

Scope/Bidang Keilmuan

## PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI DENGAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING* DAN ALGORITMA BLOCPLAN PADA PT. ABAD JAYA ABADI SENTOSA

Yohana Dian Putri<sup>1</sup>, Juliana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Logistik, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia

\*Corresponding Author: [yohana.dianputri@unimal.ac.id](mailto:yohana.dianputri@unimal.ac.id)

Web Journal: <https://ojs.unimal.ac.id/miej>

DOI: <https://doi.org/10.53912/iej.v10i2.xxx>

**Abstrak** – Perancangan tata letak dalam industri manufaktur merupakan awalan utama dalam mengatur tata letak fasilitas produksi dan memanfaatkan area semaksimal mungkin. Dalam tata letak pabrik terdapat dua yang harus diperhatikan yaitu pengaturan mesin dan pengaturan departemen dalam pabrik. Dengan adanya perencanaan tata letak pabrik yang baik, maka gerakan bolak-balik, jarak momen perpindahan dan biaya penanganan bahan dapat diminimumkan. Hal ini dilakukan untuk menciptakan kelancaran aliran bahan, sehingga dapat diperoleh aliran bahan yang lebih efisien dan kondisi kerja yang teratur. PT. Abad Jaya Abadi Sentosa adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur pembuatan beton dan aspal. Aspek yang perlu diperhitungkan dalam perancangan tata letak meliputi mesin, peralatan yang digunakan dan sarana penunjang lainnya. Permasalahan yang terjadi yaitu adanya penumpukan pergerakan bahan akibat pengaturan departemen yang belum optimal dan jalur perpindahan bahan yang belum teratur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang usulan perbaikan layout pada area produksi PT. Abad Jaya Abadi Sentosa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *systematic layout planning* dan *Blocplan*. Tujuan penggunaan software blocplan ialah meminimasi jarak antar fasilitas. Output penggunaan software blocplan mengusulkan beberapa alternatif layout yang dapat ditentukan berdasarkan tiga jenis kriteria yang ada, yaitu *adjency score*, *R-score*, dan *Product movement*. Pada layout awal jarak perpindahan material setiap proses produksi berlangsung adalah sebesar 78 m. Pada layout usulan terdapat selisih jarak perpindahan material sebesar 24,4 m setiap kali proses produksi berlangsung. Hasil pengolahan data dengan menggunakan blocplan, terdapat 20 kali iterasi dengan nilai real dist terbesar yaitu iterasi ke 13 dengan nilai R-dist sebesar 0,84. Total ongkos material handling awal sebelum dilakukan pengaturan tata letak fasilitas sebesar Rp. 3.740.590 sedangkan untuk *layout* usulan adalah sebesar Rp. 2.216.654. Besarnya penurunan ongkos material handling adalah Rp. 1.523.936.

**Kata kunci:** *Relayout, Systematic Layout Planning, Blocplan, Material Handling, Ongkos Material Handling*

**Summary** – Layout design in the manufacturing industry is the main starting point in arranging the layout of production facilities and utilizing the area as maximally as possible. In factory layout, there are two things that must be considered, namely machine arrangement and department arrangement in the factory. By planning a good factory layout, back and forth movement, distance between moving moments and material handling costs can be minimized. This is done to create a smooth flow of materials, so that a more efficient material flow and regular working conditions can be obtained. PT. Abad Jaya Abadi Sentosa is a company engaged in manufacturing concrete and asphalt. Aspects that need to be taken into account in designing the layout include machines, equipment used and other supporting facilities. The problem that occurs is that there is a buildup of material movement due to departmental arrangements that are not yet optimal and material movement routes that are not yet regular. The aim of this research is to design proposals for layout improvements in the production area of PT. Century Jaya Abadi Sentosa. The method used in this research is *systematic layout planning* and *Blocplan*. The aim of using blocplan software is to minimize the distance

between facilities. The output of using blocplan software proposes several layout alternatives that can be determined based on three types of existing criteria, namely adjacency score, R-score, and product movement. In the initial layout, the material movement distance for each production process was 78 m. In the proposed layout, there is a difference in material movement distance of 24.4 m each time the production process takes place. The results of data processing using blocplan, there were 20 iterations with the largest real dist value, namely the 13th iteration with an R-dist value of 0.84. The total initial material handling costs before setting up the facility layout is IDR. 3,740,590 while the proposed layout is IDR. 2,216,654. The amount of reduction in material handling costs is Rp. 1,523,936.

