI JUNOK BANGKALAN

Muh. Faishol, Sri Hastuti, Millatul Ulya
Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian UTM
Korespondensi : Jl. Raya Telang Kamal Bangkalan, Madura.

ABSTRACT

Industrial problems not only in how much investment should be planted, production and marketing procedures but requires planning production facilities covering the location of facilities planning and design of facilities. Facility design is important to get the best layout in the transport of materials so that the production process takes place quickly. This study aimed to redesign the layout of factory production facilities from the Srikandi's Tofu industry at the district of Bangkalan to be more effective. This design based on the connectivity of production process flow and the distance of material removal. The method used in this study is Blocplan method. Best layout results using Blocplan produce 1.00 layout score and 5-6 distance proximity to the exchange boiler room and the room soaking.

Keywords: facility design, layout, Blocplan Method

PENDAHULUAN

Perkembangan industri berdampak pada persaingan industri yang cukup ketat. Persaingan industri memerlukan strategi dari segala aspek termasuk aspek produk, proses dan jadwal. Permasalahan industri tidak hanya menyangkut seberapa besar investasi yang harus ditanam, prosedur produksi dan pemasaran hasil produksi namun memerlukan perencanaan fasilitas yang meliputi perencanaan lokasi fasilitas maupun rancangan fasilitas. Perancangan fasilitas meliputi perancangan system fasilitas, tata letak pabrik dan system penanganan material (pemindahan bahan).

Perancangan fasilitas mempunyai keterkaitan yang sangat erat antara rancangan fasilitas yang satu dengan rancangan fasilitas lainnya sehingga dalam proses perancangan fasilitas harus dilakukan seefisien mungkin. Salah satu yang termasuk dalam perancangan fasilitas adalah tata letak. Tata letak yang baik adalah tata letak yang dapat menangani system *material handling* secara menyeluruh (Wignjosoebroto, 1996). Sistem *material handling* yang kurang baik akan mengganggu kelancaran proses produksi.

Secara umum industri banyak mengalami kendala dalam hal jarak pemindahan bahan baku (*material handling*) yang kurang efisien, seperti pada proses

produksi yang terdapat aliran pemindahan bahan yang berpotongan (*cross movement*) dikarenakan tata letak mesin yang kurang teratur. Tata letak mesin yang tidak teratur dan jarak antar ruangan produksi yang cukup jauh dapat mengakibatkan proses produksi terganggu sehingga dapat memperlambat proses produksi. Penerapan model atau simulasi tata letak diharapkan dapat membantu manajemen dalam melakukan analisis terhadap rencana penataan ulang (*re-layout*) fasilitas produksi di masa yang akan datang.

Pabrik tahu Srikandi adalah salah satu pabrik tahu yang berlokasi di kota Bangkalan dengan tata letak fasilitas produksi cukup bagus dilihat dari penempatan fasilitas beberapa tahapan proses produksi seperti penyaringan, penggumpalan dan pencetakan yang ditempatkan dalam satu ruangan sehingga dapat mempercepat proses produksi. Tata letak fasilitas produksi pabrik tahu Srikandi juga memiliki kekurangan seperti pada penempatan ruang perendaman setelah ruang penggilingan yang tidak sesuai dengan aliran proses produksi sehingga perpindahan bahan (*material handling*) terganggu dengan adanya jarak dan aliran proses produksi yang terpotong. Aliran proses produksi yang bagus memerlukan tata letak dan perancangan fasilitas produksi yang tidak mengganggu proses produksi lainnya dan tidak ada

hambatan dalam aliran bahan yang menyebabkan perpindahan bahan terganggu karena adanya aliran proses produksi yang terpotong.

