

RANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PADA AREA PRODUKSI COOLING TOWER MENGGUNAKAN METODE ACTIVITY RELATIONSHIP CHART (ARC) DI PT BARA INDONESIA (PERSERO) - TEGAL

Mohamad wisnu habibi¹ dan Zulfah²

¹Mahasiswa Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal

²Dosen Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal

Email : wisnuhabibi88@gmail.com dan

Abstrak

Perkembangan Industri dewasa ini berdampak pada persaingan industri yang cukup ketat, oleh karenanya strategi dari berbagai aspek yang mempengaruhi persaingan sangat penting di terapkan dalam industri. Salah satu bagian dari aspek tersebut adalah perancangan fasilitas, Perancangan fasilitas mempunyai saling keterkaitan antara fasilitas satu dengan fasilitas yang lainnya sehingga dalam proses perancangan fasilitas harus dilakukan se-efisien mungkin agar dapat memberikan manfaat bagi industri tersebut. Pt. Barata Indonesia -tegal adalah pabrik *foundry daan metal work, Engineering Procurement and construction (EPC)*. Salah satu produksinya ialah *Cooling Tower*, dengan tata letak produksi *cooling tower* yang cukup bagus terlihat dari penempatan beberapa tahapan fasilitas produksi seperti penyimpanan material, *marking* dan *cuting* yang letaknya berdampingan sehingga dapat mengurangi waktu perpindahan material. Namun demikian tata letak produksi *Cooling Tower* Pt Barata Indonesia juga masih memiliki kekurangan seperti ruang potong yang berjauhan dengan ruang pengelasan dan pelurusan dimana tidak sesuai dengan aliran proses produksi, hal inilah yang menyebabkan proses perpindahan material membutuhkan waktu dan kurang efisien dengan adanya jarak dan aliran proses produksi yang terpotong. dalam menyelesaikan penelitian ini penulis menggunakan metode ARC karena sifatnya yang subjektif sehingga memiliki berbagai alternatif tata letak lainnya, dan penelitian ini menghasilkan usulan tata letak yang memiliki jarak tempuh antar departemen yang lebih efisien dari jarak awal 158m menjadi 30m yang berarti menghasilkan efisiensi jarak tempuh sebesar 81.01%.

KataKunci: ARC, Tata Letak, Material Handling.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan Industri dewasa ini berdampak pada persaingan industri yang cukup ketat, oleh karenanya strategi dari berbagai aspek yang mempengaruhi persaingan sangat penting di terapkan dalam industri diantaranya penjadualan, proses produksi dan pemasaran produk. Salah satu bagian dari aspek tersebut adalah perancangan fasilitas, perancangan fasilitas meliputi perancangan sistem fasilitas, tata letak pabrik dan sistem penanganan material. Perancangan fasilitas mempunyai saling keterkaitan antara fasilitas satu dengan fasilitas yang lainnya sehingga dalam proses perancangan fasilitas harus dilakukan se-efisien mungkin agar dapat memberikan manfaat bagi industri tersebut. Salah satu yang termasuk dalam perancangan fasilitas adalah tata letak, tata letak sebagai kumpulan unsur-unsur fisik yang diatur mengikuti aturan atau logika tertentu (Cundara and Sugito n.d.).

Tata letak yang baik adalah tata letak yang dapat menangani sistem *material handling* secara menyeluruh (Wignjosoebroto, 1996). Sistem *material handling* yang kurang baik akan menghambat dalam proses produksi. Sistem Material Handling yang kurang sistematis menjadi masalah yang cukup besar dan mengganggu kelancaran proses produksi sehingga mempengaruhi sistem secara keseluruhan. Purnomo (2004) 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. Secara umum Industri banyak mengalami kendala dalam hal jarak perpindahan bahan baku yang kurang efisien seperti pada proses produksi yang terdapat

perpindahan aliran bahan yang berpotongan dikarenakan tata letak mesin yang kurang teratur. (Hastuti and Ulya 2013)

Tata letak mesin yang tidak teratur dapat mengakibatkan proses produksi terganggu sehingga akan menghambat proses produksi. Simulasi tata letak diharapkan dapat membantu manajemen dalam melakukan analisis terhadap rencana penataan ulang (*re-layout*) fasilitas produksi di periode selanjutnya.

