



PERANCANGAN ULANG TATA LETAK STASIUN KERJA DENGAN METODE SYSTEMATIC LAY OUT PLANNING (Studi Kasus di PT. Infineon Technologies Batam)

Prapto Rahardjo¹, Zaenal Arifin², Annisa Purbasari³

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

^{2,3}Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

Jl. Batu Aji Baru, Batam, Kepulauan Riau

rahardjo.prapto@gmail.com, annisapurbasari@gmail.com, zaenal66@yahoo.com

ABSTRAK

PT. Infineon Batam adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen elektronik berupa *IC* (*integrated circuit*). *IC* yang diproduksi mempunyai beberapa jenis, tetapi dalam pembuatannya mempunyai urutan proses produksi yang sama. Saat ini kegiatan produksi mengalami hambatan disebabkan kondisi tata letak sekarang belum sesuai dengan kriteria tata letak yang baik dimana peletakan stasiun kerja tidak mempertimbangkan derajat hubungan antar stasiun kerja, hal ini menyebabkan panjang lintasan *material handling* menjadi jauh dan adanya perpotongan aliran material. Kondisi ini menimbulkan ongkos *Material handling (OMH)* lebih besar dan adanya kesemrawutan aliran material yang tidak sesuai dengan urutan proses produksi.

Evaluasi dan perancangan tata letak pabrik bertujuan untuk merancang tata letak usulan dengan memanfaatkan area yang tersedia secara baik untuk mengurangi jarak aliran material sehingga dapat mengurangi *ongkos material handling*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *SLP (Systematic Layout Planning)* dengan bantuan program *UA-FLP (Unequal Area Facility Layout Problem)* untuk merancang tata letak yang baru. Analisis dilakukan dengan membandingkan total jarak perpindahan material antara tata letak awal dan tata letak usulan.

Jarak perpindahan pada tata letak awal adalah 11.182 meter perpindahan/hari. Hasil dari penelitian dengan menggunakan program *UA-FLP*, pada tata letak usulan yang telah disesuaikan memberikan total jarak perpindahan material sebesar 4.526 meter perpindahan/hari.

Kata Kunci : Tata letak Fasilitas, *Material Handling*, *Systematic Lay Out Planning*, *Algoritma DE UA-FLP*

PENDAHULUAN

PT Infineon Technologies Batam merupakan sebuah perusahaan pembuat komponen elektronik berupa *Integrated Circuit (IC)*, dengan kapasitas produksi 7,5 juta biji *IC* perminggu. Saat ini perusahaan sedang melakukan perbaikan menyeluruh tata letak fasilitas untuk mengoptimalkan penggunaan lantai produksi dan memperbaiki peletakan stasiun kerja berdasarkan urutan proses produksi.

Sebelumnya perubahan tata letak pabrik telah dilakukan berulang kali baik perubahan yang bersifat sebagian atau perubahan menyeluruh karena adanya penambahan mesin produksi, penggantian mesin produksi, penambahan gedung baru dan penambahan aliran proses produksi. Peletakan stasiun kerja kadang tidak melihat urutan proses produksi tetapi berdasarkan ketersediaan ruangan.

Pimpinan perusahaan saat ini menyadari bahwa perubahan tata letak pabrik yang telah dilakukan di masa lalu mengakibatkan beberapa stasiun kerja diletakan tidak berurutan, beberapa stasiun kerja sangat padat, sebagian stasiun kerja sangat longgar, letak stasiun kerja akhir berjauhan dengan departemen pengiriman. Hal-hal diatas mengakibatkan pemakaian ruangan yang tidak *optimum*, adanya persilangan aliran material dan memperpanjang jarak aliran material antar stasiun kerja.

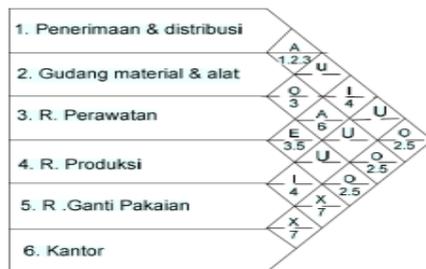
Untuk mendapatkan tata letak yang baru diperlukan observasi dan perencanaan terlebih dahulu. Salah satunya adalah dengan mengetahui hubungan kedekatan antar stasiun kerja. Perancangan tata letak diperlukan diantaranya bagi pola aliran material untuk dapat menghasilkan proses produksi yang berkaitan secara efisien, menghemat pemakaian ruang produksi serta memberi

kemudahan, kenyamanan dan keselamatan dalam melaksanakan proses produksi bagi tenaga kerja. Pengaturan tata letak yang sembarangan dapat berakibat terhadap lamanya proses produksi dan kesimpangsiuran dalam berproses produksi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk melakukan perancangan tata letak baru.

DASAR TEORI

Analisis Hubungan Aktivitas (ARD)

Dalam perancangan tata letak analisis hubungan aktivitas diperlukan, untuk menentukan derajat kedekatan hubungan antar departemen dipandang dari dua aspek yaitu kualitatif dan kuantitatif. Untuk aspek kualitatif akan lebih dominan dalam menganalisis derajat hubungan aktivitas dan biasanya ditunjukkan oleh peta hubungan



Gambar 1 Peta Hubungan Aktivitas

Peta hubungan aktivitas yang telah dibuat kemudian digunakan sebagai dasar pembuatan *activity relationship diagram* (ARD) yaitu untuk menentukan letak masing-masing aktivitas/ departemen.

Ukuran Jarak

Terdapat beberapa sistem yang dipergunakan untuk melakukan pengukuran jarak suatu lokasi terhadap lokasi lain. Ukuran yang dipergunakan banyak tergantung dari adanya personil yang memenuhi syarat, waktu untuk mengumpulkan data, dan tipe-tipe sistem pemindahan material yang digunakan.

