

**USULAN TATA LETAK PABRIK DI PT DJARUM
DIVISI WORKSHOP (MACHINE SHOP & FABRIKASI)
AKIBAT PEMINDAHAN LOKASI PABRIK**

Saiful Arief Hidayat^{1*}, V. Ariyono¹

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atmajaya Yogyakarta

Jl. Babarsari 43 Yogyakarta

*Email: Saifulariefh17@gmail.com

Abstrak

PT Djarum merupakan salah satu pabrik rokok di Indonesia yang berpusat di Kudus Jawa Tengah. Dalam menunjang proses produksi PT Djarum mempunyai divisi workshop teknik. Divisi workshop direncanakan akan direlokasi ke pabrik baru karena pabrik yang lama akan dialih fungsikan sebagai tempat produksi rokok. Adanya relokasi ini, maka dibutuhkan usulan tata letak pabrik baru yang bertujuan untuk meningkatkan produktifitas, yaitu tata letak pabrik dengan aliran dan jarak perpindahan material yang optimal. Metode yang digunakan adalah algoritma CRAFT dengan bantuan software WinQSB V2.0. Input dari WinQSB V2.0 adalah Initial Layout dan From to Chart dan akan dihasilkan beberapa iterasi tata letak awal dengan total cost yg paling rendah. Hasil dari algoritma CRAFT tersebut sebagai dasar penyusunan tata letak baru dengan memperhatikan space dan flow sehingga dihasilkan tata letak baru yang optimal.

Kata kunci: *Craft, perencanaan fasilitas manufaktur, tata letak*

1. PENDAHULUAN

Tata letak pabrik merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktifitas dan minimasi biaya produksi. Apple (1990) mengatakan bahwa tata letak pabrik merupakan suatu susunan fasilitas fisik yang terdiri atas perlengkapan, tenaga, bangunan, dan sarana lain yang harus mempunyai tujuan mengoptimalkan hubungan antara petugas pelaksana, aliran barang, aliran informasi dan tata cara yang diperlukan untuk mencapai tujuan secara efektif, efisien ekonomis dan aman.

PT Djarum merupakan salah satu pabrik rokok di Indonesia yang berpusat di Kudus Jawa Tengah. Proses produksi rokok dilakukan dengan dua cara, yaitu manual dan otomatis menggunakan mesin. Dalam menunjang proses produksi PT Djarum mempunyai divisi *workshop* teknik. Divisi *workshop* sendiri terbagi menjadi beberapa bagian yaitu Fabrikasi (*Sheet Metal*), *Machine shop*, PPIC.

Pada tahun 2016 perusahaan memutuskan untuk melakukan pemindahan pabrik divisi *workshop* dari desa Krapyak 123 A kecamatan Gribig kabupaten Kudus ke Jl. Lingkar km 17 Rt 08/06 desa Pasuruan Kidul. Hal ini dilakukan karena pihak manajemen melihat adanya peluang peningkatan permintaan rokok, sehingga ingin mengalih fungsikan gedung pabrik yang lama menjadi pabrik produksi rokok.

Beberapa permasalahan tata letak di gedung lama masih banyak ditemui, baik di bagian fabrikasi maupun *machine shop*. Masalah yang ada pada tata letak di bagian fabrikasi antara lain, aliran material bolak – balik (*backtracking flow*), material masuk dan keluar lewat satu pintu sehingga dapat menimbulkan transportasi material yang jauh karena area *assembling* berada jauh dari pintu keluar, Fabrikasi dan *machine shop* saat ini berada di gedung yang berbeda, padahal warehouse berada di fabrikasi sehingga ketika bagian *machine shop* membutuhkan material dari *warehouse* harus menyebrang jalan ke gedung fabrikasi. Masalah – masalah tersebut menyebabkan biaya material handling menjadi mahal.

Adanya relokasi pabrik yang dilakukan PT Djarum divisi *workshop* ini, maka dibutuhkan usulan tata letak pabrik baru yang bertujuan untuk meningkatkan produktifitas dengan aliran kerja yang optimal dan minimasi jarak tempuh material sehingga diharapkan dapat mengatasi masalah – masalah tata letak pabrik sebelumnya.