Pt Barata Indonesia (Persero) – Tegal adalah pabrik *foundry* dan *metal work*, *Engineering Procurement and construction* (EPC) yang berlokasi di kota Tegal. Salah satu produksinya ialah *Cooling Tower* dengan tata letak produksi *cooling tower* yang cukup bagus terlihat dari penempatan beberapa tahapan fasilitas produksi seperti penyimpanan material, *marking* dan *cutting* yang letaknya berdampingan sehingga dapat mengurangi waktu perpindahan material. Namun demikian tata letak produksi *Cooling Tower* Pt Barata Indonesia juga masih memiliki kekurangan seperti ruang potong yang berjauhan dengan ruang pengelasan dan pelurusan dimana tidak sesuai dengan aliran proses produksi, hal inilah yang menyebabkan proses perpindahan material membutuhkan waktu dan kurang efisien dengan adanya jarak dan aliran proses produksi yang terpotong. Aliran proses produksi yang baik memerlukan tata letak dan perancangan fasilitas produksi yang tidak mengganggu proses produksi lain serta tidak mempunyai hambatan dalam aliran bahan yang menyebabkan perpindahan bahan terganggu karena adanya aliran produksi yang terpotong.

2. METODOLOGI

2.1. Definisi Operasional

Peta proses dapat disebut juga peta kerja yang mencoba menggambarkan urutan kerja dengan jalan membagi pekerjaan tersebut menjadi elemen-elemen operasi secara detail. Peta kerja merupakan peta yang menggambarkan urutan kerja dengan membagi menjadi elemen-elemen operasi secara detail. Tata letak fasilitas adalah kumpulan unsur-unsur fisik yang diatur mengikuti aturan atau logika tertentu dan merupakan bagian dari perancangan fasilitas yang lebih fokus pada pengaturan unsur-unsur fisik. Tata letak fasilitas menjadi sangat penting bagi suatu perusahaan untuk dapat merancang penetapan fasilitas-fasilitas agar tidak mengganggu kegiatan produksi.

ARC merupakan Nilai-nilai yang menunjukkan derajat hubungan dicatat sekaligus dengan alasan-alasan mendasarinya dalam sebuah peta hubungan aktivitas. Suatu teknik untuk merencanakan keterkaitan antara stasiun kerja berdasarkan derajat hubungan kegiatan yang dinyatakan penilaian dengan menggunakan huruf dan angka yang menunjukkan alasan untuk sandi tersebut.

Setelah pembuatan Activity Relationship Chart (ARC), selanjutnya adalah memindahkan hasil penilaian kedalam work sheet. Fungsi dari work sheet ini adalah untuk memudahkan mengetahui tingkat hubungan sebuah fasilitas/pusat kegiatan satu dengan lainnya. Activity Relationship Diagram (ARD) merupakan suatu diagram keterkaitan aktivitas yang digunakan untuk meletakkan data dari hasil Activity Relationship Chart (ARC) untuk peletakkan masing-masing departemen. Diagram keterkaitan kegiatan ini dalam kenyataannya merupakan diagram balok yang menunjukkan pendekatan keterkaitan kegiatan yang menunjukkan setiap kegiatan sebagai satu model kegiatan tunggal.

2.2. Jenis Data

Jenis data yang diperlukan sebagai berikut:

- a) Luas bengkel dan kantor produksi.
- b) Bentuk dan pola aliran lantai produksi.
- c) Tahapan-tahapan pekerjaan.
- d) Jumlah tenaga pekerja.
- e) Urutan pelaksanaan proses produksi.
- f) Mesin dan peralatan yang digunakan.
- g) Data-data yang berhubungan dengan penelitian.

2.3. Sumber Data

Data primer adalah data yang diperoleh dan dikumpulkan oleh peneliti pada objek penelitian secara langsung dilapangan. Sedangkan Data sekunder merupakan data yang tidak diperoleh melalui pengamatan atau pengukuran langsung terhadap objek yang diteliti. Namun berasal dari dalam maupun luar dari perusahaan.

2.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan memperoleh data-data penunjang antara lain:

Studi Pustaka Studi pustaka merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan telaah pustaka, eksplorasi, dan mengkaji berbagai literatur pustaka seperti jurnal, masalah, artikel, internet, dan sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

Penelitian Lapangan (Field Research), yaitu langsung ke objek penelitian dengan cara:

a) Observasi

Dalam observasi dilakukan dengan cara pengamatan dan pencatatan mengenai pelaksanaan pengerjaan. Dalam penelitian ini, dilakukan pengamatan secara langsung kepada objek perusahaan pada Pt Barata Indonesia.

b) Studi Pustaka

Studi pustaka dengan melakukan pengkajian berbagai literatur pustaka seperti jurnal, masalah, artikel, internet, dan sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

c) Dokumentasi

Dokumentasi dengan mengumpulkan data dengan cara mencatat dokumen yang berhubungan dengan penelitian ini.