Beberapa metode yang bisa digunakan dalam merancang tata letak seperti algoritma *CORELAP*, *CRAFT* dan *Blocplan*. Salah satu alternatif yang digunakan untuk mendukung system perancangan fasilitas produksi adalah metode *Blocplan*. Metode *Blocplan* dipilih karena system pengoperasiannya yang mudah dan sederhana serta dapat mempertimbangkan pertukaran lokasi ruangan berdasarkan keterkaitan pada aliran proses kerja produksi sehingga dapat memaksimalkan proses *material handling* dan tidak ada aliran proses produksi yang berpotongan (*cross movement*) (Supardi, 2006). Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang ulang tata letak fasilitas produksi pabrik tahu Srikandi Bangkalan yang lebih efektif dari pada rancangan awal dilihat dari hubungan aliran proses produksi dan jarak perpindahan bahan.

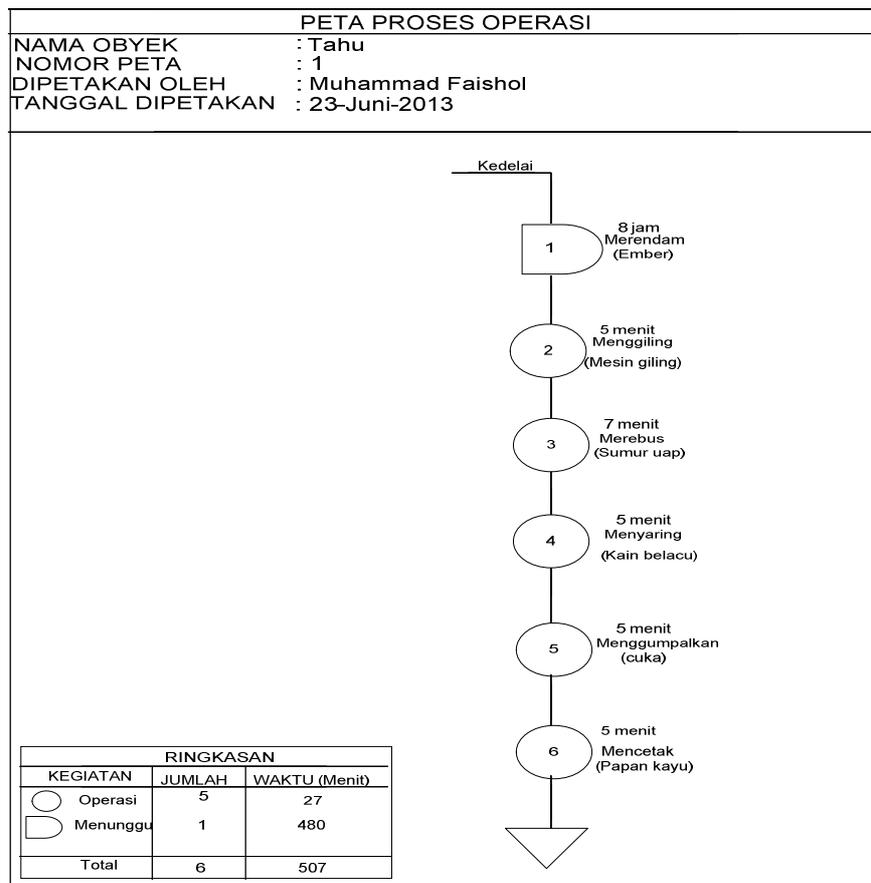
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di pabrik tahu Srikandi Bangkalan dimulai pada bulan Maret 2013 sampai bulan Juni 2013. Tahapan penelitian ini dimulai dari pengenalan kondisi awal tata letak fasilitas dan peta proses operasi pembuatan tahu. Data yang dikumpulkan berupa tata letak pabrik, fasilitas produksi, aliran bahan dalam proses produksi, derajat hubungan aktivitas antar ruangan dan peralatan pemindahan bahan (*material handling*) yang digunakan. Pengolahan data dilakukan dengan *software Blocplan*. Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini dengan metode *Blocplan*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta Proses Operasi Pembuatan Tahu

Peta proses operasi adalah catatan yang digunakan untuk merencanakan dan menganalisis aliran barang dan langkah-langkah proses dalam bentuk tabel. Peta proses operasi pada pembuatan tahu Srikandi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Proses Operasi Pembuatan Tahu Srikandi

