

**PERANCANGAN TATA LETAK
FASILITAS BARU
DENGAN METODE SLP DAN CORELAP
(Studi Kasus Area Produksi PT.Zebra Azaba Industries)**

**JURNAL
TEKNIK INDUSTRI
KONSENTRASI REKAYASA SISTEM INDUSTRI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**BRIAN PRADANA
NIM. 105060700111012**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2016**

PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS BARU
DENGAN METODE SLP DAN CORELAP
(Studi Kasus di PT. Zebra Azaba Industries Jakarta Utara, Jakarta)

*THE DESIGN OF THE LAYOUT FOR NEW FACILITIES
USING SLP AND CORELAP METHOD*
(Case Study on . Zebra Azaba Industries North Jakarta, Jakarta)

Brian Pradana¹⁾, Ishardita Pambudi Tama²⁾, Remba Yanuar Efranto³⁾

Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya

Jl. Mayjen Haryono 167, Malang 65145, Indonesia

E-mail: brianpradana@rocketmail.com¹⁾, kangdith@ub.ac.id²⁾, remba@ub.ac.id³⁾

Abstrak

Tata letak fasilitas mempunyai peran penting dalam industri manufaktur. Tata letak fasilitas perlu menjadi perhatian karena berperan dalam mendukung proses produksi yang optimal. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan pada peta proses operasi serta penggunaan lahan dan ruangan yang dibutuhkan untuk membuat produk M-303 dan Z-1. Pengamatan tersebut akan digunakan sebagai input untuk Metode SLP dan CORELAP. Langkah pertama pada metode SLP adalah membuat PQRST, yang dilanjutkan dengan menghitung luas area yang tersedia serta luas area yang dibutuhkan, kemudian dilanjutkan dengan penentuan pertimbangan modifikasi dan batasan praktis. Setelah itu, perancangan layout usulan di kerjakan dengan menggunakan metode CORELAP, yang bertujuan untuk menempatkan fasilitas-fasilitas berdasarkan kedekatannya. Hasil dari penelitian menunjukkan dengan menggunakan layout usulan-3 adalah pilihan terbaik berdasarkan pertimbangan modifikasi dan batasan praktis yang ada, dimana layout usulan-3 memiliki jarak lintasan sebesar 18.559.594cm dan luas area lahan kosong sebesar 162,39 m².

Kata kunci: Tata Letak Fasilitas, Jarak, Penggunaan Lahan, Metode SLP dan CORELAP, Aisle, ARD.

1. Pendahuluan

Tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas fasilitas pabrik dengan memanfaatkan luas area secara optimal guna menunjang kelancaran proses produksi [1], Salah satu elemen yang dapat meminimumkan delivery time dan cost adalah tata letak produksi yang optimal. desain tata letak berusaha menentukan bagaimana aktivitas-aktivitas dari fasilitas-fasilitas industri akan diatur sedemikian rupa sehingga mampu menunjang upaya peningkatan efektivitas, fleksibilitas, produktivitas dan efisiensi. Dengan pengaturan tata letak yang baik akan membantu perusahaan dalam mencapai *Supply Chain Excellent*-nya [2].

Perancangan fasilitas adalah dasar dari keseluruhan proses produksi, penataan Plant layout dalam pabrik memiliki peran yang sangat penting sebelum pabrik tersebut mulai berproduksi, karena dalam menata sebuah layout dibutuhkan biaya yang sangat besar yaitu sekitar 30-75% dari ongkos produksi [3] atau sekitar 20-50% dari anggaran operasi manufaktur, dan dampak dari penataan layout

yang buruk dapat mengakibatkan kualitas produk yang rendah, rendahnya moral pekerja, dan ketidakpuasan konsumen [4].

Jadi pengaturan tata letak yang baik adalah menata fasilitas secara tepat sesuai aliran proses, jarak minimal antara mesin, kelonggaran bagi operator dan luas gang yang sesuai dengan kebutuhan. Sehingga, pemindahan bahan menjadi seminimal mungkin dan pemakaian ruangan menjadi seoptimal mungkin.

Perencanaan dan perancangan tata letak yang baik selalu berorientasi kepada tujuannya. Beberapa sumber referensi menjabarkan tujuan tersebut, sedangkan referensi lain lebih menyimpulkan dan menyebutnya sebagai prinsip dasar perancangan tata letak fasilitas. Tujuan perancangan fasilitas [5] sebagai berikut:

1. Memudahkan proses manufaktur.
2. Meminimumkan pemindahan bahan.
3. Menjaga fleksibilitas.
4. Memelihara perputaran persediaan WIP.
5. Menurunkan biaya modal investasi.
6. Menghemat pemakaian ruang.
7. Meningkatkan utilisasi pekerja.

8. Memberikan jaminan keselamatan dan kesehatan pekerja.

PT. Zebra Azaba Industries adalah sebuah perusahaan Penanaman Modal Asing (PMA) Jepang, bergerak dalam bidang alat-alat tulis yang didirikan pada Maret 1988 di atas lahan seluas 7,5 ha. Dengan luas bangunan 41.000 m². dan jumlah karyawan sebanyak 880 orang. Produk-produk yang di hasilkan oleh PT. Zebra Azaba Industries dipasarkan ke seluruh pelosok nusantara, dan juga di ekspor ke luar negri. Berdasarkan keterangan dari manajemen, PT. Zebra Azaba Industries membutuhkan sebuah *layout* usulan untuk produk barunya yaitu M-303 dan Z-1 dengan memanfaatkan sebuah gedung dengan ukuran 30m x 60m.

Pengamatan pendahuluan dilakukan untuk menghitung luas lahan yang tersedia dengan luas area yang dibutuhkan dengan data yang bersumber dari PT. Zebra Azaba Industries yang berupa luas mesin, area service, *layout* bangunan. Keterbatasan luas lahan yang tersedia dan bentuk *layout* bangunan yang menjadi kendala utama dalam pembuatan *layout* usulan untuk kedua produk.

Diharapkan hasil dari penelitian ini PT. Zebra Azaba Industries mendapatkan *layout* usulan terbaik yang dapat digunakan untuk lantai produksi M-303 dan Z-1 dengan jarak *material handling* terkecil serta dapat mengoptimalkan penggunaan ruangan pada area produksi.

2. Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang memberikan penjelasan secara objektif, komparasi dan evaluasi sebagai bahan pengambilan keputusan bagi pihak yang berwenang. Tujuan dari penelitian deskriptif yaitu menganalisis suatu fakta yang terjadi dan berdasar pada kenyataan yang sedang berlangsung dan selanjutnya mencoba memberikan pemecahan masalah yang ada supaya memperoleh hasil yang lebih baik dari sebelumnya. [6]

Langkah-langkah sistematis yang dilakukan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi Lapangan
Tahapan pertama dari penelitian ini adalah studi lapangan, dimana peneliti terjun ke lapangan tempat penelitian secara langsung, yang berada di PT. Azaba Industries.

Kegiatan ini dimaksudkan untuk memperoleh data yang sebenarnya dari perusahaan mengenai permasalahan yang ada dalam perusahaan yang mengkhususkan pada luas lahan yang ada serta bentuk *layout* dari bangunan yang tersedia.

2. Studi Literatur

Tahap kedua adalah Studi literatur yaitu suatu metode yang digunakan dalam mendapatkan data dengan cara mempelajari literatur yang ada serta membaca sumber-sumber data informasi lainnya yang berhubungan dengan pembahasan tata letak fasilitas. Dengan studi literatur ini diharapkan bisa diperoleh secara teori mengenai permasalahan utama dalam penelitian, yaitu sistem tata letak fasilitas. Sumber literature diperoleh dari buku cetak, jurnal ilmiah, maupun sumber tulisan lainnya.

3. Identifikasi Masalah

Tahap ketiga adalah Identifikasi masalah yaitu merupakan tahap awal dalam mengetahui dan memahami suatu persoalan agar dapat diberikan solusi pada permasalahan tata letak yang ada pada perusahaan PT. Zebra Azaba Industries.

4. Perumusan Masalah
Tahap keempat adalah perumusan masalah setelah mengidentifikasi permasalahan, peneliti merumuskan permasalahan yang ada sesuai dengan kenyataan di perusahaan tersebut, yaitu bagaimana merancang sebuah tata letak fasilitas yang paling optimal pada PT. Azaba Industries untuk kedua produk, yaitu Z-1 dan M-303. Yang diharapkan didapatkannya usulan tata letak baru dengan rute terpendek serta memaksimalkan *space utilization* area produksi, dan mengoptimalkan proses produksi.

5. Tujuan Penelitian

Tahap terakhir adalah tujuan penelitian, tahap ini perlu ditetapkan agar penulisan skripsi dapat dilakukan sistematis dan tidak menyimpang dari permasalahan yang dibahas. Selain itu, tujuan penelitian diperlukan untuk mengukur keberhasilan dari suatu penelitian. Tujuan penelitian ditentukan berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya.

6. Pengumpulan Data Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data primer dan skunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:
 - a. Data Primer, merupakan data yang diperoleh melalui pengamatan atau pengukuran secara langsung pada objek penelitian. Data primer yang dibutuhkan antara lain luas lahan yang tersedia untuk kedua produk baru, *layout* dari gedung yang tersedia, pengukuran lebar dari alat bantu seperti : trolley, forklift serta lebar lintasan untuk operator, waktu transportasi, waktu waktu *load* dan *unload* material, dimensi mesin, peralatan, dan luas area yang terpakai.
 - b. Data Sekunder, merupakan data yang sudah tersedia di PT.Zebra Azaba Industries. Data skunder yang digunakan dalam penelitian adalah sejarah perusahaan, struktur organisasi.
7. Pengolahan Data
 Pengolahan Data adalah bentuk pengolahan terhadap data untuk membuat data itu berguna sesuai dengan hasil yang diinginkan agar dapat digunakan, adapun tahapan dari pengolahan data pada penelitian ini :
 - a. Pembuatan *Activity Relationship Analysis*
 - b. Pembuatan *Relationship Diagram*
 - c. Menentukan batasan praktis dan pertimbangan modifikasi
 - d. Penghitungan CORELAP
 - e. Pembuatan usulan *layout* dengan menggunakan AutoCad 2D
8. Analisis dan Pembahasan Pada tahap ini hasil dari pengolahan data akan dianalisis, tahap-tahapnya adalah:
 - a. Menganalisis luas lahan yang tersedia pada *layout* yang tersedia serta luas lahan yang dibutuhkan.
 - b. Menganalisis hubungan kedekatan antar fasilitas yang ada.
 - c. Membandingkan dan memilih usulan *layout* baru yang paling sesuai dengan batasan praktis.
9. Kesimpulan dan Saran Membuat kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan

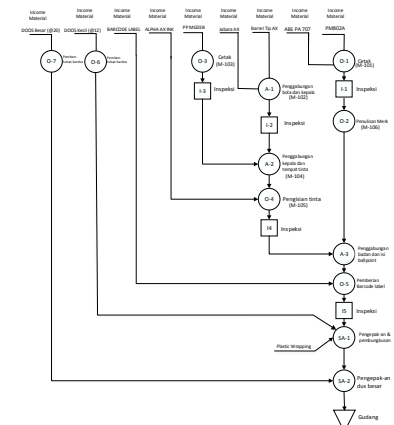
sehingga dapat menjawab tujuan penelitian. Kesimpulan merupakan pemecahan masalah hasil dari penelitian yang dilakukan. Berdasarkan kesimpulan, saran diberikan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

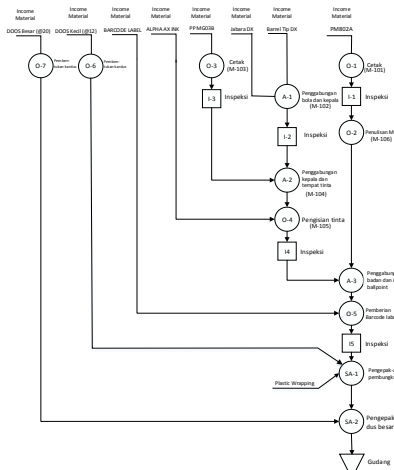
Berikut ini merupakan pengolahan data dari data yang telah dikumpulkan saat pengamatan.

3.1 Identifikasi Routing

Routing digunakan sebagai informasi untuk mengetahui aliran suatu proses produksi untuk menghasilkan suatu produk jadi, serta melihat hubungan kedekatan antar fasilitas. selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2 berikut.