- Jarak *Euclidean* merupakan jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas satu dengan pusat fasilitas lainnya.
- Jarak *Rectilinear* merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus.
- Square Euclidean* merupakan ukuran jarak dengan mengkuadratkan bobot terbesar suatu jarak antara dua fasilitas yang berdekatan.

aktivitas (ARC) sedangkan untuk aspek kuantitatif lebih dominan pada analisis aliran material. Untuk membantu menentukan aktivitas yang harus diletakkan pada suatu departemen, telah ditetapkan suatu pengelompokan derajat hubungan, yang diikuti dengan tanda bagi setiap derajat tersebut, berbagai hubungan tersebut antara lain:

A = Mutlak perlu aktivitas-aktivitas tersebut didekatkan

E= Sangat penting aktivitas-aktivitas tersebut berdekatan.

I= Penting aktivitas- aktivitas berdekatan.

O = Biasanya (kedekatannya), dimana saja tidak ada masalah.

U = Tidak perlu adanya keterkaitan geografis apapun.

X = Tidak diinginkan aktivitas-aktivitas tersebut berdekatan.

Kode	Alasan
1.	Urutan aliran kerja
2.	Derajat hubungan kepegawaian
3.	Kemudahan pengawasan
4.	Perpindahan alat / pegawai
5.	Alat informasi & komunikasi sama
6.	Karyawan sama
7.	Bising, debu, bau tidak sedap

Didalam penelitian ini, penulis menggunakan perhitungan jarak dengan metode *rectilinear*.

Material Handling

Material handling merupakan alat yang digunakan untuk transportasi material, mulai dari bahan baku, bahan setengah jadi, sampai bahan jadi sehingga kegiatan ini akan menimbulkan ongkos, yaitu Ongkos *Material Handling* (OMH).

$$OMH = \text{Jarak} \times \text{Biaya} \times \text{Frekwensi} \dots\dots(1)$$

$$\text{Frekwensi} = \frac{\text{Satuan yang dipindahkan} \dots\dots(2)}{\text{Kapasitas Alat Angkut}}$$

Perancangan Tata Letak dengan *Unequal-Area Facility Layout Problem* (UA-FLP).

UA-FLP digunakan untuk memodelkan sebuah permasalahan tata letak di sebuah fasilitas manufaktur, permodelan ini menggunakan *algoritma Differential Evolution* (DE). Algoritma ini bertujuan untuk membantu para pengambil keputusan dalam merancang tata letak fasilitas yang efisien dalam hal perpindahan material. Secara

ringkas, berikut adalah karakteristik dari permasalahan *UA-FLP*:

1. Ada sebuah fasilitas dengan panjang dan lebar tertentu.
2. Ada sejumlah departemen dengan luas diketahui dan batasan (*constraint*) *Maximum Aspect Ratio* atau minimum panjang/lebar harus dialokasikan ke dalam fasilitas.
3. Departemen harus dialokasikan di dalam fasilitas, tidak boleh berurusan dengan departemen lainnya, dan harus memenuhi batasan tertentu.
4. Ada aliran material antara satu departemen dengan departemen lainnya

Tujuan dari permasalahan ini adalah meminimumkan total biaya perpindahan material dengan mengatur lokasi penempatan dan dimensi departemen.

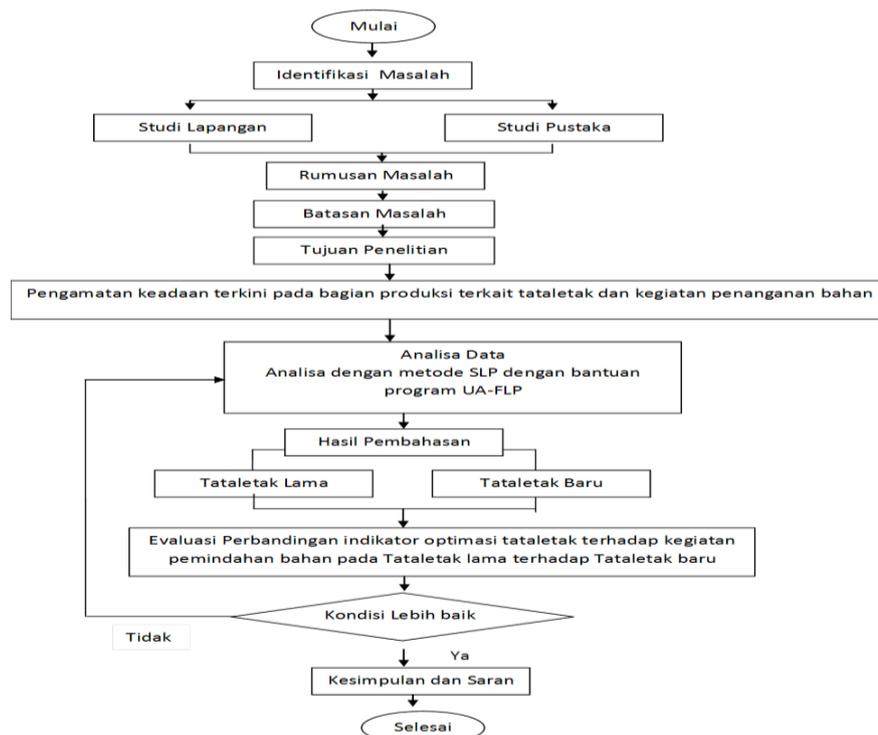
Model yang sering digunakan dalam algoritma metaheuristik adalah model struktur

kolom fleksibel (*Flexible Bay Structure, FBS*) dan struktur pohon pemotong (*Slicing Tree Structure, STS*).

METODE PENELITIAN

Objek penelitian adalah *layout* stasiun kerja awal di bagian produksi yang terkait dengan efisiensi pemindahan material antar stasiun kerja di bagian *Mechanical Scanning Packaging* dan *TESTING*, PT Infineon Technologies Batam.

Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan tata letak stasiun kerja awal dengan tata letak usulan/baru menggunakan metode *SLP*, dengan bantuan program *UA-FLP* untuk perancangan tata letak yang baru. Pada penelitian ini akan dianalisis pengaruh tata letak stasiun kerja sebagai variabel bebas terhadap jarak pemindahan material sebagai *variabel dependent*. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.