EVALUASI TATA LETAK AWAL

Pabrik tahu Srikandi adalah salah satu pabrik tahu yang berlokasi di kota Bangkalan dengan tata letak fasilitas produksi cukup bagus dilihat dari penempatan beberapa tahapan proses produksi seperti penyaringan, penggumpalan dan pencetakan yang ditempatkan dalam satu ruangan sehingga dapat mempercepat proses produksi. Susunan aliran fasilitas produksi sebelum perbaikan kurang teratur karena terdapat ruang fasilitas produksi yang tidak sesuai aliran produksi seperti gudang bahan baku dengan ketel uap dan penggilingan dengan perendaman sehingga dapat menyebabkan aliran proses produksi terpotong dan terjadinya kesimpangsiuran.

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap tata letak awal fasilitas produksi pabrik tahu Srikandi Bangkalan terdapat beberapa kelemahan yaitu:

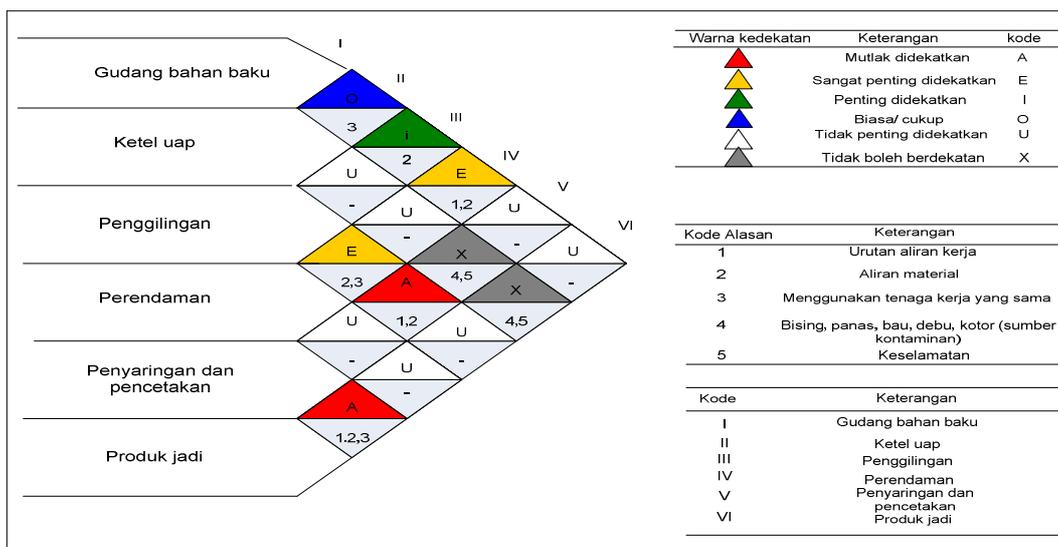
- 1 Ruangannya 1 (gudang bahan baku) dengan letak kurang strategis karena ditempatkan berjauhan dengan ruangan 2 (proses perendaman) dan ruangan 3 (penggilingan) sehingga menyulitkan proses pemindahan bahan baku dari gudang bahan baku ke tempat perendaman dan tidak sesuai aliran proses produksi.
- 2 Ruangannya 2 (ketel uap) dengan letak kurang strategis karena terlalu dekat dengan rangkaian aliran proses produksi. Ruangannya 2 (ketel uap) harus

dijauhkan dari semua rangkaian aliran proses produksi karena kondisi ruangan 2 akan menimbulkan hawa panas, asap, bau sehingga terhindar dari kontaminasi silang dan tidak mengganggu kenyamanan dan keselamatan pekerja.

- 3 Ruangannya 3 (perendaman) letaknya tidak sesuai dengan aliran bahan proses produksi, ruangannya 3 (perendaman) sebaiknya ditukar dengan ruangannya 2 (penggilingan) untuk memudahkan proses pemindahan bahan baku dan mengikuti aliran proses produksi.