Gambar 1. Peta Proses Operasi M-303



Gambar 2. Peta Proses Operasi Z-1

3.2 Penghitungan *layout* yang tersedia

Secara keseluruhan Luas lahan yang dimiliki PT. Zebra Azaba Industries adalah 7,5 ha (75.000 m²) Dengan luas bangunan 41.000 m². Untuk membuat produk M-303 dan Z-1 ini

PT. Zebra Azaba Industries menyediakan bangunan dengan luas bangunan dengan ukuran 30m x 60m. Dengan bentuk bangunan yang akan digunakan dan juga keterangan mengenai letak Tiang penyangga yang digambarkan dengan kotak besar pada setiap tembok batu bata, serta keterangan mengenai tembok bata dan tembok kaca. Lintasan yang dibutuhkan untuk forklift digambarkan menggunakan kotak berwarna kuning, karena bahan baku yang di bawa dari gudang sekitar 300kg dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.3 Perhitungan Kebutuhan Luas Fasilitas

Kebutuhan luas fasilitas dihitung dengan mempertimbangkan jumlah luas dari mesin, peralatan, tempat penyimpanan produk maupun material serta mempertimbangkan pertimbangan penambahan luas sebagai kelonggaran bagi pekerja dan *aisle*. Selengkapnya ditampilkan pada Tabel 1, dan 2 berikut ini.

Tabel 1. Luas Total Lantai Produk M-303

Stasiun kerja	Luas lantai produksi	Luas Area (cm ²)	Keterangan
1	1278cm x 1013cm	1294614	Sendiri
2	550cm x 506cm	278300	Sendiri
3	900cm x 591cm	531900	Sendiri
4	980cm x 397cm	389060	Bersama
5	1131cm x 490cm	554190	Sendiri
6	266cm x 324cm	86184	Sendiri
7	1332m x 851cm	1133532	Sendiri
8	836cm x 360cm	300960	Sendiri
Luas Area Total :		4568740	

Tabel 2. Luas Total Lantai Produk Z-1

Stasiun kerja	Luas lantai produksi	Luas Area (cm ²)	Keterangan
1	2092.8cm x 892cm	1866777.6	Sendiri
2	550 cm x 506cm	278300.0	Sendiri
3	900 cm x 591cm	531900.0	Sendiri
4	980 cm x 397cm		Bersama
5	1131 cm x 490cm	554190.0	Sendiri
6	266 cm x 324cm	86184.0	Sendiri
7	1332 cm x 851cm	1133532.0	Sendiri
8	836 cm x 360cm	300960.0	Sendiri
Luas Area Total :		4751843.6	

Berdasarkan luas area total pada Tabel 1 dan Tabel 2, dapat di ketahui jumlah Area yang dibutuhkan untuk lantai produksi produk M-303 dan Z-1 yaitu 932,0584 m². Kemudian ditambahkan dengan Luas Meja hotstamp sebesar 137,9625m². serta luas fasilitas service sebesar 84,74m², lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.30.

Tabel 3. Luas Total Lantai Kedua Produk

Fasilitas	Luas Area (m ²)
M-303	456,874
Z-1	475,184
Hotstamp	137,962
Service	84,740
Luas Area Total :	1.154,760

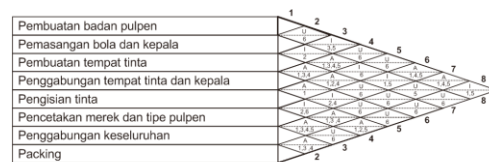
3.4 Pembuatan Activity Relationship Analysis

Karena terdapat kemiripan proses antara produk M-303 dan Z-1, maka stasiun kerja yang sama akan digabung menjadi satu stasiun kerja, meskipun menggunakan mesin yang berbeda. Pada produk ini, terdapat 8 stasiun kerja yang dibutuhkan dalam pembuatan produk M-303 dan Z-1 nantinya. 8 stasiun kerja tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Stasiun kerja produk M-303 dan Z-1

kode	Stasiun Kerja	Mesin yang di gunakan
1	Pembuatan badan pulpen	Z-101 dan M-101
2	Pemasangan bola dan kepala	Z-102 dan M-102
3	Pembuatan tempat tinta	Z-103 dan M-103
4	Penggabungan tempat tinta dan kepala	B-104
5	Pengisian tinta	Z-105 dan M-105
6	Pencetakan merk dan tipe pulpen	Z-106 dan M-106
7	Penggabungan keseluruhan	
8	Packing	

Setelah diketahui Stasiun kerja yang dibutuhkan, maka langkah selanjutnya adalah membuat tingkat hubungan antar 8 stasiun kerja tersebut. Tingkat hubungan kedekatan tersebut didapatkan berdasarkan hasil pertimbangan dari pihak PT. Zebra Azaba Industries sendiri. Yang kemudian di rangkum dan di rekap menjadi sebuah *Activity Relationship Chart* yang dapat dilihat pada Gambar 3.



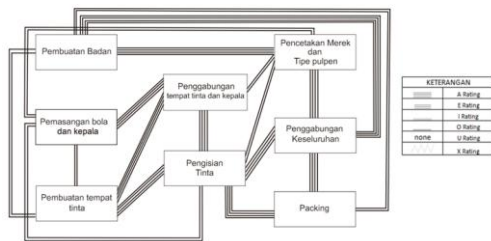
NO	Alasan
1	Proses yang berurutan
2	Menggunakan informasi yang sama
3	Menggunakan Material handling yang sama
4	Memudahkan perpindahan barang
5	Proses yang berkaitan
6	Proses yang tidak berkaitan
7	Kemudahan akses

Gambar 3 Activity Relationship Chart

Hubungan kedekatan pada *Activity Relationship Chart* pada Gambar 3 didapatkan berdasarkan alasan pembobotan, dimana terdapat 7 buah alasan mengenai pembobotan yang menjadi acuan utama. Hubungan kedekatan pada *Activity Relationship Chart* pada Gambar 4.25 di lambangkan dengan menggunakan Huruf. Dimana A adalah mutlak perlu berdekatan, E adalah sangat perlu berdekatan, I adalah penting berdekatan, O adalah kedekatan biasa, U adalah tidak perlu berdekatan, dan X adalah tidak diinginkan berdekatan.