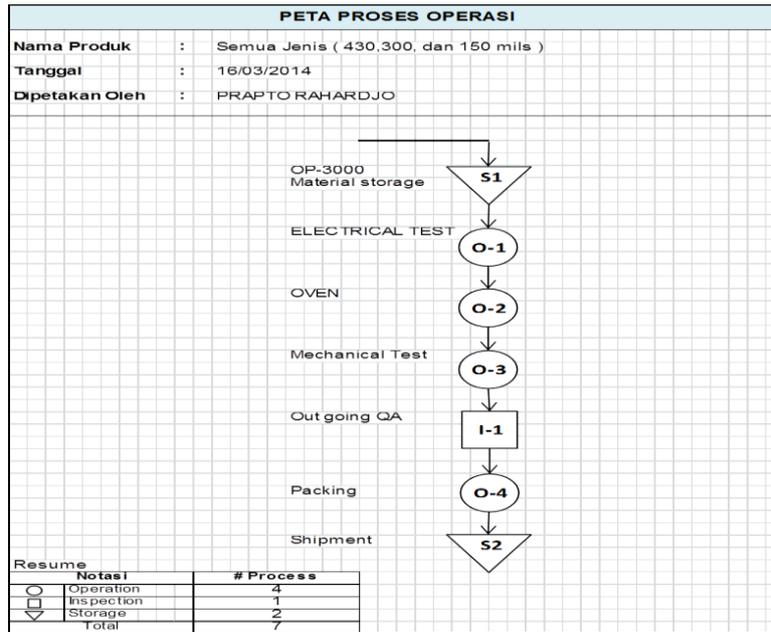


Gambar 2 Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Area produksi di bagian *MSP* dan *Testing* menempati 3 (tiga) gedung yang

berdampingan dengan luas total 4915 m². Berdasarkan peta proses operasi padagambar 3 berikut,

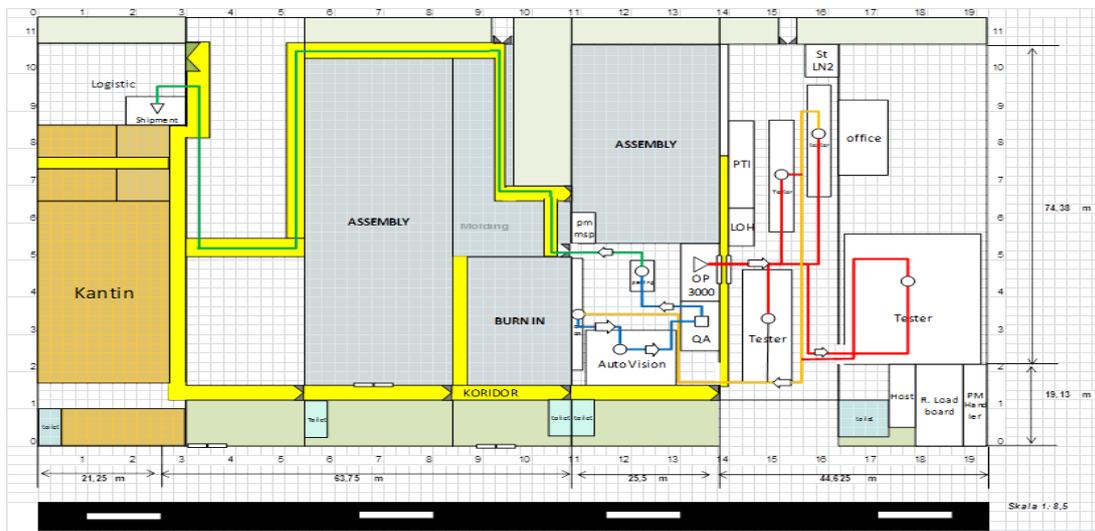


Gambar 3 Peta Proses Operasi

secara umum stasiun kerja utama yang berkaitan langsung dengan proses produksi di department MSP dan Testing dikelompokkan menjadibeberapa stasiun kerja yaitu: tempat penyimpanan material sementara (*WIPs Storage*), stasiun pengujian fungsional/*electrical test (tester machine)*, stasiun pengeringan (*oven*), stasiun pemeriksaan fisik produk (*mechanical scanningtest / Autovision*), stasiun pemeriksaan kualitas akhir (*out going QA*), stasiun pengepakan produk (*packaging*), dan stasiun pengiriman produk (*shipping department*).

Adapun stasiun kerja pendukung, untuk menjamin kelancaran proses produksi

antara lain, ruang pemeliharaan mesin *handler* untuk *tester machine*, ruang pemeliharaan dan penyimpanan *load board*, ruang pemeliharaan mesin *autovision* dan *oven*, ruang pemeriksaan fisik produk secara manual (*PTI Room*), ruang server mesin penguji fungsional (*host room*), stasiun pengisian *nitrogen* cair (*LN2 filling station*), ruang penyimpanan sementara material abnormal, ruang kantor staff produksi, dan *engineer lapangan*. Gambar 4 berikut adalah tata letak awal dan aliran material aktivitas proses produksi di department testing, MSP dan bagian pengiriman.



Gambar 4 Tata Letak Awal

Luas Lantai Produksi.

Dari hasil pengamatan dilapangan bagian *Testing dan MSP* terletak di 3 gedung yang berbeda dengan luas lantai yang tersedia seluas 4915 m², dengan perincian sebagai berikut :

1. Luas lantai tersedia di bagian pengujian fungsional (*electrical testing*) beserta stasiun kerja pendukungnya, 3885 m².
2. Luas lantai tersedia di bagian pemeriksaan fisik produk (*mechanical scanning*), bagian pengepakan dan stasiun kerja pendukungnya, seluas 1030 m².

Dari data tersebut dapat diketahui luas lantai produksi yang tidak digunakan untuk aktivitas produksi seluas 2707 m²

Aliran Material

Gambar 4 menunjukkan bahwa proses aliran material dibuat agar bertipe *circular* karena tempat *incoming material* dan tempat pengiriman barang terletak pada lokasi yang sama. Tetapi pada kenyataannya aliran

perpindahan material tidak berbentuk *circular* dikarenakan penempatan stasiun kerja yang tidak berurutan, hal ini mengakibatkan aliran material berliku dan banyak persimpangan/perpotongan pada jalur perpindahan material.