2.5. Alat Analisis

Derajat hubungan keterkaitan (Activity Relationship Chart) Dinyatakan penilaian dengan menggunakan huruf dan angka yang menunjukkan alasan untuk sandi tersebut.

A = Mutlak Perlu, berdekatan.

E = Sangat Penting, berdekatan.

I = Penting, berdampingan.

O = Biasa, kedekatannya dimana saja tidak masalah.

U = Tidak perlu adanya keterkaitan geografis apapun.

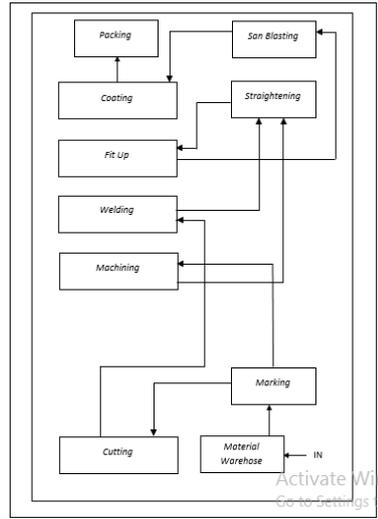
X = Tidak diinginkan kegiatan bersangkutan berdekatan.

Pada tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian. Layout usulan didapatkan setelah dilakukannya analisa dalam mengetahui hubungan derajat keterkaitan yang mutlak perlu didekatkan dan untuk dapat meminimalisir jarak tempuh antar departemen yang saling berkaitan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Layout Departemen Produksi

Pt Barata Indonesia (Persero) – Tegal adalah pabrik *foundry dan metal work, Engineering Procurement and construction* (EPC) yang mengerjakan berbagai produk konstruksi sesuai pesanan salah satu diantaranya yaitu *cooling tower pertamina* dengan *layout* pabrik beserta alur proses pengerjaan *cooling tower* sebagai berikut :



Gambar 1 Layout Departemen Produksi *Cooling Tower*

3.2 Perhitungan Luas Area

Layout awal

Pt Barata Indonesia (Persero) – Tegal adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dan konstruksi yang memiliki luas pabrik 10.152m² dengan area produksi kurang lebih 6150m² yang terbagi dalam beberapa departemen kerja diantaranya adalah :

Tabel 1 departemen area produksi.

No	Departemen	Dimensi (m)	Luas (m ²)
1	Material Warehouse	35x15	525
2	Marking	10x25	250
3	Cutting	25x15	375
4	Machining	35x35	1225
5	Welding	25x35	875
6	Straightening	30x10	300
7	Fit Up	25x15	375
8	San Blasting	20x15	300
9	Coating	25x15	375
10	Packing	20x15	300
Jumlah			4600

Tabel 2. Jarak awal alur produksi *cooling tower PT. Barata Indonesia*

No	Dari	Ke	Jarak Tempuh
1	Material Warehouse	Marking	3
2	Marking	Cutting	3
3	Marking	Machining	3
4	Cutting	Welding	41
5	Machining	Straightening	31
6	Welding	Straightening	3
7	Straightening	Fit Up	3
8	Fit Up	San Blasting	65
9	San Blasting	Coating	3
10	Coating	Packing	3
Jumlah			158m

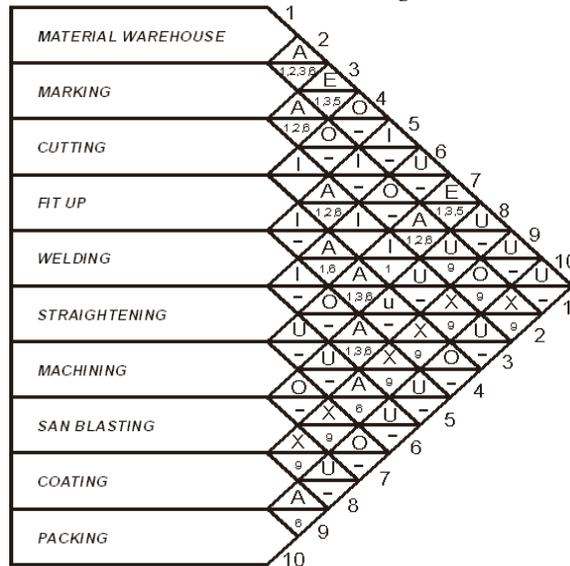
Pada perhitungan jarak layout awal alur produksi *cooling tower* diperoleh total jarak sebesar 159m. Jarak terpanjang pertama adalah dari departemen *fit up* ke departemen *san blasting* yaitu 65m, jarak tempuh kedua adalah dari departemen *Cutting* ke departemen *Welding*, sehingga diperlukan adanya efisiensi pada area tersebut yang memungkinkan karyawan untuk dapat lebih mempercepat waktu pengerjaan dikarenakan jarak tempuh yang lebih dekat.