3.5 Pembuatan *Activity Relationship Diagram*

Berdasarkan *Activity Relationship Analysis* pada Gambar 3, maka langkah selanjutnya adalah pembuatan *Activity Relationship Diagram* untuk mendapatkan gambaran tentang tata letak suatu stasiun kerja relatif terhadap stasiun kerja lainnya. *Activity Relationship Diagram* dapat di lihat pada Gambar 4.



Gambar 4 *Activity Relationship Diagram*

Hubungan kedekatan pada *Activity Relationship diagram* di Gambar 4 dilambangkan menggunakan garis, semakin banyak garis yg terhubung, maka semakin mutlak kedekatan antar stasiun kerja tersebut. Dan lambang garis zig zag menyatakan bahwa antara kedua stasiun kerja tersebut tidak boleh berdekatan.

3.6 Penghitungan Nilai *Total Closeness Rating (TCR)*

Setelah pembuatan *Activity Relationship Diagram* pada Gambar 4, maka di dapatlah nilai total Closeness Rating dari tiap stasiun kerja. tingkat kedekatan antar stasiun kerja kemudian dirubah menjadi sebuah nilai, yang nantinya akan dijumlah dalam setiap stasiun kerjanya.

Rating pada *Activity Relationship*

Diagram di Gambar 4.22 diubah menjadi nilai. Rating A mendapatkan nilai 5, Rating E mendapatkan nilai 4, Rating I mendapatkan nilai 3, Rating O mendapatkan nilai 2, Rating U mendapatkan nilai 1 dan Rating X mendapatkan nilai 0.

Tabel 5. Nilai TCR Produk Z-1 dan M-303

From To	1	2	3	4	5	6	7	8	TCR
1		U	I	U	U	A	A	I	19
2	U		I	A	I	I	U	U	17
3	I	I		A	A	U	U	U	19
4	U	A	A		A	I	U	U	21
5	U	I	A	A		I	A	A	27
6	A	I	U	I	I		A	U	21
7	A	U	U	U	A	A		A	23
8	I	U	U	U	A	U	A		17

Berdasarkan Tabel 5 diatas, dapat dilihat bahwa stasiun kerja pengisian tinta mendapatkan nilai TCR yang terbesar, dengan nilai 27. Maka stasiun kerja Pengisian tinta diletakkan pada pusat *layout*. Yang kemudian di ikuti dengan stasiun kerja selanjutnya.

3.7 Penentuan Pengurutan Pengalokasian

Setelah nilai *Total Closeness Rating* (TCR) dibuat, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengurutan pengalokasian. Urutan untuk stasiun kerja selanjutnya dipilih yang mempunyai hubungan A, E, I, O, U dengan stasiun kerja terpilih kedua, atau ketiga dan yang terakhir ditempatkan jika terdapat hubungan X dengan stasiun kerja terpilih pertama. Jika terdapat beberapa pilihan yang mempunyai hubungan yang sama lihat dari nilai *Total Closeness Rating (TCR)* yang paling besar, jika masih sama lihat ukuran luas stasiun kerja terbesar.

Dapat diketahui pada Tabel 5 bahwa stasiun kerja Pengisian tinta terletak pada pusat *layout*, maka pengurutan diawali pada stasiun kerja 5. kemudian disusul stasiun kerja lainnya, sesuai dengan ketentuan yang ada. hasil pengurutan ada pada Tabel 6.

Tabel 6 Pengurutan Pengalokasian Stasiun Kerja

Stasiun kerja	TCR	Urutan
Pembuatan badan pulpen	19	4
Pemasangan bola dan kepala	17	5
Pembuatan tempat tinta	19	4
Penggabungan tempat tinta dan kepala	21	3
Pengisian tinta	27	1
Pencetakan merk dan tipe pulpen	21	3
Penggabungan keseluruhan	23	2
Packing	17	5

3.8 Penentuan Pertimbangan Modifikasi dan Batasan Praktis

Langkah selanjutnya adalah penentuan pertimbangan modifikasi dan batasan praktis. Pertimbangan modifikasi adalah hal yang menyangkut mengenai alasan dibuatnya usulan *layout* lainnya guna mencari *layout* yang terbaik sesuai yang dibutuhkan oleh PT. Zebra Azaba Industries itu sendiri, sedangkan batasan praktis adalah hal apa saja yang menjadi batasan oleh PT. Zebra Azaba Industries mengenai pembuatan *layout* usulan.

Pertimbangan modifikasi tersebut antara lain adalah :

1. Jarak lintasan pekerja trolley
Jarak lintasan merupakan hal terpenting dalam pembuatan usulan *layout*, karena suatu tata letak akan dapat memberikan keuntungan keuntungan dalam sistem produksi salah satunya yaitu dengan mengurangi proses pemindahan barang.
2. Luas lahan kosong
Suatu perencanaan tata letak pabrik yang optimal akan mampu mengatasi segala pemborosan pemakaian ruangan yang disebabkan oleh lalu lintas bahan dalam pabrik, penumpukan material, jarak antar mesin yang berlebihan dan lain-lain, serta akan berusaha untuk mengoreksi semua pemborosan tersebut.

Batasan tersebut antara lain adalah sebagai berikut:

1. Lebar lintasan operator dan trolley
Salah satu cara untuk membuat sebuah *layout* pabrik yang optimal yaitu dengan cara mengurangi pemborosan mengenai pemakaian ruangan yang disebabkan oleh lalu lintas operator yang bekerja. Batasan yang digunakan mengenai lebar dari lintasan untuk lintasan operator, forklift dan trolley mengacu pada Tabel 4.27, karena PT. Zebra Azaba Industries menggunakan alat bantu trolley dan forklift dalam proses pemindahan barang.
2. Luas area yang tersedia
Batasan utama yang terpenting yaitu luasan area yang tersedia, karena apabila luas area yang tersedia tidak cukup untuk luas area yang dibutuhkan, maka *layout* tidak dapat dibuat. Luas area yang tersedia untuk rantai produksi PT. Zebra

Azaba Industries dapat dilihat pada Lampiran 1.

3. Fasilitas pendukung
Batasan lainnya mengenai luas area yang telah disediakan yaitu adanya fasilitas pendukung yang sudah ada sebelumnya dan tidak dapat dipindahkan. Fasilitas pendukung dapat dilihat pada Tabel 4.1, serta lokasi fasilitas dapat dilihat pada Lampiran 1.
4. Pembongkaran tembok
Pada pembuatan *layout* usulan, PT. Zebra Azaba Industries memberikan keleluasaan untuk diadakannya pembongkaran tembok apabila memang dibutuhkan, namun tidak untuk pembongkaran tembok pada bagian tembok kaca, dan tiang penyangga karena dikhawatirkan akan mengurangi kekuatan dari atap baja ringan yang digunakan sebagai penyokong atap pabrik.