Untuk menganalisa aliran material digunakan Analisa Peta Dari-Ke. Analisa Peta Dari-Ke (*From To Chart*) merupakan suatu teknik dalam perencanaan *layout*. Sebelum melakukan analisis Peta Dari-Ke, terlebih dahulu ditentukan stasiun kerja/departemen yang ada. Disini terdapat 7 stasiun kerja di bagian *Testing dan MSP* yang berkaitan langsung dengan aliran material dalam proses produksi. Langkah pertama dalam penyusunan dengan metode ini adalah menentukan kuantitas dan urutan proses produksi. Jumlah material yang dipindahkan adalah produk *IC* yang akan dikirim ke pelanggan. Dari data produksi didapatkan rata-rata *IC* yang dikirim ke pelanggan adalah 1 juta unit per harinya.

Tabel 1 Jumlah Perpindahan Material

Aktivitas atau operasi KE Aktivitas atau		Material storage	Mesin tester	Oven	Mesin tester mekanik	QA outgoing	Mesin Pengepakan	Bagian Pengiriman	Stasiun Pengisian LN2	Ruang Pemeliharaan Tester	Ruang load board	PTI	Tester Host Server	Ruang PM tester mekanik	Ruang material abnormal	Kantor supervisor dan engineer	TOTAL	
		1	2	3	4	5	6	7	10	8	9	11	12	13	14	15		
1	Material storage	1																1
2	Mesin tester		1															1
3	Oven			1														1
4	Mesin tester mekanik				1													1
5	QA outgoing					1												1
6	Mesin Pengepakan						1											1
7	Bagian Pengiriman							1										0

Langkah berikutnya adalah menjumlahkan material yang mengalir antar stasiun kerja. Jumlah material yang mengalir antar stasiun kerja ditunjukkan dalam tabel 1 diatas. Selanjutnya menentukan titik pusat antar stasiun kerja untuk menentukan jarak perpindahan material antar stasiun kerja . Pengukuran jarak dilakukan dengan menggunakan pengukuran metode *rectilinear*

dan tidak memperhatikan adanya *aisle* (lintasan), sehingga pengukuran dilakukan secara langsung dari masing-masing titik tengah stasiun kerja. Setelah titik pusat ditentukan, kemudian dilakukan perhitungan jarak antar stasiun kerja. Hasil perhitungan jarak antar stasiun kerja dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Jarak Antar Stasiun Kerja

Aktivitas atau operasi KE	Aktivitas atau Operasi DARI	Material storage	Mesin tester	Oven	Mesin tester mekanik	QA outgoing	Mesin Pengepakan	Bagian Pengiriman	Stasiun Pengisian LN2	Ruang Pemeliharaan Tester	Ruang load board	PTI	Tester Host Server	Ruang PM tester mekanik	Ruang material abnormal	Kantor supervisor dan engineer	TOTAL	
		1	2	3	4	5	6	7	10	8	9	11	12	13	14	15		
1	Material storage	40																40
2	Mesin tester		71															71
3	Oven			19														19
4	Mesin tester mekanik				19													19
5	QA outgoing					21												21
6	Mesin Pengepakan						122											122

Dari tabel 2 diatas dapat dijelaskan bahwa dalam sekali siklus produksi dari proses pengujian sampai pengiriman barang, material menempuh jarak 291 meter, untuk menghitung panjang lintasan yang dilalui material per hari dengan cara mengalikan jarak antar stasiun kerja dengan frekwensi perpindahan material perhari.

Tabel 3 Panjang Lintasan Material/Hari

Dari	Ke	Jarak (Meter)	Frekwensi	Total Jarak (Meter)	Alat Angkut	Jumlah Tenaga Kerja
Material storage	Mesin tester	40	69	2727	Manual / Manusia	8
Mesin tester	Oven	71	69	4897	Manual / Manusia	12
Oven	Mesin tester mekanik	19	69	1290	Manual / Manusia	4
Mesin tester mekanik	QA outgoing	19	14	268	Manual / Manusia	4
QA outgoing	Mesin Pengepakan	21	14	298	Manual / Manusia	4
Mesin Pengepakan	Bagian Pengiriman	122	14	1702	Manual / Manusia	4
Jarak Keseluruhan				11182		36

Analisa Ongkos Material Handling(OMH) Pada Tata letak Awal

Pemindahan material antar stasiun kerja dilakukan secara manual dengan menggunakan bantuan troli, ongkos *material handling* untuk setiap kali pengangkutan ditentukan berdasarkan ongkos permeter gerakan. Dari data material handling yang ada maka besarnya ongkos material handling ditentukan sebagai berikut:

Biaya Tenaga kerja (Operator)