2. METODOLOGI

Algoritma CRAFT merupakan perancangan tata letak dengan melakukan perbaikan tata letak awal. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan cara melakukan pertukaran antar departemen yaitu pertukaran dua departemen, pertukaran tiga departemen, pertukaran dua departemen yang diikuti tiga departemen, dan pertukaran tiga departemen diikuti dua departemen. Pertukaran departemen tersebut bertujuan untuk mendapatkan ongkos perpindahan paling sedikit. Perhitungan algoritma CRAFT menggunakan bantuan *software* WinQSB modul *facility location and layout*. Dalam merancang tata letak yang baru, tentunya harus memperhatikan permasalahan – permasalahan yang ada pada tata letak lama, sehingga permasalahan – permasalahan tersebut diharapkan tidak terjadi lagi. Berdasarkan wawancara dan penelitian yang sudah dilakukan maka uraian permasalahan yang ada adalah :

- Adanya *backtracking flow* / aliran balik yang terdapat pada proses produksi di bagian fabrikasi ,hali ini dapat menimbulkan biaya material handling yang lebih mahal.
- Pintu keluar dan masuk di bagian fabrikasi jadi satu dan letak assembling area berada di ujung gedung jauh dari pintu keluar, sehingga terjadi tranportasi material yang jauh.
- Bagian fabrikasi dan *machine shop* terletak digedung yang berbeda, padahal warehouse berada di fabrikasi sehingga ketika bagian *machine shop* membutuhkan material dari *warehouse* harus menyebrang jalan ke gedung fabrikasi

Selain permasalahan – permasalahan tersebut, ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perancangan tata letak pabrik yang baru. Hal ini dikarenakan kondisi dan kebutuhan dari perusahaan.

- Gedung pabrik yang baru adalah bekas pabrik rokok dari perusahaan lain yang kemudian dibeli oleh PT Djarum untuk digunakan sebagai tempat relokasi divisi *workshop* yang baru sehingga dalam merancang tata letak harus menyesuaikan bentuk gedung.
- Beberapa bangunan sudah direnovasi dan digunakan untuk bagian *office*, ruang CNC, *painting*, dan *hardening* sehingga posisinya tidak bisa dirubah.

Input yang diperlukan metode CRAFT adalah tata letak awal (*initial layout*) dan *from- to chart* antar *workcenter*.

2.1. Initial Layout

Tahap pertama dalam perancangan tata letak menggunakan metode CRAFT adalah membuat *initial layout*. Untuk membuat *initial layout* membutuhkan data kebutuhan luas tiap departemen. Kebutuhan luas tiap *workcenter* didapat dari luas mesin ditambah *allowance* berdasarkan pada tata letak lama. Kebutuhan luas tiap *workcenter* tersebut disesuaikan dengan luas gedung baru yaitu dengan luas total 1200 m² dan akan akan digunakan sebagai dasar pembuatan *initial layout*

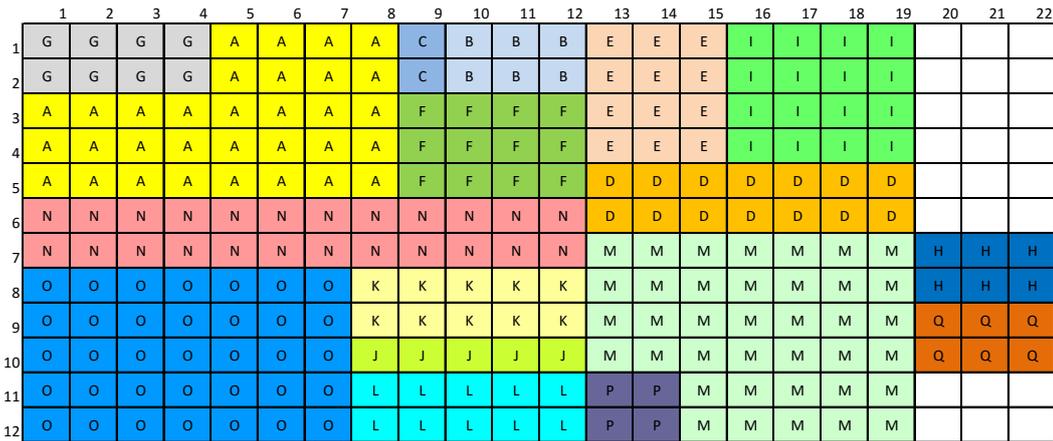
Area tata letak diasumsikan berbentuk segi empat sesuai progam yang ada di CRAFT. Tiap kotak yang digunakan dalam pembuatan initial layout mewakili luasan sebesar 5m x 5m atau 25 m². Penyusunan initial layout ini berdasarkan rencana awal tata letak yang dimiliki perusahaan. Tabel 2.1 menunjukan kebutuhan luas tiap *workcenter*, jumlah kotak dan kode untuk pembuatan initial layout dalam CRAFT.