3.9 Pengalokasian Stasiun Kerja

Pengalokasian stasiun kerja adalah penyusunan lokasi stasiun kerja, yang dilakukan berdasarkan hasil urutan ranking yang ada pada Tabel 4.32, yang kemudian di ikuti dengan pembobotan pengalokasian berdasarkan metode Corelap. Pembobotan dilakukan dengan cara kotak tepat bersebelahan dengan stasiun kerja yang telah dialokasikan dalam arah vertikal/horisontal mempunyai bobot penuh sesuai dengan nilai kedekatan dari lokasi yang akan ditentukan dan lokasi sebelumnya sedangkan kotak yang tepat bersebelahan dengan stasiun kerja yang telah dialokasikan dalam arah diagonal mempunyai bobot 0,5 x nilai kedekatan dari lokasi yang akan ditentukan dan lokasi sebelumnya, dapat dilihat pada Gambar 5.

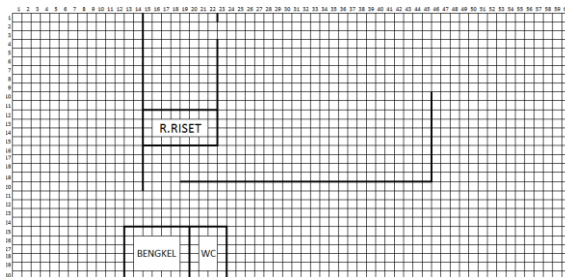
8	7	6
1	N	5
2	3	4

Gambar 5 western-edge

3.10 Pembuatan Layout Usulan 1

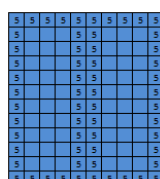
Pembuatan *layout* usulan diawali dengan penempatan stasiun kerja pusat yang dilihat berdasarkan nilai TCR terbesar, kemudian di lanjutkan dengan menempatkan stasiun kerja

stasiun kerja selanjutnya. Penempatan stasiun kerja selanjutnya dilakukan dengan cara melihat hubungan kedekatan stasiun kerja yang telah diletakkan mengacu pada Gambar 4, apabila terdapat stasiun kerja yang memiliki hubungan yang sama, maka pilih yang memiliki nilai TCR yang paling besar yang terdapat pada Tabel 6. Hubungan kedekatan dan ranking tidak menjadi acuan utama dalam pembuatan *layout* usulan, namun juga mengacu pada ukuran luas lantai produksi pada Tabel 1 dan Tabel 2 apakah luas mesin yang dibutuhkan sesuai dengan luas area yang tersedia sesuai pada Lampiran 1. Pembuatan *Layout* usulan menggunakan bantuan *software* Microsoft Excel untuk mengetahui apakah luas area yang tersedia cukup atau tidak dapat dilihat pada Gambar 6, kemudian diperjelas menggunakan bantuan *software* AutoCad.



Gambar 6 Penggambaran *Layout*

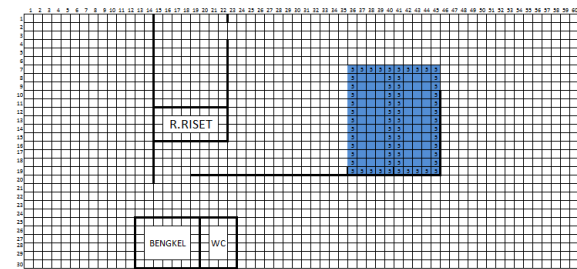
Pada Gambar 6 menyatakan bahwa 1 kotak memiliki ukuran 100cm x 100cm pada luas area yang tersedia. Pada Gambar 6 lebar dari tembok yang ada tidak diperhitungkan namun di tandai dengan garis tebal, sedangkan luas stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 yang nantinya luasan area yang bersifat ganjil akan di genapkan ke atas. Sebagai contoh permisalan, stasiun kerja 5 memiliki luas area sebesar 1131cm x 490cm untuk produk Z-1 dan luas area sebesar 1131cm x 490cm untuk produk M-303, maka stasiun kerja 5 digambarkan dengan jumlah kotak 12 x 5 untuk produk Z-1 dan 12x5 untuk produk M-303. Lebih jelasnya dapat di lihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Luas Area Pengisian Tinta

Pembuatan *layout* usulan memperbolehkan untuk membuka tembok bata dari *layout* awal. Namun tidak untuk tiang penyangga, karena tiang penyangga digunakan untuk menopang atap baja ringan yang ada. Yang dimaksud dengan tiang penyangga yaitu kotak yang berada pada tembok, sedangkan garis menyatakan tembok bata sedangkan tembok kecil menyatakan bahwa tembok tersebut adalah tembok kaca, uraian gambar dapat dilihat pada Lampiran 1.

Langkah pertama pembuatan usulan *layout* adalah mencari titik tengah dari *layout*, sesuai dengan pengurutan ranking pada Tabel 5. Pada Tabel 5 tersebut stasiun kerja pengisian tinta menjadi titik pusat *layout* usulan, maka stasiun kerja 5 sebagai pusat. Untuk literasi pertama dapat dilihat pada Gambar 8.



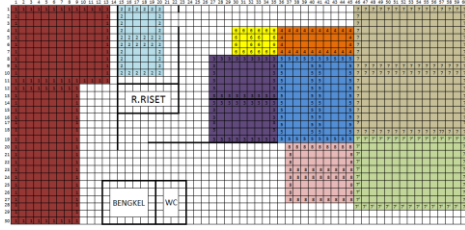
Gambar 8 Literasi 1 Usulan *Layout* - 1

Literasi 2 diawali dengan penempatan stasiun kerja penggabungan keseluruhan, meskipun stasiun kerja penggabungan tempat tinta dan kepala juga memiliki hubungan "A" dengan stasiun kerja pengisian tinta, stasiun kerja penggabungan keseluruhan memiliki nilai TCR yang lebih besar. Penempatan stasiun kerja penggabungan keseluruhan dapat di letakkan di sekitar stasiun kerja pusat, dapat dilihat pada Gambar 9.