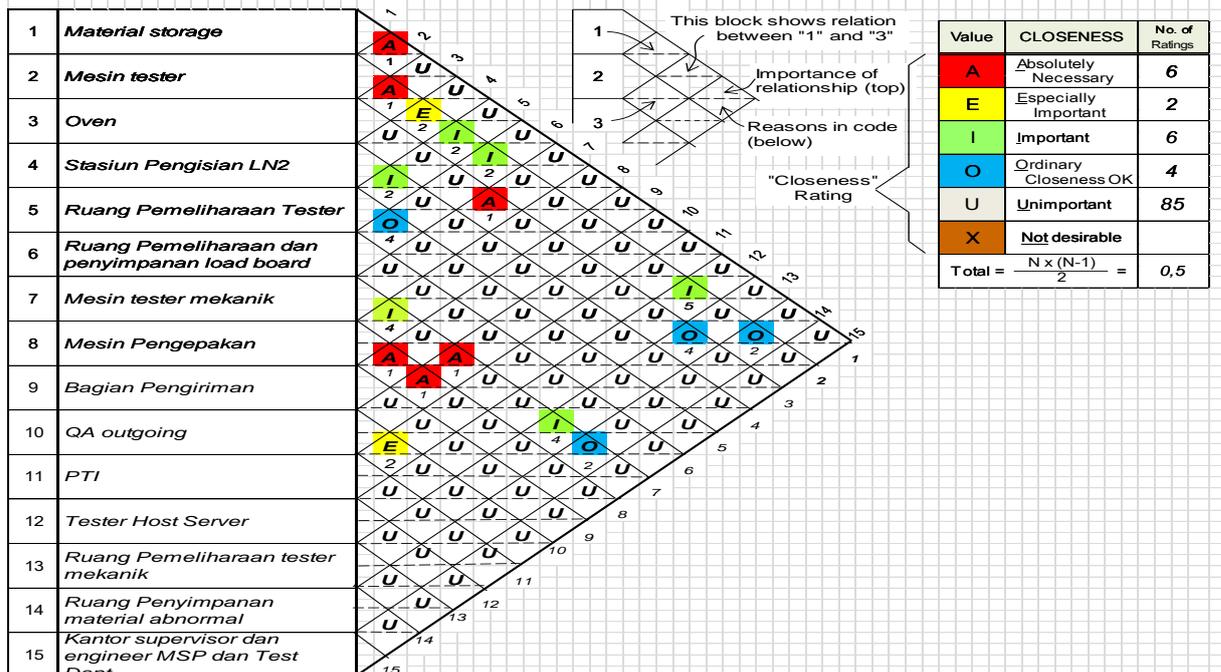
Gaji 1 tenaga kerja/bulan : Rp.3.300.000,00
Rata-rata hari kerja operator/ bulan= 22 hari
Gaji 1 orang tenaga kerja/hari =
(Rp.3.300.000,00/22 hari) = 50.000,00/hari

Agar perusahaan dapat beroperasi tanpa henti selama 7x24 jam seminggu (beroperasi penuh selama 1 bulan), maka dibentuk sistem 3 *shift* 4 *group*. Tiap *shift* mempunyai 9 *operator material handling*. Jadi jumlah seluruh operator material

handling adalah 36 orang. Maka biaya tenaga kerja sebanyak 36 orang sebesar :
Rp 3.300.000,00 x 36 orang: Rp.
18.800.000,00/bulan
Gaji 36 tenaga kerja per hari = Rp.
5.400.000,00/hari
OMH per meter = Total OMH per bulan :
Total Jarak
= Rp 118.800.000,00 : (11182 x 30) meter
= Rp.118.800,00,00 : 335453 meter
= Rp. 354,00/meter

Activity Relationship Chart (ARC).

Pembuatan *Activity Relation Chart (ARC)* didapat dari data-data urutan aktivitas dalam proses produksi yang akan dihubungkan secara berpasangan untuk mengetahui tingkat hubungan antar aktivitas tersebut. Hubungan tersebut ditinjau dari beberapa aspek diantaranya adalah hubungan keterkaitan secara organisasi, aliran material, peralatan yang digunakan, manusia, informasi, dan keterkaitan lingkungan.



Gambar 5 Peta Hubungan Aktivitas

Berdasarkan pengamatan dilapangan dan urutan proses produksi derajat hubungan antar aktivitas dan alasannya, didapat peta hubungan keterkaitan aktivitas (ARC) untuk 15 stasiun kerja seperti gambar 6 diatas. Dari gambar 5 diatas terdapat 6 (enam) stasiun kerja yang mutlak harus didekatkan karena urutan proses produksi, hal ini untuk mengurangi jarak perpindahan material. Berikut adalah stasiun kerja yang mutlak didekatkan satu sama lain, *wips storage* mutlak dekat dengan *tester machine*, *tester machine* mutlak dekat dengan *oven*, *oven* mutlak dekat dengan *auto vision*, *auto vision*

mutlak dekat dengan *out going QA*, *out going QA* mutlak dekat dengan *bagian packing*, dan *bagian packing* mutlak dekat dengan *bagian shipment*. Data yang didapat dari diagram analisa keterkaitan (ARC) akan digunakan untuk penentuan letak masing-masing tempat kerja, melalui diagram keterkaitan kegiatan (ARD). Untuk membuat ARD terlebih dahulu data dari ARC dimasukkan ke dalam lembar kerja. Cara penentuan worksheet adalah penyajian lembar kerja dari peta ARC dalam bentuk ringkasan dalam tabel, data yang telah disusun lebih memudahkan dalam membuat sebuah diagram keterkaitan kegiatan (ARD).