Peta Keterkaitan Aktivitas (Activity Relationship Chart/ARC)

Peta keterkaitan aktivitas (Activity Relationship Chart/ARC) digunakan untuk menganalisis tingkat hubungan atau keterkaitan aktivitas dari suatu ruangan dengan ruangan lainnya (activity relationship chart) (Muther, 1955). Peta keterkaitan aktivitas dapat menghubungkan aktivitas-aktivitas secara berpasangan sehingga semua aktivitas akan diketahui tingkat hubungannya dan dapat membantu untuk mengetahui suatu ruangan perlu didekatkan atau dijauhkan dari ruangan lainnya. Peta keterkaitan aktivitas awal fasilitas produksi pabrik tahu Srikandi Bangkalan dibuat berdasarkan penilaian kualitatif aktivitas hubungan antar ruangan seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Keterkaitan Aktivitas (ARC) Fasilitas Produksi

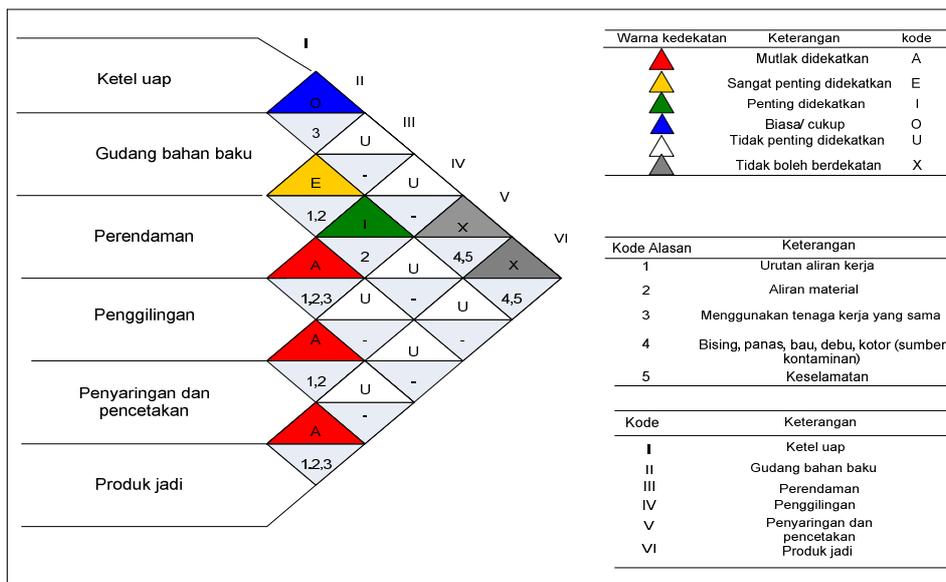
Perbaikan Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Bangkalan

Pembuatan perbaikan fasilitas produksi pabrik tahu Srikandi Bangkalan hampir sama dengan pembuatan ARC awal dan hanya berbeda pada penempatan urutan ruangan. Gambar ARC perbaikan fasilitas produksi pabrik tahu Srikandi Bangkalan dapat dilihat pada Gambar 3.

Diagram Keterkaitan Aktivitas (Activity Relationship Diagram/ARD)

Menurut Tompkins (1996), *activity relationship diagram* (ARD) adalah suatu teknik yang digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang tata letak ruangan terhadap ruangan lainnya. Tabel lembar kerja (*work sheet*) keterkaitan aktivitas pabrik tahu Srikandi dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan semua data dari hasil ARC

dengan memberi penilaian kualitatif terhadap alasan kedekatan ruangan. Pembuatan *work sheet* bertujuan agar data yang diperoleh dari hasil analisis ARC bisa tersusun lebih sistematis dan memudahkan dalam pembuatan *template* diagram. *Template* diagram keterkaitan aktivitas pabrik tahu Srikandi Bangkalan dapat dilihat pada Gambar 4. Gambar ini menunjukkan semua data yang telah dikelompokkan dalam *work sheet* kemudian dimasukkan pada *activity template* kecuali kode huruf U karena dianggap tidak memberi pengaruh apa-apa terhadap aktivitas ruangan. Tiap-tiap *template* akan menjelaskan ruangan dan hubungannya dengan aktivitas ruangan yang lain. *Template* hanya memberikan penjelasan hubungan aktivitas antara ruangan satu dengan ruangan lainnya dan mengenai skala luas ruangan tidak perlu diperhatikan.