3.3 Analisis Hubungan Keterkaitan Antar Kegiatan

Analisis mengenai hubungan keterkaitan antar kegiatan sangat penting dalam penyusunan layout suatu pabrik. Analisis hubungan keterkaitan ini dapat membantu kita mengenali kegiatankegiatan yang ada pada area produksi maupun seluruh area pabrik, yang ditempatkan berdasarkan derajat kedekatannya.

3.3.1. Activity Relationship chart (ARC)

Berdasarkan hubungan antar aktivitas tersebut dan alasannya, maka ARC untuk seluruh area yang tersedia di PT.Barata Indonesia –Tegal



Gambar 2 Derajat Hubungan Departemen Cooling Tower

3.3.2. Activity Relationship Diagram (ARD)

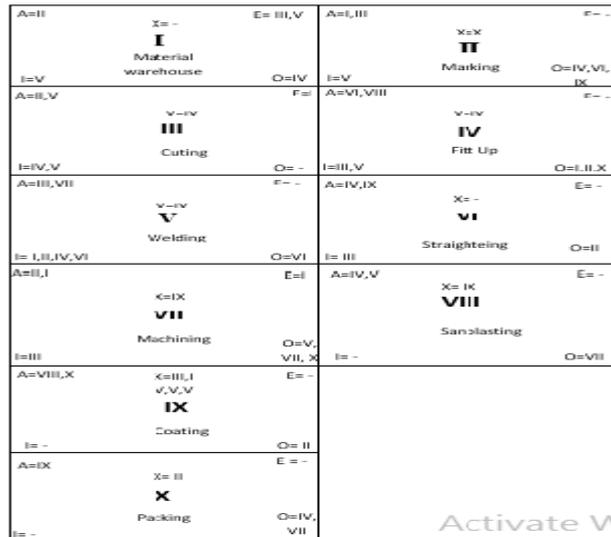
Activity Relationship Diagram (ARD) usulan dibuat berdasarkan tingkat kedekatan yang diperoleh dari tabel skala prioritas, Activity Relationship Chart (ARC) dan worksheet. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka ARD usulan pada tabel 3

Tabel 3 Lembar kerja (work sheet) pembuatan ARD

NOMOR DAN NAMA DEPARTEMEN		DERAJAT KEDEKATAN					
		A	E	I	O	U	X
I	MATERIAL WAREHOUSE	II	III, VII	V	IV	VI, VIII, IX, X	-
II	MARKING	I, III, VII	-	V	IV, VI, IX	VIII	X
III	CUTTING	II, V	I	IV, VI, VII	-	VIII, X	IX
IV	FITT UP	VI, VIII	-	III, V	I, II, X	VII	IX
V	WELDING	III, VIII	-	I, II, IX, VI	VII	X	IX
VI	STRAIGHTENING	IV, IX	-	III	II	I, V, VII, VIII, X	-
VII	MACHINING	II, IV	I	III	V, VIII, X	VI	IX
VIII	SAN BLASTING	IV, V	-	-	VII	I, II, III, VI, X	IX
IX	COATING	VI, X	-	-	II	I	III, IV, V, VII, VIII
X	PACKING	IX	-	-	IV, VII	I, III, V, VI, VIII	

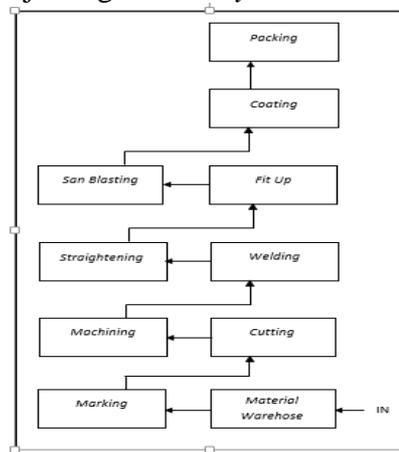
3.3.3. Activity Template Block Diagram (ATBD)

Activity Template Block Diagram merupakan salinan dari hasil lembar kerja (work sheet) pembuatan ARD yang disusun untuk mempermudah dalam melakukan penyusunan usulan layout.