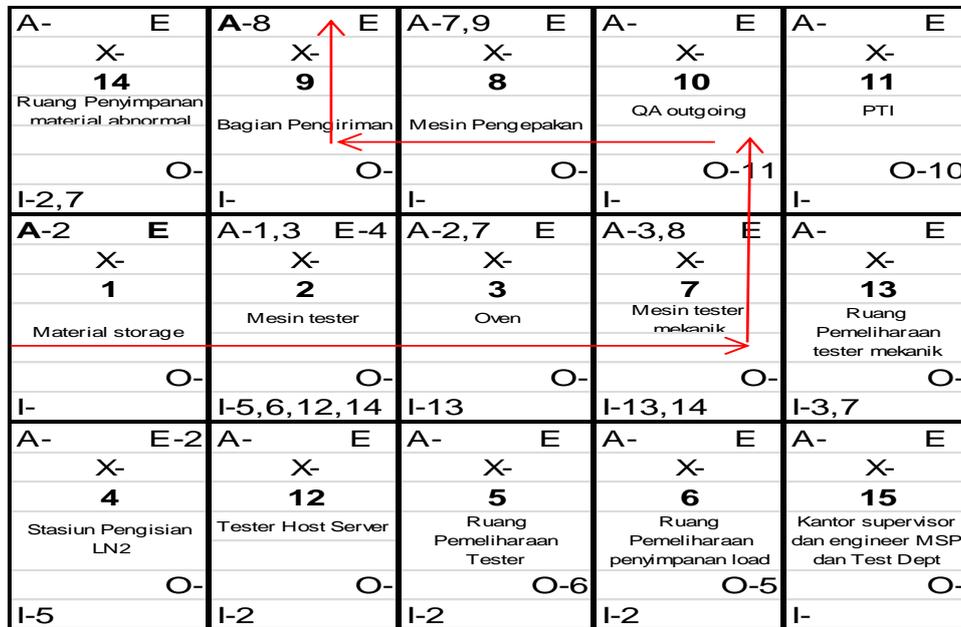
Tabel 4 Lembar Kerja Ringkasan ARC

NO	NAMA DEPARTEMEN / RUANG KERJA	DERAJAT KETERDEKATAN					
		A	E	I	O	U	X
1	Material storage	2				3-15	
2	Mesin tester	1,3	4	5,6,12,14		7-11,13,15	
3	Oven	2,7		13		1,4-6,8-12,14,15	
4	Stasiun Pengisian LN2		2	5		1,3,6-15	
5	Ruang Pemeliharaan Tester			2	6	1,3,4,7-15	
6	Ruang Pemeliharaan dan penyimpanan load board			2	5	1,3,4,7-15	
7	Mesin tester mekanik	3, 10		13,14		1,2,4,5,6, 9-12,15	
8	Mesin Pengepakan	10,9				1-6,8,10-15	
9	Bagian Pengiriman	8				1-7,9-15	
10	QA outgoing	7,8			11	1-9,12-15	
11	PTI				10	1-9, 12-15	
12	Tester Host Server			2		1,3-15	
13	Ruang Pemeliharaan tester mekanik			7,3			
14	Ruang Penyimpanan material abnormal			2,7		1,3-6,8-15	
15	Kantor supervisor dan engineer MSP dan Test Dept					1-14	

Diagram keterkaitan kegiatan

Diagram ini disusun berdasarkan informasi yang diperoleh dari peta keterkaitan kegiatan. Diagram ini menjadi dasar perencanaan keterkaitan antara kegiatan operasional dan lokasi kegiatan pengujian

produk IC. Semua derajat keterkaitan dimasukan ke dalam diagram blok aktivitas kecuali derajat kegiatan U beserta kode angkanya karena tidak memberi pengaruh apa-apa terhadap aktivitas lain



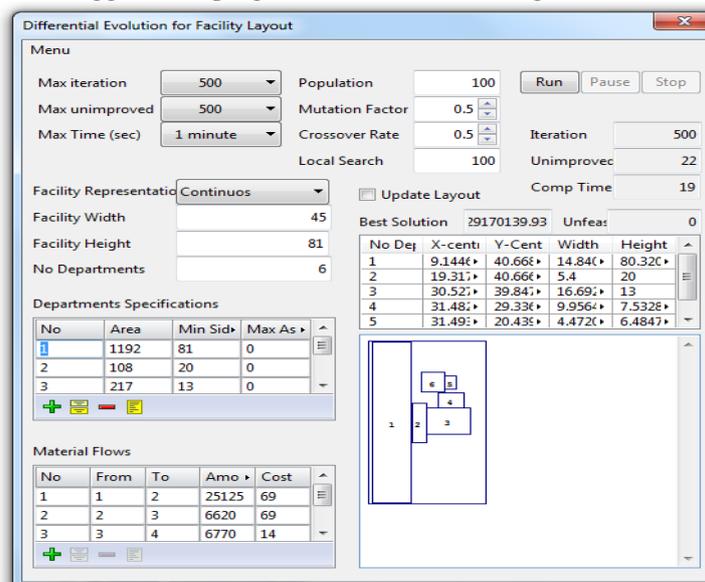
Gambar 7 Diagram Keterkaitan Kegiatan

Selanjutnya adalah memotong dan mengatur *template*. Dengan demikian *template* kegiatan blok diagram akan berbentuk kira-kira seperti gambar 7.

Perancangan Tata letak dengan Unequal-Area Facility Layout Problem (UA-FLP)

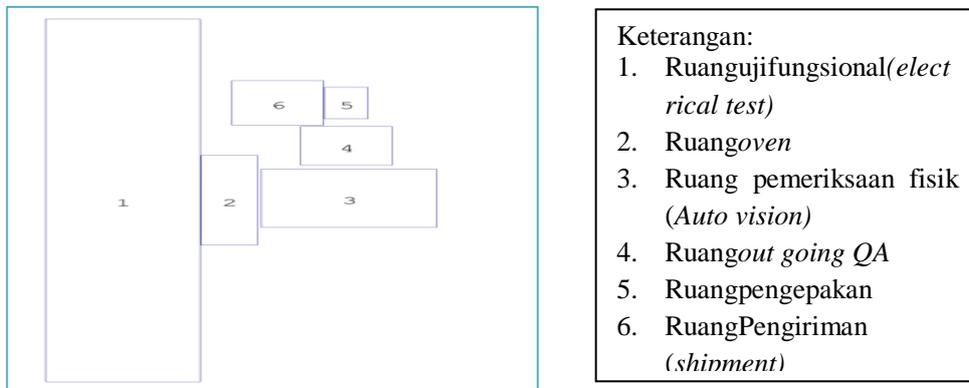
Untuk membuat suatu rancangan tata letak usulan, penulis menggunakan program

UA-FLP, dalam simulasi ini penulis tidak memasukan ruang penyimpanan material (*Wips Storage*) ke dalam input data, karena ruangan ini tidak akan dipindahkan dikarenakan letak saat ini dianggap sudah sesuai, biaya pemindahan yang mahal dan adanya rencana peningkatan kapasitas di masa datang.