**Keywords:** *Relayout, Systematic Layout Planning, Blocplan, Material Handling, Material Handling Cost*

---

## 1. PENDAHULUAN

PT. Abad Jaya Abadi Sentosa merupakan sebuah perusahaan atau pabrik aspal dan beton yang bertempat di Jalan Medan–Banda Aceh Km 260, Kel. Krueng Geukueh, Kecamatan Dewantara, Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh. Jika tata letak fasilitas tidak dirancang dengan baik dan kurang terkoordinasi, perusahaan dapat menghadapi berbagai masalah serius. Masalah-masalah ini termasuk jarak perpindahan material yang panjang, yang dapat memperlambat proses produksi, serta meningkatkan biaya perpindahan material. Selain itu, tata letak yang buruk juga dapat menyebabkan berbagai hambatan dalam produksi, yang pada akhirnya dapat mengurangi produktivitas dan efisiensi keseluruhan perusahaan. Oleh karena itu, perancangan tata letak yang efektif sangat penting untuk memastikan aliran material yang lancar dan mengoptimalkan kinerja operasional perusahaan[1].

Beberapa indikator yang menunjukkan tata letak fasilitas pabrik yang baik meliputi pergerakan aliran bahan yang minimum, tidak terjadi antrian yang berlebihan, dan perpindahan bahan yang minimum. Tata letak fasilitas mencakup perancangan dan pengaturan tata letak peralatan, mesin, aliran bahan produksi, dan pekerja pada setiap departemen. Tata letak yang diperhitungkan dan didesain dengan baik akan memiliki dampak positif dalam mengurangi biaya perpindahan bahan, serta meningkatkan efisiensi penggunaan ruang dan waktu. Dengan demikian, tata letak yang baik tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga mengurangi pengeluaran operasional[2].

Metode yang digunakan dalam penelitian ini metode *systematic layout planning* dan algoritma blocplan. Diharapkan, hasil analisis ini dapat memberikan masukan yang berharga bagi pihak pabrik untuk perbaikan di masa depan.

Berdasarkan hasil pengamatan aliran material di PT. Abad Jaya, masih terdapat pergerakan material yang bolak-balik (*backtracking*) akibat penyusunan departemen yang belum memperhatikan urutan dari aliran proses produksi. Masalah ini mengakibatkan peningkatan biaya material handling dan waktu produksi, yang pada akhirnya mengurangi efisiensi operasional perusahaan. Oleh karena itu, perlu dilakukan perancangan ulang tata letak fasilitas di PT. Abad Jaya dengan mempertimbangkan jarak antar departemen, total jarak perpindahan material, dan biaya material handling yang dikeluarkan saat ini.

Perencanaan tata letak fasilitas pada dasarnya merujuk pada tata cara pengaturan fasilitas dalam mendukung kegiatan proses produksi. Tata letak pabrik yang dirancang dengan baik berperan penting dalam menentukan keberhasilan operasional suatu industri. Perancangan fasilitas harus dilakukan secara terintegrasi mencakup perancangan sistem fasilitas, tata letak, dan sistem penanganan pemindahan bahan.

Adapun untuk mencapai tahapan alternatif tata letak pada jurnal ini menggunakan mekanisme *Systematic Layout Planning* (SLP). *Systematic Layout Planning* (SLP) adalah sebuah metode terstruktur yang digunakan untuk merancang tata letak fasilitas produksi secara efektif dan efisien. SLP dikembangkan oleh Richard Muther dan melibatkan serangkaian langkah yang sistematis untuk mengatur ruang, peralatan, dan aliran material dalam suatu fasilitas produksi guna mengoptimalkan kinerja operasional. SLP membantu dalam mengidentifikasi dan mengatasi masalah tata letak yang dapat menyebabkan *inefisiensi*, seperti aliran balik (*backtracking*) dan antrian berlebihan. Dengan menggunakan pendekatan ini, perusahaan dapat

meningkatkan efisiensi penggunaan ruang dan waktu, serta mengurangi biaya material handling. Adapun tahapan dalam penentuan alternatif *layout* dengan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* sebagai berikut[3]:

1. *Activity Relationship Chart* (ARC)
2. *Activity Relationship Diagram* (ARD)
3. Kebutuhan luas ruangan
4. *Area Allocation Diagram* (AAD)
5. Usulan alternatif tata letak

Blocplan adalah software program yang dikembangkan untuk perancangan tata letak fasilitas, fungsi Blocplan untuk meminimumkan jarak perpindahan bahan [4]. Pada konsep Blocplan, tata letak yang telah berubah menjadi tata letak yang lebih optimal menurut perancang tata letak. Selanjutnya, *output* Blocplan berupa garis-garis yang terhubung sehingga membentuk kotak yang menandakan daerah suatu departemen[5].

Dalam menentukan tata letak fasilitas menggunakan algoritma Blocplan, ada tiga skor yang digunakan yaitu, *r-score* (skor hubungan), *adjacency score* (skor kedekatan) dan evaluasi *rel-dist score* (skor jarak relatif) berikut tahapan pengolahan data menggunakan *software* Blocplan [6]:

1. Input jumlah departemen
2. input luas departemen
3. input data *activity relationship chart*
4. input data *score* dari *activity relationship chart*
5. melakukan pemilihan alternatif dengan jumlah *r-score* yang tertinggi
6. melakukan rancangan usulan dari hasil *software blocplan*

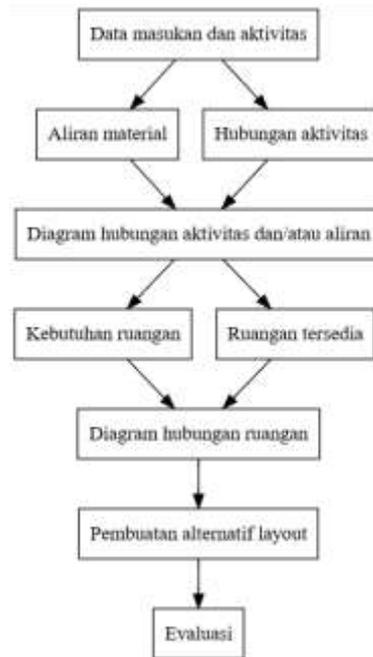
Penelitian ini dilakukan dengan beberapa alasan utama. Pertama, perancangan ulang tata letak fasilitas produksi merupakan langkah strategis yang krusial dalam meningkatkan efisiensi operasional serta kinerja keseluruhan perusahaan. Dengan penempatan area kerja dan aliran material yang lebih optimal, perusahaan dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan produktivitas. Hal ini sangat penting mengingat tekanan kompetitif yang dihadapi oleh perusahaan manufaktur modern yang memerlukan strategi efektif untuk tetap bersaing[7].

Kedua, penelitian ini tidak hanya berfokus pada teori tetapi juga mencakup studi kasus pada perusahaan manufaktur. Pendekatan ini memberikan gambaran nyata tentang kondisi aktual dari fasilitas produksi dan bagaimana algoritma Blocplan dapat diterapkan untuk mengatasi masalah yang ada[8]. Tujuan penelitian pada Jurnal ini adalah, sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan memahami konsep dasar serta teori perancangan ulang tata letak fasilitas produksi.
2. Mengimplementasikan Blocplan dalam menata ulang tata letak fasilitas produksi pada studi kasus perusahaan manufaktur.
3. Memberikan rekomendasi praktis bagi perusahaan manufaktur untuk strategi perancangan ulang tata letak yang efektif, efisien, dan berkelanjutan.