Tabel 2.1 Kebutuhan Luas

<i>Workcenter</i>	Kebutuhan Luas(m ²)	Jumlah Kotak (Initial Layout)	Kode (Initial Layout)
Warehouse	800	32	A
Cutting	150	6	B
Flame Cutting	50	2	C
Bw fabrikasi	350	14	D
Drilling & Rolling	300	12	E
Bending	300	12	F
Sawing	200	8	G
Painting	150	6	H
Welding	400	16	I
Turning	125	5	J
Milling	250	10	K

Grinding	250	10	L
Assembling	950	38	M
Office	600	24	N
CNC	875	35	O
Bw Machinshop	100	4	P
Blackened & hardening	150	6	Q
TOTAL	6000	240	

Kebutuhan luas tersebut kemudian disusun sesuai rencana tata letak yang dimiliki perusahaan. Gambar 2.1 menunjukkan susunan *initial layout* yang telah dibuat.



Gambar 2.1 Initial Layout

2.2. From-to Chart

From-To Chart merupakan gambaran suatu aktivitas perpindahan material dari satu workcenter ke workcenter lainnya. From-to chart digunakan sebagai input dalam metode CRAFT. From-to chart ini dibuat berdasarkan quantity yang ada dalam tabel urutan proses pengerjaan flat conveyor dengan asumsi sebagai berikut :

- Tidak ada ukuran lot yang pasti untuk perpindahan material, karena pengambilan output setiap workcenter dilakukan oleh sesuai kebutuhan sehingga berat material diabaikan.
- Alat untuk material handling yaitu crane, forklift, lifter, handlift, handcart.
- Perpindahan material bisa dilakukan sekaligus dengan produk lain.

Tabel 2.2 From-to chart.

To \ From	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
A		48	56				41						
B			3	7	43	2							
C		7		49			6						
D					54	2		17	2		4		35
E				12		71		5	6				8
F								10	48				19
G			3	6	3					17	2		16
H													47
I				40				12		5	1		4
J					1			1	4		7		11
K					1	2		2	2	2		2	3
L													2
M													

2.3. CRAFT

Jumlah *workceter* yang dimaskan dalam progam berjumlah 17 yang diwakili dengan kode huruf abjad dari A sampai Q seperti yang dijelaskan diatas. Pada bagian *location fixed* diisi *yes* jika menginginkan untuk tidak merubah posisinya dan *no* untuk sebaliknya.

Data *from-to chart* dan *initial layout* selanjutnya akan dimasukan ke dalam progam WinQSB. Progaram akan melakukan beberapa pertukaran dan perpindahan *workcenter* untuk mencapai hasil dengan ongkos paling minimum.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