Gambar 6 Tampilan Antarmuka Program UA-FLP, Data Input dan Hasilnya

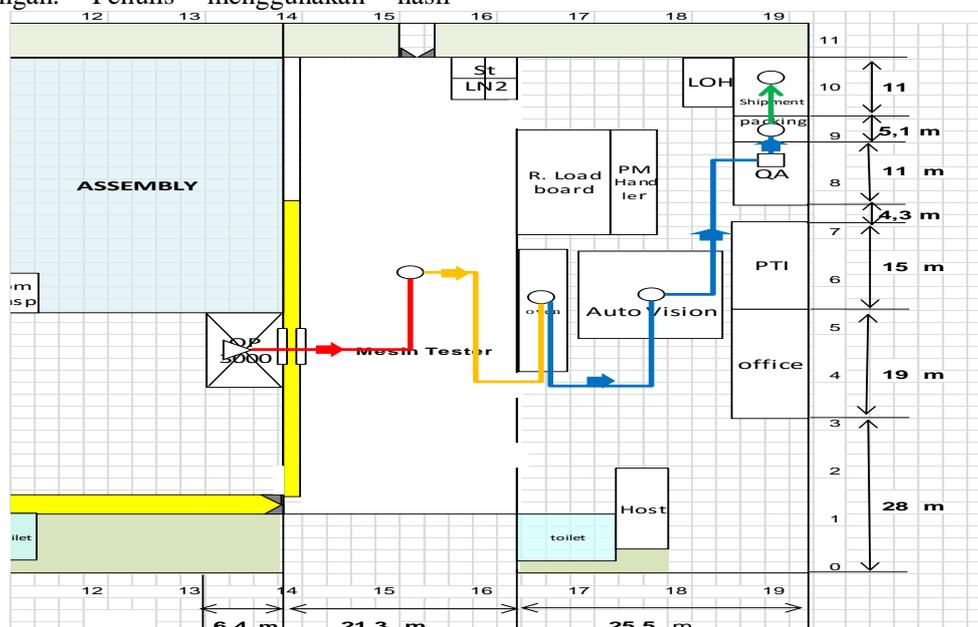
Setelah data dimasukkan kedalam program *UA-FLP* seperti gambar 6, didapatkan usulan tata letak baru seperti gambar 9 berikut,



Gambar 7 Layout Usulan dari UA-FLP

Hasil layout usulan dari program *UA-FLP* jika dibandingkan dengan tata letak awal, terjadi banyak perubahan seperti lokasi proses produksi yang menjadi berurutan, ruang pemeriksaan *QA out going*, ruang pengepakan dan ruang pengiriman produk yang berdekatan. Hal tersebut mengakibatkan jalur material produksi menjadi lebih singkat. Layout usulan ini harus dimodifikasi agar sesuai dengan kondisi aktual di perusahaan sehingga memudahkan penerapannya dilapangan. Penulis menggunakan hasil

simulasi ini untuk menentukan lokasi stasiun kerja dan memodifikasinya dengan mempertimbangkan rencana penambahan mesin produksi di masa depan. Beberapa penyesuaian menempatkan bagian *Out going QA, Packing dan shipment* didekatkan dengan dinding bangunan dan menempatkan beberapa stasiun kerja pendukung di dekat stasiun kerja utama. Sehingga didapatkan usulan perbaikan tata letak seperti gambar 8 berikut ini



Gambar 8 Layout Usulan

Aliran Material.

Pada tata letak awal banyak terjadi persimpangan aliran material karena letak

stasiun kerja tidak diurutkan sesuai dengan urutan proses produksi dan stasiun kerja terletak di 4 (empat) gedung yang berbeda,



sedangkan pada tata letak usulan, pemakaian lantai produksi lebih dioptimumkan sehingga stasiun kerja bagian *Testing, MSP dan shipment* terletak di 2 (dua) gedung saja yang berdekatan letaknya, sehingga persilangan

aliran material bisa dihilangkan dan jarak antar stasiun kerja dapat dikurangi. Titik pusat yang baru dari tiap stasiun kerja pada tata letak usulan/baru dengan *UA-FLP* ditunjukkan pada tabel 5 berikut :

Tabel 5 Titik Pusat Stasiun Kerja pada Layout Usulan

Nama Stasiun Kerja	Titik Pusat	
	Y	X
Material storage	114	40
Mesin tester	128	53
Oven	140	47
Mesin tester mekanik	149	49
QA outgoing	160	71
Mesin Pengepakan	160	79
Bagian Pengiriman	160	87
Stasiun Pengisian LN2	134	88
Ruang Pemeliharaan Tester	150	70
Ruang load board	142	70
PTI	160	54
Tester Host Server	147	11
Ruang PM tester mekanik	153	3,4
Ruang material abnormal	155	87
Kantor supervisor dan engineer	160	37

Dengan menggunakan metode *rectilinear* maka jarak antar stasiun kerja pada tata letak usulan dapat diketahui dari tabel 6 berikut, total jarak perpindahan material dari

tata letak usulan adalah 105 meter, atau lebih pendek 186 meter dari tata letak awal sebesar 291 meter.

Tabel 6 Jarak Antar Stasiun Kerja pada Layout Usulan

Aktivitas atau operasi KE / Aktivitas atau Operasi DARI		Material storage	Mesin tester	Oven	Mesin tester mekanik	QA outgoing	Mesin Pengepakan	Bagian Pengiriman	Stasiun Pengisian LN2	Ruang Pemeliharaan Tester	Ruang load board	PTI	Tester Host Server	Ruang PM tester mekanik	Ruang material abnormal	Kantor supervisor dan engineer	TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	10	8	9	11	12	13	14	15	
1	Material storage		27														27
2	Mesin tester			18													18
3	Oven				11												11
4	Mesin tester mekanik					33											33
5	QA outgoing						8										8
6	Mesin Pengepakan							8									8
7	Bagian Pengiriman								0								0
8	Stasiun Pengisian LN2									0							0
9	Ruang Pemeliharaan Tester										0						0
10	Ruang load board											0					0
11	PTI												0				0
12	Tester Host Server													0			0
13	Ruang PM tester mekanik														0		0
14	Ruang material abnormal															0	0
15	Kantor supervisor dan engineer																0
TOTALS																	105

Tabel 7 Total Jarak Perpindahan Material/Hari pada Layout Usulan

Aktivitas atau Operasi DARI	Aktivitas atau operasi KE															TOTAL
	Material storage	Mesin tester	Oven	Mesin tester mekanik	QA outgoing	Mesin Pengepakan	Bagian Pengiriman	Stasiun Pengisian LN2	Ruang Pemeliharaan Tester	Ruang load board	PTI	Tester Host Server	Ruang PM tester mekanik	Ruang material abnormal	Kantor supervisor dan engineer	
	1	2	3	4	5	6	7	10	8	9	11	12	13	14	15	
1 Material storage	1877															1877
2 Mesin tester		1232														1232
3 Oven			733													733
4 Mesin tester mekanik				458												458
5 QA outgoing					113											113
6 Mesin Pengepakan						113										113
7 Bagian Pengiriman																0
TOTALS																4526

Jarak Perpindahan Material Antar Stasiun Kerja.