8	7	6
1	5	5
2	3	4

Gambar 9 Perhitungan Algoritma Corelap Literasi 2 Usulan *Layout* 1

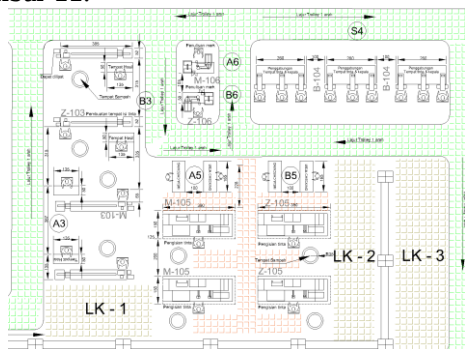
Langkah selanjutnya adalah menyelesaikan penempatan keseluruhan fasilitas hingga semuanya mendapatkan tempat. Usulan *layout* - 1 dapat di lihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Usulan Layout - 1

3.11 Modifikasi Layout - 2

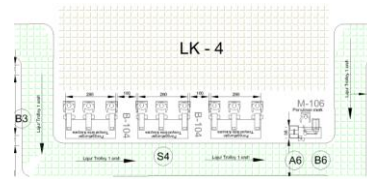
Pada usulan *layout* 2, menggunakan hasil dari usulan *layout* 1, namun dilakukan penukaran lokasi antara stasiun kerja penulisan merk dengan penggabungan tempat tinta dan kepala. Alasan pemindahan antara stasiun kerja penulisan merk dengan penggabungan tempat tinta dan kepala dipilih karena memungkinkan jika dilihat berdasarkan luas area yang dibutuhkan dan luas area yang tersedia, serta membenahan jalur trolley pada bagian A6 dan B6 yang dirasa sangat padat karna rute tersebut dilewati oleh trolley dari A3 dan B3 menuju ke S4, serta A5 dan B5 menuju ke bagian A6 dan B6, untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada Gambar 11.



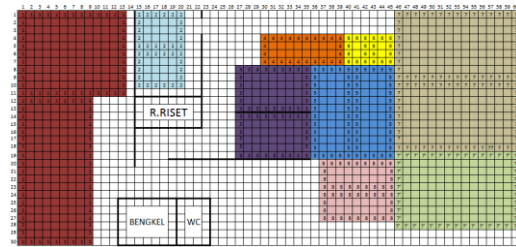
Gambar 11 Lokasi Rute Trolley

Proses pemindahan pertama dilakukan dengan cara penukaran lokasi antara stasiun kerja penulisan merk dengan stasiun kerja penggabungan tempat tinta dan kepala. Dengan adanya pemindahan lokasi antara Stasiun kerja penulisan merk dengan meja perakitan tambahan, efek yang di timbulkan dari pemindahan tersebut adalah mesin B-104 berputar sebesar 180 derajat agar bisa lebih dekat dengan stasiun kerja pengisian tinta. Sementara stasiun kerja penulisan merk berpindah di sebelah kanan stasiun kerja penggabungan tempat tinta dan kepala, yang mengakibatkan luas lahan kosong 3 berkurang karna digunakan untuk menaruh mesin Z-106, namun dengan adanya pemindahan tersebut, maka muncul adanya lahan kosong baru yang disebabkan karna penghilangan jalur trolley yang tidak diperlukan, dapat dilihat pada

Gambar 12. Hasil dari pemindahan tersebut dapat dilihat pada usulan *layout* 2 yang dapat di lihat pada Lampiran 3 hasil perubahan juga dapat dilihat pada Gambar 13.



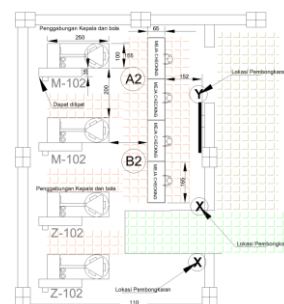
Gambar 12 Lahan Kosong



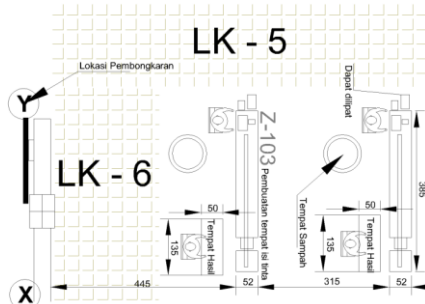
Gambar 13 Layout usulan - 2

3.12 Modifikasi Layout - 3

Pada usulan *layout* 3, menggunakan hasil dari usulan *layout* 2, namun sedikit memodifikasi pada bagian stasiun kerja penggabungan kepala dan bola guna mencari lintasan terpendek yang digunakan untuk pekerja trolley nantinya. Pada usulan *layout* ini, akan di adakan pembongkaran tembok yang ada di stasiun kerja penggabungan kepala dan bola, karena PT. Zebra Azaba Industries sendiri memperbolehkan pembongkaran tembok bata, namun tidak pada tiang penyanggah yang ada. Efek yang di timbulkan dari pembongkaran ini yaitu, terjadinya pembongkaran tembok pada titik "X" yang dapat dilihat pada Gambar 14 serta pemindahan pintu dorong yang terdapat pada titik "Y" jika diperlukan, terdapatnya luas lahan kosong baru yang dapat dilihat pada Gambar 15, dan juga pengurangan jarak perpindahan untuk pekerja trolley. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 4.



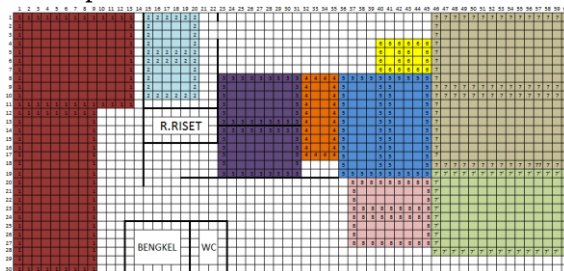
Gambar 14 Lokasi Pembongkaran Tembok



Gambar 15 Luas Lahan Kosong Baru

3.13 Modifikasi Layout - 4

Pada usulan *layout* 4, menggunakan peta proses operasi yang dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. Alasan pembuatan *layout* dengan hanya menggunakan peta proses operasi adalah untuk mencegah terjadinya backtracking. Pembuatan *layout* usulan ini mengikuti urutan dari proses operasi yang dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 dan menggunakan pola aliran S - Flow diharapkan tidak adanya Backtracking. Untuk lebih jelasnya usulan *layout* 3 dapat di lihat pada Lampiran 5. Hasil dari perpindahan juga dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16 Layout Usulan - 4