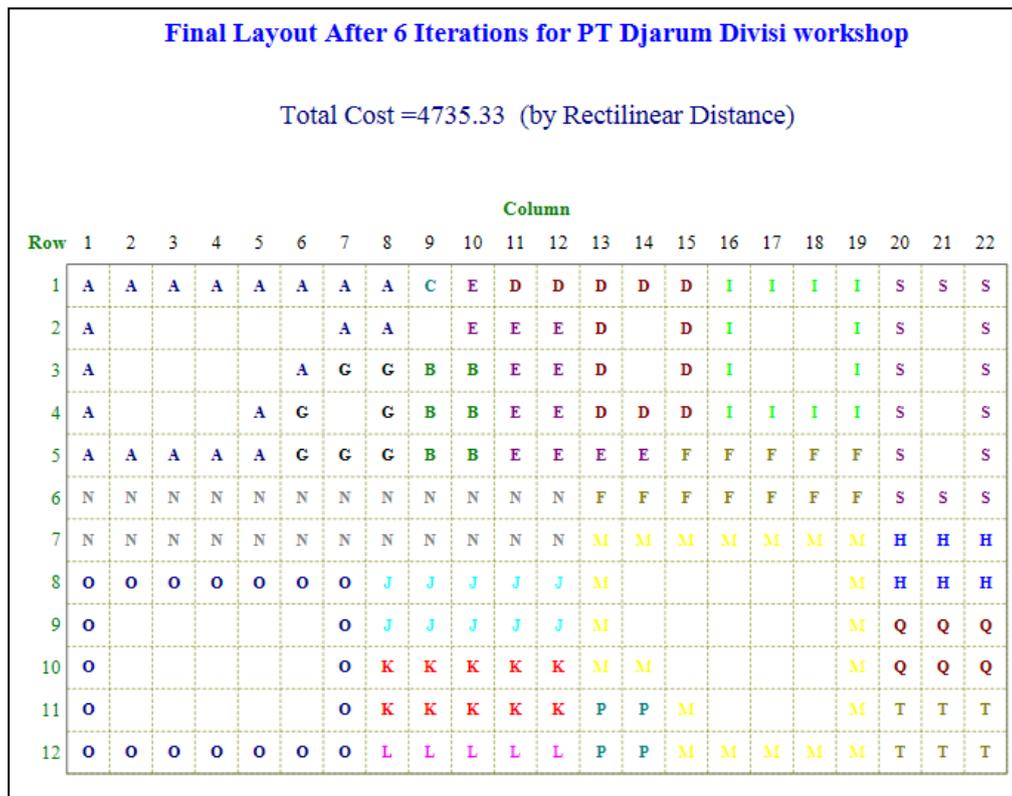
3.1. Activity Relationship (CRAFT)

Activity Relationship dihasilkan dari perhitungan algoritma CRAFT. Data hasil perhitungan analisa melalui *software* WinQSB ditampilkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Hasil Perhitungan WinQSB

Solusi WInQSB	Iterasi	Total Cost
Evaluate the initial layout only	0	5537.14
Improve by Exchanging 2 Departemens	4	4816.26
Improve by Exchanging 3 Departemens	3	4994.84
Improve by Exchanging 2 then 3 Departemens	4	4816.26
Improve by Exchanging 3 then 2 Departemens	6	4735.55

Hasil terbaik adalah pertukaran tiga departemen diikuti dua departemen dengan melakukan 6 itersi dengan total biaya 4735.55. Hasil tata letak tersebut yang akan digunakan untuk merancang tata letak di gedung baru dengan melakukan penyesuaian – penyesuain agar bisa diterapkan. Gambar 3.1 menunjukan hasil terbaik WInQSB.