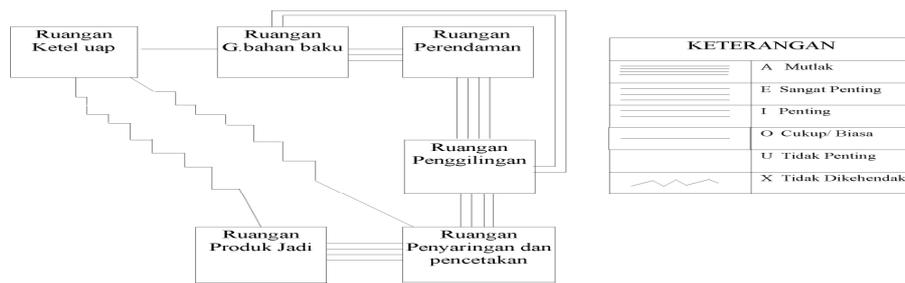
Gambar 3. Perbaikan Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Bangkalan

Tabel 2. Lembar Kerja (*work sheet*) keterkaitan aktivitas perbaikan pabrik tahu Srikandi

No	Ruangan	Derajat Kedekatan					
		A	E	I	O	U	X
1	Ketel uap	-	-	-	3	-	4,5
2	Gudang bahan baku	-	1,2	3	-	-	-
3	Perendaman	2,3	-	-	-	-	-
4	Penggilingan	1,2	-	-	-	-	-
5	Penyaringan dan pencetakan	-	-	1,2,3	-	-	-
6	Produk jadi	-	-	-	-	-	-



Gambar 4. *Template* diagram keterkaitan aktivitas pabrik tahu Srikandi Bangkalan



Gambar 5. Diagram Keterkaitan Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Bangkalan

Hasil pembuatan *template* diagram aktivitas selanjutnya dibuat dengan cara menyusun ulang derajat kedekatan aktivitas yang dikombinasikan dengan memberi garis-garis atau kode warna yang telah distandarkan terhadap setiap aktivitas ruangan yang ada. Diagram keterkaitan aktivitas (*ARD*) fasilitas produksi di pabrik tahu Srikandi Bangkalan dapat dilihat pada Gambar 5. Diagram dibuat dengan cara memberi garis-garis antar ruangan dengan melihat hubungan kedekatan aktivitas antar ruangan.

Analisis Menggunakan Metode BLOCPAN

Metode *Blocplan* menggunakan data kualitatif diagram keterkaitan aktivitas (*Activity Relationship Chart/ARC*) serta jarak perpindahan material dan ukuran bangunan yang akan ditempati oleh fasilitas. Metode *Blocplan* mempunyai kemampuan untuk

mengatur maksimum 20 fasilitas dalam suatu tata letak. Hasil yang terbaik dengan menggunakan metode *Blocplan* adalah tata letak dengan skor tata letak yang paling tinggi atau yang paling mendekati nilai 1,00 (Heragu, 1997).