3.14 Pemilihan Layout Usulan Berdasarkan Pertimbangan Modifikasi

Berdasarkan hasil yang telah di dapatkan dari 3 buah usulan *layout*, langkah selanjutnya yaitu pemilihan *layout* terpilih yang mengacu pada pertimbangan modifikasi yaitu jarak lintasan pekerja trolley dan juga luas lahan kosong, perbandingan antara 4 usulan *layout* mengenai jarak lintasan dan juga luas lahan kosong dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7 Total Jarak Lintasan Trolley

Layout Usulan	Total jarak (cm)	Total Waktu Tempuh (detik)
1	27.297,344	818,920
2	21.434,063	643,021
3	18.553,594	556,60
4	24.061,250	721,837

Tabel 8 Luas Area Lahan Kosong Keseluruhan

Usulan Layout	Total Luas Lahan Kosong (m ²)
1	66,36
2	129,68
3	162,39
4	73,47

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa *layout* usulan 3 terpilih karena memiliki total jarak lintasan petugas trolley yang terpendek, yaitu sebesar 18.553,594cm dengan waktu tempuh sebesar 556,6 detik. Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa *layout* usulan 3 terpilih karena memiliki total luas lahan kosong yang terbesar, yang menandakan bahwa *layout* usulan 3 terdapat lebih banyak lahan kosong yang nantinya dapat digunakan untuk menaruh mesin tambahan apabila dibutuhkan mesin tambahan untuk memodifikasi produk yang ada. Pada usulan *layout* 3 terdapat luas lahan kosong sebesar 162,390m².

3.15 Rekomendasi Layout Usulan

Berdasarkan kedua pertimbangan modifikasi tersebut, usulan *layout* 3 merupakan yang terbaik, maka dari itu tidak perlu dilakukan perbandingan antara pertimbangan modifikasi. Berdasarkan hasil tersebut, maka usulan *layout* 3 adalah usulan *layout* terbaik yang dapat digunakan oleh PT. Zebra Azaba Industries untuk membuat kedua produk barunya yaitu Z-1 dan M-303, dengan total jarak lintasan trolley sebesar 18.553,594cm dan luas area lahan kosong sebesar 162,390m² usulan *layout* tersebut dapat dilihat pada Lampiran 4.

4. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil setelah dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

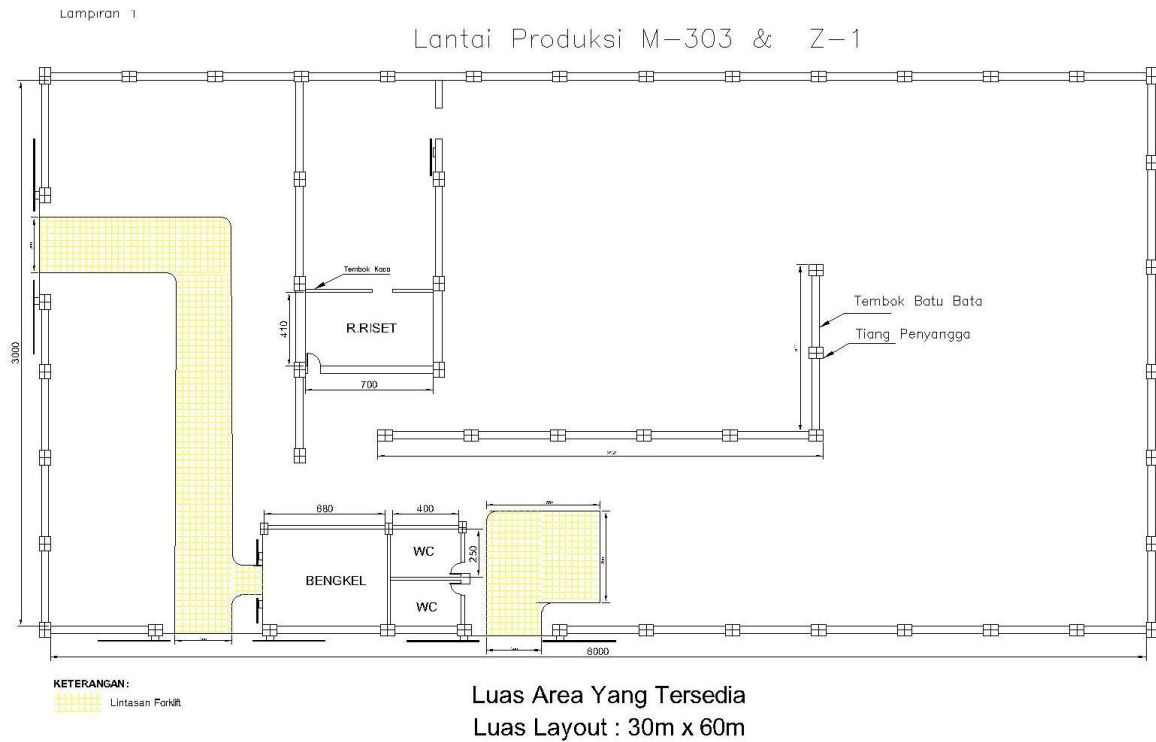
- Berdasarkan hasil analisa menggunakan metode SLP dan Corelap maka didapatkan 4 usulan *layout* baru yang dapat digunakan di PT. Azaba Industries. Masing-masing usulan *layout* memiliki jarak perpindahan dan luasan area yang digunakan yang berbeda. Jarak perpindahan *layout* diantaranya adalah 27.297,34cm untuk layout 1, 21.434,06 untuk layout 2, 18.553,59 untuk layout 3, 24.061,25 untuk layout 4. Total luas lahan kosong untuk masing-masing *layout* adalah 66,36m² untuk layout 1, 129,68m² untuk layout 2, 162,39m²

- untuk layout 3, dan $73,47m^2$ untuk layout 4.
2. Berdasarkan hasil yang ada mengenai jarak perpindahan dan luas lahan yang digunakan, layout 3 memiliki keunggulan pada setiap pertimbangan modifikasi, dengan demikian maka tidak perlu dilakukan perbandingan antara kedua pertimbangan modifikasi tersebut.