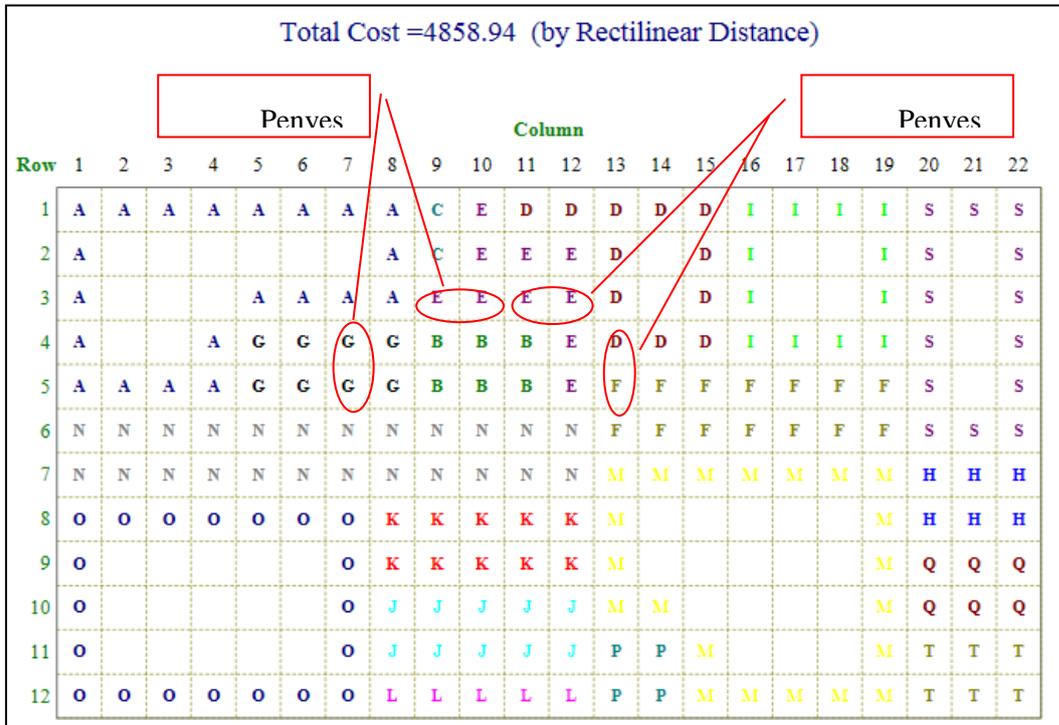


Gambar 3.1 Improve by Exchanging 3 then 2 Departemens

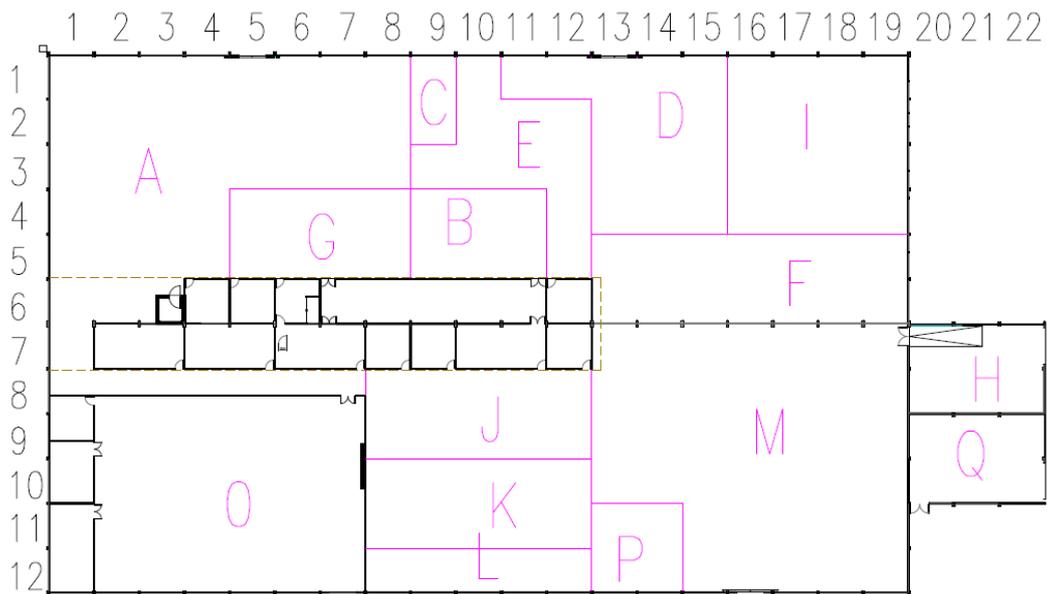
3.2. Penyesuaian Hasil CRAFT

Penyesuaian dilakukan agar hasil tata letak dapat diterapkan pada kondisi riil. Disini penyesuaian dilakukan dengan megubah posisi 2 petak *workcenter cutting* (kode : B) dengan