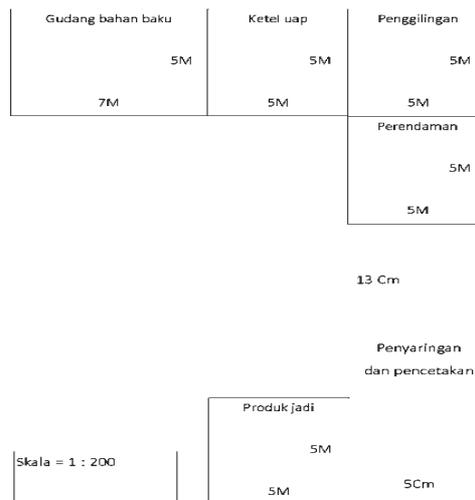
Tata Letak Awal

Data dari diagram diagram keterkaitan aktivitas (*ARC*) yang telah dibuat, kemudian akan dijadikan data masukan pada program *Blocplan*. Input data awal dari *ARC* dilakukan terlebih dahulu, kemudian dilakukan *input* ruangan secara manual sesuai dengan posisi awal *layout* pabrik. *Input* manual yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui skor *layout* awal yang akan dibandingkan dengan skor *layout* perbaikan. Gambar *input* data awal pada *Blocplan* dapat dilihat pada Gambar 6.

RELATIONSHIP CHART					
1	2	3	4	5	6
G. BAHAN BAKU	-	-	-	U	U
KETEL UAP	-	-	U	X	X
PENGGILINGAN	-	-	-	E	U
PERENDAMAN	-	-	-	-	U
PROSES PRODUKSI	-	-	-	-	A
PRODUK JADI	-	-	-	-	-

WANT TO CHANGE RELATIONSHIP CHART <Y/N> ? ■

Gambar 6. Derajat Kedekatan Aktivitas Awal

Gambar 7. Tata Letak Awal Secara Manual dengan *Blocplan*

Semua data yang telah dibuat dalam ARC dimasukkan pada program *Blocplan* sesuai aktivitas dan hubungan kedekatan antar ruangan kemudian dilanjutkan dengan mencari skor tata letak awal secara manual seperti pada gambar 7. Gambar tersebut menunjukkan hasil analisis dari *layout* awal pabrik tahu Srikandi menggunakan *Blocplan* didapatkan skor sebesar 0,64-1. Tata letak awal menggunakan *Blocplan*, penempatan tata letak ruangan sama seperti pada penempatan aslinya.

Kelebihan Layout Awal

Kelebihan *lay out* awal pabrik tahu Srikandi Bangkalan terdapat pada rancangan fasilitas ruangan proses produksinya, pada ruangan proses produksi terdapat tahapan proses produksi tahu yang diletakkan dalam satu ruangan proses produksi. Tahapan-tahapan proses produksi yang diletakkan dalam satu ruangan meliputi tahapan perebusan, penyaringan, pencampuran asam cuka dan pencetakan tahu. Penggabungan

tahapan-tahapan proses produksi dalam satu ruangan memberikan keuntungan lebih cepatnya proses produksi untuk dilakukan serta menghemat tenaga dengan mengurangi jarak perpindahan bahan dari tahapan proses satu ke tahapan proses lainnya.

Kekurangan Layout Awal

Kekurangan pada *layout* awal pabrik tahu Srikandi Bangkalan terdapat pada penempatan ruangan ketel uap yang terlalu berdekatan dengan rangkaian proses produksi sehingga menimbulkan ketidaknyamanan terhadap pekerja karena hawa panas yang ditimbulkan dari ketel uap. Jarak ruangan ketel uap yang berdekatan dengan penyaringan dan pencetakan serta ruangan produk jadi dapat menimbulkan kontaminasi akibat keluarnya debu yang kotor. Kekurangan pada *layout* awal juga terdapat pada penempatan ruangan perendaman bahan baku yang diletakkan setelah ruangan penggilingan sehingga mengakibatkan *back tracking* atau adanya aliran material yang

kembali sehingga memperlambat proses produksi dan tidak sesuai dengan aliran proses produksi.