Gambar 3 Activity Template Block Diagram Cooling Tower

3.3.4. Hasil Lay out setelah diuji dengan Activity Relationship Chart



Gambar 4 Lay out setelah diuji dengan Activity Relationship Chart

Tabel 4. jarak Layout setelah dilakukan pengujian.

No	Dari	Ke	Jarak Tempuh
1	Material Warehouse	Marking	3
2	Marking	Cutting	3
3	Marking	Machining	3
4	Cutting	Welding	3
5	Machining	Straightening	3
6	Welding	Straightening	3
7	Straightening	Fit Up	3
8	Fit Up	San Blasting	3
9	San Blasting	Coating	3
10	Coating	Packing	3

3.4 Evaluasi

Pada jalur alternatif yang telah dibuat dengan dibuat pemindahan area pada ruang bahan 4, ruang bahan 5, ruang bahan 8, ruang *welding, straightening dan fit up* pada jalur ini didapatkan jarak sebesar 158m. Setelah mendapatkan data dari jarak perbandingan antara layout awal dan layout alternatif, maka dapat dilakukan perhitungan untuk dapat mengetahui seberapa besar efisiensi yang didapatkan setelah dilakukannya perpindahan fasilitas-fasilitas produksi.

Rumus Perhitungan Efisiensi dapat disajikan sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Jalur awal} - \text{Jalur akhir}}{\text{Jalur awal}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= \frac{158 - 30}{158} \times 100\% \\ &= 81.01\% \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Luas Area yang tersedia untuk area produksi adalah 6150m², sementara kebutuhan luas area semua departemen adalah 4600m². Masih terdapat 1550m² yang digunakan untuk gang dan sisanya sebagai area ekspansi jika dimasa yang akan datang perusahaan ingin meningkatkan produksi.
2. Perbandingan kedua tata letak dilihat dari jarak pemindahan bahan dengan menghitung jarak perpindahan material dan analisis waktu aliran material. Hasilnya menunjukkan bahwa tata letak dari hasil penelitian layout planning ini memiliki jarak pemindahan bahan sejauh 30m sedangkan jarak perpindahan bahan dari tata letak sebelum perbaikan yaitu 158m itu berarti ada efisiensi perpindahan sebesar 81.01%.

DAFTAR PUSTAKA

- Cundara, Nandar And Ery Sugito. N.D. "USULAN PERBAIKAN SISTEM MATERIAL HANDLING DENGAN MENGGUNAKAN SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING." 2(1):91-102.
- Hastuti, Sri And Millatul Ulya. 2013. "PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI." 7(2):57-65.
- Hadiguna, R. A Dan Heri, S. 2008 Tata Letak Pabrik. Penerbit Andi Yogyakarta
- Heizar Dan Render, 2009 Tata Letak Pabrik. Penerbit Yogi. Jakarta
- Kotler, P. 2009. Manajemen Pemasaran, Analisis, Perencanaan, Dan Pengendalian. Jakarta: Erlangga
- Purnomo, H. 2004 Perencanaan Dan Perancangan Fasilitas Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Risnoto, A. 2009. Manajemen Persediaan. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Pujawan, I.N. (2005) *Supply Chain Management*. Surabaya : Guna Widya.
- Safitri, Nadia Dini, Zainal Ilmi, M. Amin Kadafi, Fakultas Ekonomi, And Universitas Mulawarman. 2017. "Analisis Perancangan Tataletak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC) Analysis Of Layout Of Production Facility Using Activity Relationship Chart (ARC)." 9(1):38-47.
- Wignjosoebroto, 2009 Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan Edisi Kedua. Jakarta.
- Winarno, Heru. 2015. Analisis Tata Letak Fasilitas Ruang Fakultas Teknik Universitas Serang Raya Dengan Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC). Jurnal Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Serang Raya. Journal: 1-10.
- Wirawan Yogi Panuti (2012) Laporan Praktek Industri Di PT. Mega Andalan Kelas. Yogyakarta.
- Yanu Dwiyanto (2011) Laporan Praktek Industri PT. Mega Andalan Kelas. Yogyakarta.