workcenter drilling & rolling (kode : E). Selain itu juga mengubah posisi 2 petak yang ada di *workcenter warehouse* (kode : A) dan *sawing* (kode G). Hal ini dilakukan dengan mempertimbangan kemudahan instalasi mesin,setup mesin dan pemberian gang atau aisle. Setelah dilakukan penyesuaian, dilakukan analisa tata letak menggunakan CRAFT. Hasil dari analisa tata letak penyesuaian tersebut adalah 4858.94. Gambar 2.3 Tata letak penyesuaian WinQSB. Gambar 2.4 menunjukkan tata letak penyesuaian.



Gambar 3.2 Tata Letak Penyesuaian WinQSB



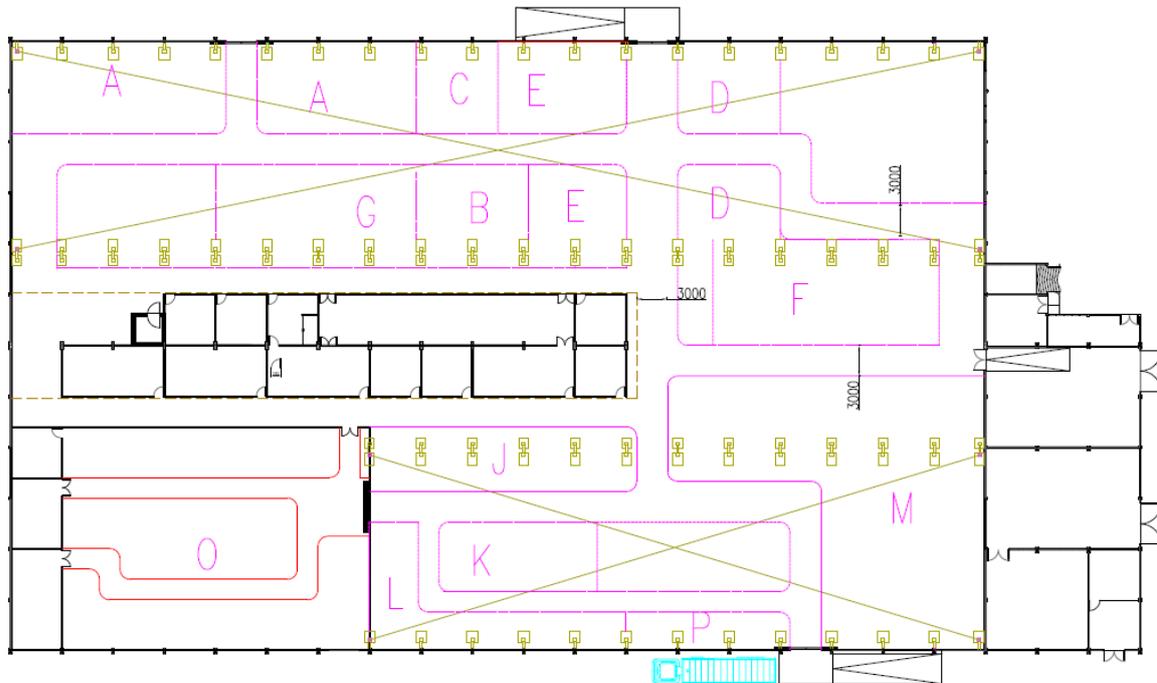
Gambar 3.3 Tata Letak Penyesuaian

3.3. Space & Flow

Hasil dari CRAFT yang telah di lakukan penyesuaian akan menjadi dasar pembuatan tata letak. Langkah selanjutnya adalah perancangan tata letak mesin tiap *workcenter*. Penentuan letak

meisn tiap *wokcenter* ini dilakukan dengan mempertimbangkan keleluasaan kerja, *allowance material*, *allowance jalan*, *allowance maintenance* dan *area scrap*.