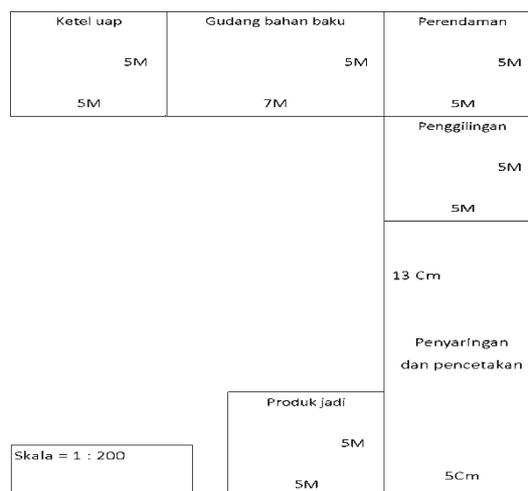
Tata Letak Hasil Perbaikan

Analisa terhadap *layout* perbaikan menggunakan input data yang sama dengan analisa *layout* awal dan hanya berbeda pada input data ARC yang digunakan. Pencarian *lay out* yang paling optimal dilakukan dengan memilih *single story layout menu* pada menu

pilihan *Blocplan* karena hanya untuk mencari perancangan satu macam *layout*. Tahapan selanjutnya memilih *automatic search menu* untuk mencari *layout score* tertinggi untuk menentukan alternatif terbaik dengan cara *automatic search* secara *random* dengan mencari hasil yang optimal dan proses *output* yang cepat. Hasil dari pencarian *lay out* otomatis dengan 20 *lay out* diperoleh hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *layout score* perbaikan menggunakan *Blocplan* secara *automatic search*

LAYOUT	LAYOUT SCORE	JARAK KEDEKATAN	PROD MOVEMENT
1	0.74 -19	0.63 -19	49 -20
2	1.00 - 1	0.71 -12	17 -11
3	0.74 -19	0.76 - 7	12 - 9
4	1.00 - 1	0.72 -11	22 -13
5	0.95 -11	0.75 - 8	10 - 8
6	1.00 - 1	0.63 -18	39 -18
7	0.87 -16	0.86 - 1	-7 - 5
8	1.00 - 1	0.82 - 4	-15 - 3
9	1.00 - 1	0.82 - 2	-15 - 1
10	0.95 -11	0.67 -14	26 -14
11	0.87 -16	0.66 -15	38 -16
12	1.00 - 1	0.82 - 2	-15 - 2
13	1.00 - 1	0.82 - 4	-15 - 3
14	0.87 -16	0.66 -15	38 -17
15	1.00 - 1	0.71 -12	17 -10
16	0.97 -10	0.59 -20	36 -15
17	0.92 -14	0.75 - 9	18 -12
18	1.00 - 1	0.73 -10	5 - 6
19	0.92 -14	0.78 - 6	10 - 7
20	0.95 -11	0.65 -17	45 -19



Gambar 8. *Layout* Perbaikan Terpilih

Tabel menunjukkan *lay out score* terbesar hasil pencarian *Blocplan* secara otomatis terdapat beberapa *lay out score* yang nilainya sama (1.00-1) yaitu pada *lay out* nomor 2, 4, 6, 8, 12, 13, 15 dan 18. *Lay out score* yang dipilih dari *lay out* nomor 18 karena memiliki jarak kedekatan yang paling pendek yaitu 5-6. Gambar *lay out* perbaikan terpilih seperti pada Gambar 8.

Gambar 8 menunjukkan hasil analisis dari *layout* perbaikan pabrik tahu Srikandi menggunakan *Blocplan* dipilih pada *layout* nomor 18 dengan *layout score* 1.00-1 dengan jarak kedekatan terpendek 5-6. *Layout* perbaikan pada nomor 18 memiliki *score* lebih tinggi dibandingkan pada *layout* awal yaitu 0.64-1. Penempatan ruangan pada *layout* perbaikan mengalami perubahan setelah dilakukan perbaikan, perubahan tata letak terjadi pada ruangan ketel uap yang diletakkan pada awal proses produksi untuk menghindari hawa panas, asap dan debu kotor yang menyebabkan kontaminasi silang terhadap ruangan proses produksi dan ruangan produk jadi. Perubahan tata letak juga terdapat pada pemindahan ruangan perendaman sebelum ruangan penggilingan untuk menyesuaikan aliran bahan dan aliran proses produksi.