Pengukuran jarak antar stasiun kerja dilakukan dengan metode *rectilinear*, perbandingan jarak perpindahan material pada tata letak awal dan susulan ditunjukkan pada tabel 8 dengan jarak perpindahan material pada tata letak usulan lebih pendek

daripada tata letak awal dengan pengurangan sebesar 6.656 meter/hari dari *layout* sebelumnya sebesar 11.182 meter/hari dandiperoleh persentase penurunan sebesar 60 %. Nilai ini menunjukkan bahwa tata letak usulan dapat mengurangi jarak perpindahan material.

Tabel 8 Perbandingan Jarak Pemindahan Material/Hari

Model Perhitungan Jarak	Jarak Pemindahan Material pada tata letak awal	Jarak Pemindahan Material pada tata letak usulan	Selisih	Persentase penurunan	Keterangan
<i>Rectilinear</i>	11.182 m	4.526 m	6.656 m	60%	Turun

OMH pada Tata letak Usulan.

Berdasarkan perhitungan *OMH* pada tata letak awal, diketahui bahwa nilai *OMH* sebesar Rp. 354,00/m. Maka nilai Total *OMH* perbulan pada tata letak usulan dapat dihitung = Total Jarak per bulan x *OMH* = (4526 x

30) x 354 = Rp. 48.066.120/ bulan. Konversi total *OMH* perbulan ke jumlah tenaga kerja dapat dilakukan dengan membagi total *OMH* perbulan dengan gaji karyawan per bulan, = 48.066.120/ 3.300.00= 14,5 ~ 15 pekerja

Tabel 9 Perbandingan *OMH* pada Layout lama dan Layout Usulan

Model Perhitungan	Biaya <i>OMH</i> /bulan pada tata letak awal (Rp)	Biaya <i>OMH</i> /bulan pada tata letak usulan (Rp)	Selisih Biaya <i>OMH</i> (Rp)	Persentase penurunan	Keterangan
<i>Jarak Rectilinear</i>	118.000.000	48.066.120	69.933.880	59%	Turun

Dari tabel 9 diatas menunjukkan adanya penurunan biaya pemindahan material (*OMH*) pada tata letak usulan sebesar 59%/bulan dari Rp.118.000.000,00 menjadi Rp.48.066.120,00.

Tabel 10 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Pemindah Material pada Layout lama dan Layout Usulan.

Model Perhitungan	Jumlah Tenaga Kerja pada tata letak awal	Jumlah Tenaga Kerja pada tata letak usulan	Selisih tenaga kerja	Persentase penurunan	Keterangan
<i>Jarak Rectilinear</i>	36	15	21	58%	Turun



KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan pengkajian di bagian *Testing dan MSP* mengenai tata letak stasiun kerja, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada tata letak awal, bagian *Testing dan MSP* memiliki luas lantai tersedia sekitar 4915 m² tetapi hanya 2208 m² yang digunakan untuk kegiatan proses produksi dan menempati 3 (tiga) gedung yang berbeda. Kondisi ini menjadikan jarak antar stasiun kerja cukup jauh. Pemanfaatan lantai produksi juga tidak optimum karena kurang dari 50% yang dipergunakan untuk kegiatan produksi. Sementara itu stasiun kerja pada proses sebelum proses *testing* yaitu bagian *assembly* peletakan mesin sangat padat karena lantai produksi yang tidak mencukupi.
2. Jarak perpindahan material sejauh 11.182 meter/hari dan analisis *Activity Relation Chart* (ARC) menghasilkan tingkat hubungan antar stasiun kerja. Analisis UA-FLP menghasilkan tata letak baru, modifikasi hasil dari analisis UA-FLP dilakukan untuk mendapatkan tata letak usulan yang sesuai dengan kondisi lantai produksi. Dari pengukuran titik pusat antar stasiun kerja pada tata letak usulan didapat total jarak perpindahan *material* sejauh 4.526 meter/hari.
3. Perbedaan jarak perpindahan material antara tata letak awal dengan tata letak usulan sejauh 6.656 meter/hari.
4. Dengan penurunan jarak antar stasiun kerja, berpengaruh pada ongkos perpindahan material. Dari tata letak usulan nilai *OMH* dapat diturunkan hingga Rp. 69.933.880,00.

SARAN

Adapun saran yang penulis berikan ke pihak perusahaan adalah sebagai berikut,

1. Agar perusahaan mempertimbangkan untuk menerapkan usulan tata letak yang baru di fasilitas produksi bagian *testing dan MSP* sebagai solusi dari permasalahan tata letak yang dihadapi untuk meningkatkan efisiensi perusahaan.
2. Agar perusahaan secara berkala dan teratur memperhatikan dan mereview tata letak yang ada agar tata letak yang baik dapat berkesinambungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J. M. 1990. *Tata letak Pabrik dan Pemindahan Barang*. Edisi Ketiga. Bandung. Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Komarudin, 2010, *Petunjuk Penggunaan- Algoritma-Evolusi-Diferensial-untuk-mengoptimasikan-Tata letak-Fasilitas.pdf*. tersedia di: <http://staff.blog.ui.ac.id/komarudin74/files/2010/09> (diakses 12 Maret 2014)
- Wignjosubroto, S. 1996. *Tata letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Edisi Ketiga. GunaWidya, Surabaya