Langkah selanjutnya adalah penentuan gang atau aisle. Dalam penentuan gang ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan, yaitu dimensi material *handling*, dimensi material dan aliran material. Selain itu letak pintu gedung harus diperhatikan. Gedung ini memiliki 3 pintu besar untuk keluar masuk material dan 1 pintu yang berfungsi sebagai keluar masuk karyawan. Gambar 3.1. menunjukkan rancangan gang atau aisle yang diterapkan pada tata letak hasil analisa diatas.



Gambar 3.1 Rancangan Gang

Keterangan :

- Pintu 1 : Digunakan untuk masuk material langsung ke warehouse.
- Pintu 2 : Digunakan untuk masuk material dan alat2 material handling seperti *forklift*, *handlift*, dan *lifter*.
- Pintu 3 : Digunakan untuk masuk karyawan. Tempat absensi berada di depan pintu
- Pintu 4 : Digunakan untuk keluarnya produk jadi yang sudah siap dikirim dan keluar masuk material handling seperti *forklift*, *handlift*, dan *lifter*.

Lebar *aisle* atau gang area fabrikasi (*warehouse*, *workcenter sawing*, *workcenter cutting*, *workcenter bending*, *workcenter rolling*, *workcenter drilling*, *workcenter benchwork*, *workcenter painting*, *workcenter assembling*) minimal 3 meter dengan ketentuan sebagai berikut :

- Material handling* area fabrikasi meliputi *crane*, *forklift*, *lifter*, *handlift*, *handcart*.
- Dimensi *material handling* terbesar yang digunakan adalah *forklift* dengan dimensi 2.5 m x 1.7 m. Sehingga masih terdapat *allowance* 1.3 meter saat melintasi *aisle*.
- Crane* digunakan untuk pengambilan material *sheet metal*. Posisi pengambilan material *sheet metal* kurang dari 5 lembar adalah tegak, untuk pengambilan material lebih dari 5 lembar dilakukan dengan cara menidurkan material sehingga membutuhkan *space* sesuai dimensi material. Dimensi material sheet metal terbesar adalah 3 x 1.5 meter. Sehingga masih terdapat *allowance* 1.5 meter.

Lebar *aisle* atau gang area machine shop (*workcenter turning*, *workcenter milling*, *workcenter grinding*, CNC, BW *Machineshop*) minimal 2 meter dengan ketentuan *material handling* yang digunakan di area *machineshop* meliputi *crane*, *handlift*, *handcart*. Dimensi material handling terbesar yang digunakan adalah *handlift* dengan dimensi 1.6 m x 0.7 m. Sehingga masih terdapat *allowance* 1.3 meter saat melintasi *aisle*.

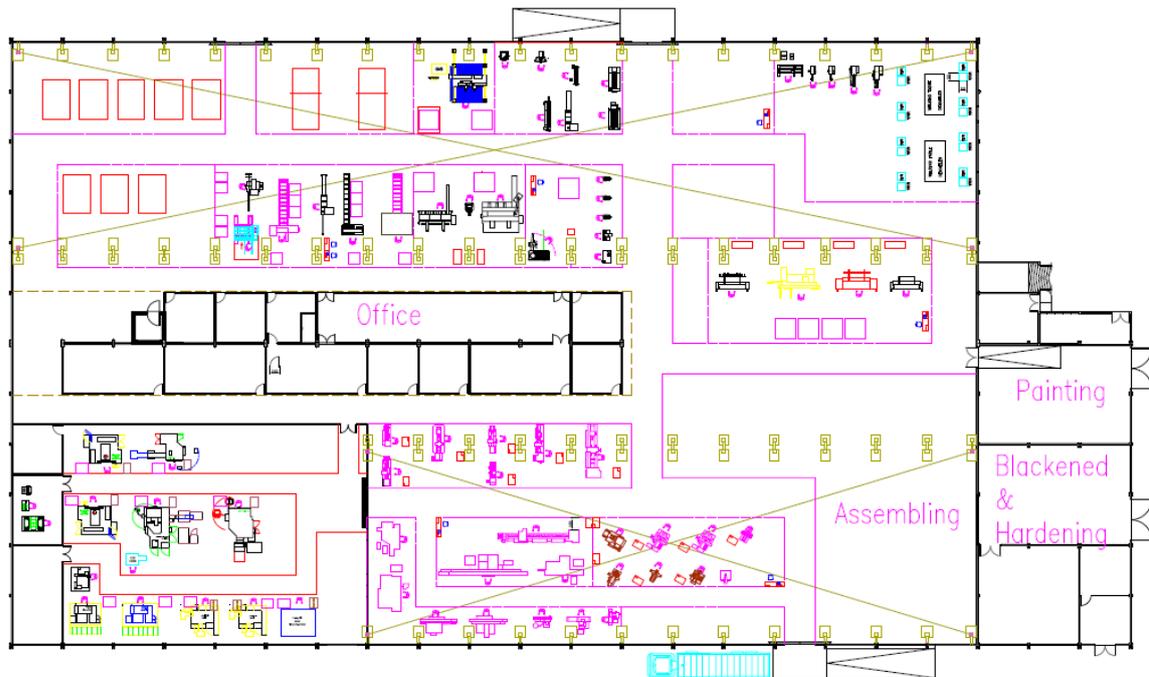
Penentuan lebar *aisle* atau gang tersebut bertujuan agar flow atau aliran material antar *workcenter* berjalan lancar.