Kelebihan Lay out Perbaikan

Kelebihan dari *lay out* perbaikan pabrik tahu Srikandi Bangkalan terdapat pada penempatan ruangan ketel uap yang diletakkan berjauhan dari ruangan peyaringan dan pencetakan serta ruangan produk jadi, ruangan ketel uap diletakkan berjauhan dengan ruangan penyaringan dan pencetakan dapat mengurangi atau menghindari terjadinya kontaminasi dari debu kotor yang dihasilkan serta mengurangi hawa panas yang dapat mengganggu aktivitas pekerja dalam pabrik. Ketel uap menghasilkan pencemaran berupa padatan hidrokarbon yang membentuk asap pekat dan menggumpal menjadi debu/partikel. Hidrokarbon bereaksi dengan NO_2 dan O_2 menghasilkan PAN (*Peroxy Acetyl Nitrates*). Campuran PAN dengan gas CO dan O_3 disebut kabut foto kimia (*Photo Chemistry Smog*) yang dapat merusak tanaman dan akan sangat berbahaya bila tercampur dalam produk olahan pangan (Pudjiastuti, 2002).

Kelebihan *lay out* perbaikan juga terdapat pada penempatan ruangan

perendaman sebelum ruangan penggilingan sehingga aliran bahan menuju penyaringan dan pencetakan tidak terhambat dengan adanya aliran bahan yang kembali. Penempatan ruangan secara berurutan sesuai aliran proses produksi dapat menghindari kesimpangsiuran aliran material dan proses produksi menjadi lebih cepat (Wignjosobroto, 2009)

Kekurangan Layout Perbaikan

Kekurangan *lay out* perbaikan terdapat pada modal produksi yang harus dikeluarkan untuk memindahkan ruangan ketel uap.

KESIMPULAN

Penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1 Rancangan usulan tata letak fasilitas pabrik tahu srikandi menggunakan *Blocplan* menghasilkan *layout score* 1.00 lebih tinggi daripada *layout score* rancangan awal sebesar 0,64.
- 2 Tata letak fasilitas produksi pabrik tahu Srikandi mengalami perubahan setelah dilakukan perbaikan, perubahan tata letak terjadi pada ruangan ketel uap yang diletakkan diawal proses produksi untuk menghindari hawa panas, asap dan debu kotor yang menyebabkan kontaminasi silang terhadap ruangan penyaringan dan pencetakan serta ruangan produk jadi. Perubahan tata letak juga terdapat pada pemindahan ruangan perendaman sebelum ruangan penggilingan untuk menyesuaikan aliran bahan dan aliran proses produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anglemier, E.1976. *Amino Acids Peptides and Protein*. New York : Mercil Decker Inc.
- Apple, J. 1990. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Bandung : Penerbit ITB
- Assauri, S. 1980. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Universitas Indonesia. Press.
- Eko. 2010. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi di CV. Dimas*

- Rotan Gatak Sukoharjo. [skripsi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Hadiguna S. 2008. Tata Letak Pabrik. Edisi Pertama. Yogyakarta : Penerbit C.V Andi Offset
- Heragu S. 1997. Facilities Design. Boston : PWS Publishing
- Koswara S. 1992. Teknologi Pengolahan Kedelai. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.
- Muther R. 1955. Practical Plant Layout. New York : McGraw-Hill Book Company.
- Pudjiastuti W. 2002. Debu Sebagai Pencemar yang Membahayakan Kesehatan Kerja. Jurnal Kimia Lingkungan.
- Purnomo H. 2004. Perencanaan dan Perancangan Fasilitas. Edisi Pertama. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu
- Radiyah and Santoso. 1992. Pengolahan Kedelai. Subang: BPTTG Puslitbang Fisika Terapan LIPI.
- Tompkins J. 1990. Facilities Planning. Canada : PWS Publishing.
- Wignjosoebroto S. 2009. Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Edisi Ketiga. Surabaya : Penerbit Guna Widya.