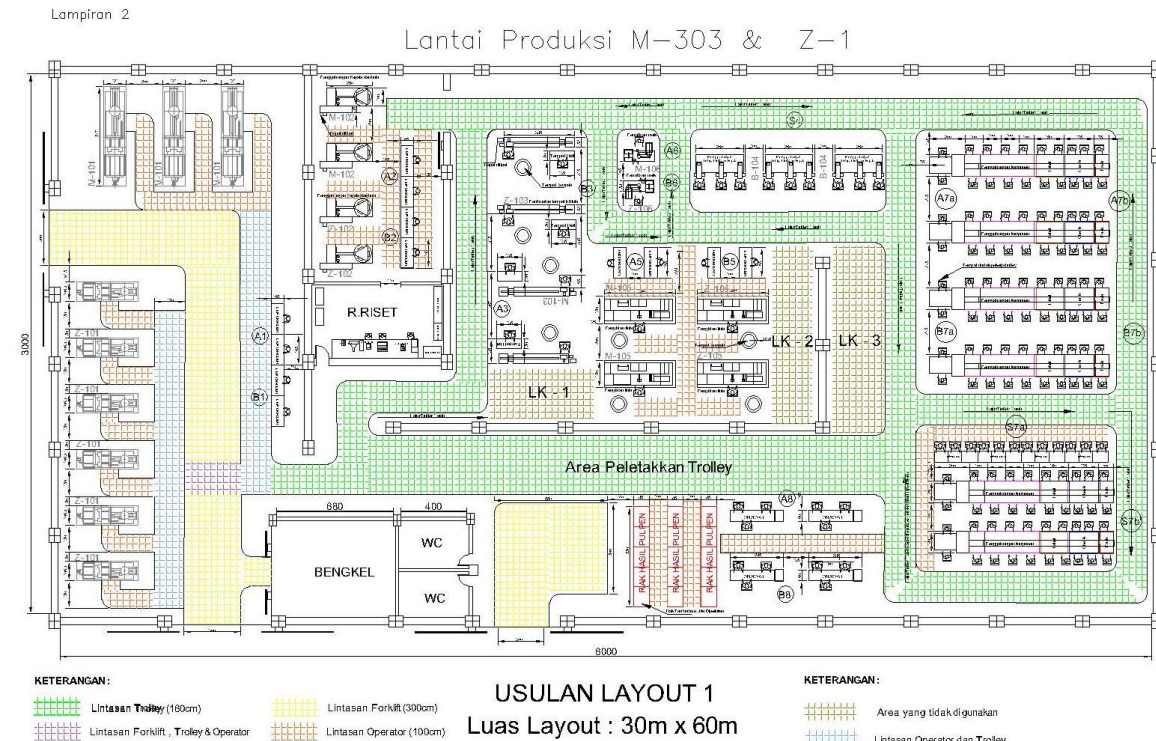
Daftar Pustaka

- [1] Wignjosoebroto S., 2003. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan, edisi kedua*, Guna Widya, Jakarta.
- [2] Tompkins, James A. and White John A, 2003. *Facilities Planning*. John Wiley & Sons.
- [3] Sule D.,R., 1991. *Manufacturing Facilities, Location, Planning, and Design*, PWS Publishing Company, 20 Park Plaza, Boston.
- [4] Heragu, S., 2008. *Facilities Design, Third Edition*, Taylor & Francis Group, New York.
- [5] Hadiguna, Rika Ampuh dan Setiwan, Heri. 2008. *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [6] Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, CV.Alfabeta, Bandung.

Lampiran 1. Luas Area Yang Tersedia

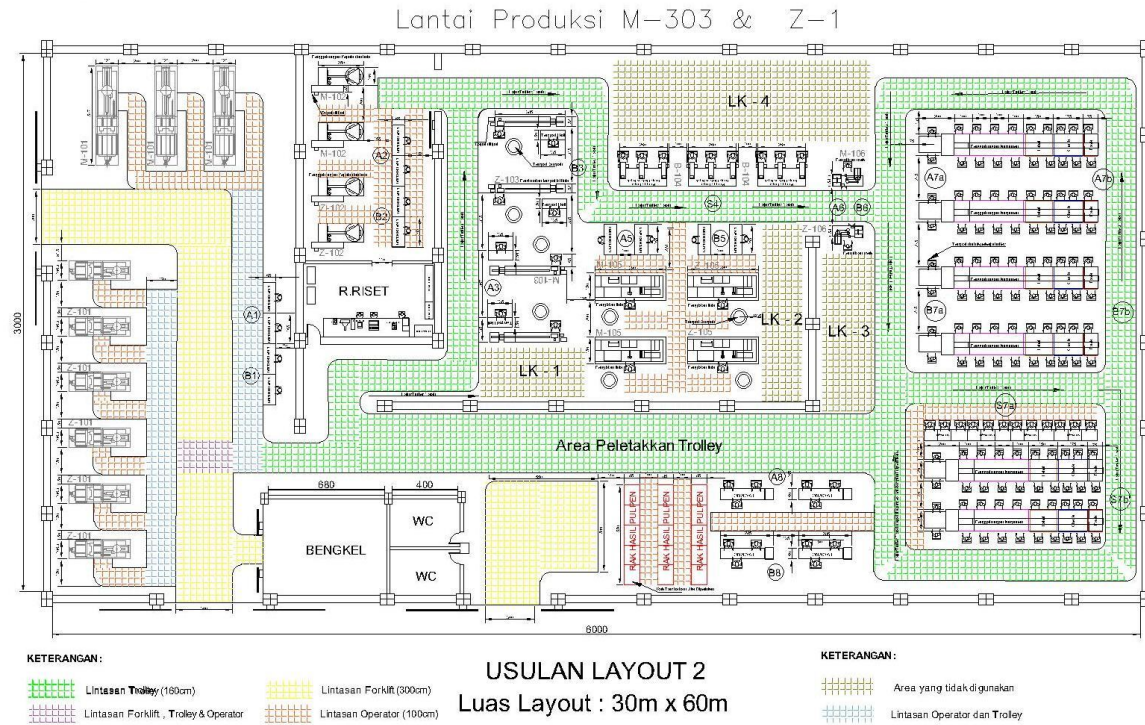


Lampiran 2. Usulan Layout-1



Lampiran 3. Usulan Layout-2

Lampiran 3



Lampiran 4. Usulan Layout-3

Lampiran 4