3.1. Final Layout

Tata letak tiap *workcenter* diatas yang telah disesuaikan dengan bentuk gedung dijadikan satu sehingga menjadi final layout atau hasil akhir perancangan tata letak pabrik yang baru. Hasil ini yang akan digunakan sebagai usulan tata letak pabrik yang baru.

Pada tata letak pabrik yang baru, permasalahan yang ada pada pabrik lama dapat diatasi dengan baik yaitu :

- Pada tata letak lama terdapat *backtracking flow* / aliran balik yang terdapat pada proses produksi di bagian fabrikasi. Pada tata letak baru sudah tidak ditemui aliran balik untuk produk utama yaitu flat conveyor bw 600,750,900 dan 1050.
- Pada tata letak lama pintu keluar dan masuk di bagian fabrikasi jadi satu, sehingga terjadi transportasi material yang jauh. Pada tata letak baru terdapat 4 pintu dengan fungsi yang berbeda – beda.
- Bagian fabrikasi dan machine shop terletak digedung yang berbeda, padahal warehouse berada di fabrikasi sehingga ketika bagian machine shop membutuhkan material dari warehouse harus menyebrang jalan ke gedung fabrikasi. Pada tata letak yang baru bagian fabrikasi dan machinshop berada dalam satu gedung.



Gambar 3.2 Final Layout

4. KESIMPULAN

Uraian topik ditulis menggunakan spasi tunggal, justify, huruf Times New Roman ukuran 11 Berdasarkan perhitungan dan analisis yang telah dilakukan dalam merancang usulan tata letak akibat pemindahan fasilitas produksi ke tempat baru, maka dapat diambil kesimpulan bahwa dari hasil analisis CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*) didapatkan usulan tata letak baru Divisi Workshop di PT Djarum. Hasil dari analisis CRAFT tersebut didapatkan alternatif paling optimal dengan total ongkos sebesar 4735.55 dan dilakukan penyesuaian dengan total ongkos sebesar 4858.94. Pada usulan tata letak yang baru, permasalahan yang ada pada tata letak lama sudah teratasi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Apple J. M. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan (Ed. 3) (terjemahan Mardiono N. M. T.)*. Bandung : Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Muther, Richard. (2001). *Plant Layout Design, Handbook of Modern Manufacturing Management*, Mc Graw Hill.
- Tompkins, J.A., White, J.A., Bozer, Y.A., dan Tanchoco, J.M.A. (2003). *Facilities Planning, 3rd edition*. Jhon Wiley & Sons, Inc., Kundli, India.
- Yosra, O., Alireza K., Noordin, M.Y., Nafieseh. G.R., Syed, A.H. (2015). *Production Layout Optimization for Small adn Medium Scale Food Industry. 12th Global Conference on Suistainble Manufacturing*.
- Amri, W. (2016). *Perancangan Tata Letak di Bagian Produksi PT. Shervin Tekno Perkasa. (Skripsi)*. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.