## 2. METODE

Penelitian ini ditujukan pada PT. Abad Jaya sebagai subjek, dengan menggunakan data primer dan sekunder diperoleh dari pengamatan langsung melalui observasi lapangan dan wawancara dengan pihak terkait. Perolehan data meliputi total luas pada area produksi, data mesin dan peralatan pendukung produksi, data ukuran jarak antar departemen, data kapasitas produksi, data jumlah tenaga kerja, data upah karyawan, dan data penunjang lainnya. Data sekunder diperoleh dari studi literatur, meliputi artikel ilmiah yang relevan dengan penelitian. Tahapan analisis data menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dengan tahapan sebagai berikut Wignjosoebroto S, sebagai berikut[9]:



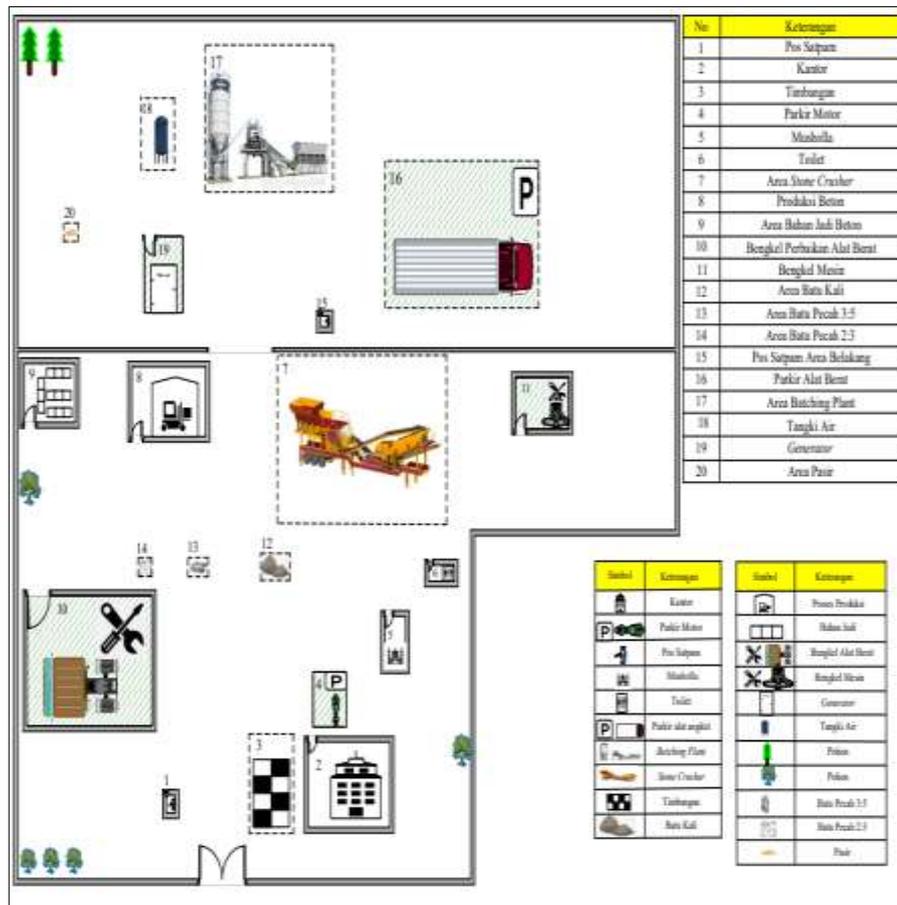
**Gambar 1.** Tahapan *Systematic Layout Planning* (SLP)

Tahapan yang harus dilakukan dengan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) adalah sebagai berikut menurut Wignjosoebroto S:

- a. Aliran Material  
Uraian aliran bahan dalam proses produksi yang menjadi landasan utama untuk merancang tata letak fasilitas produksi.
- b. *Activity Relationship Chart* (ARC)  
Menggambarkan hubungan ketrkaitan antar departemen melalui ARC. Diagram ini memetakan tata letak dan menganalisis keterkaitan antar fasilitas kerja.
- c. *Relationship Diagram*  
*Relationship diagram* menghubungkan aktivitas dengan garis untuk memperlihatkan kedekatan antar departemen.
- d. Penyesuaian  
penyesuaian area dengan keadaan dilapangan yang dapat dipengaruhi oleh peralatan, mesin, dan fasilitas produksi.
- e. *Area Allocating Diagram* (AAD)  
Menggunakan diagram hubungan ruang atau Area Allocating Diagram untuk menghubungkan antar departemen berdasarkan derajat kedekatan, dengan menetapkan fasilitas layout pada ruangan atau area yang tersedia.
- f. Pertimbangan Modifikasi dan Batasan Praktis  
melakukan perubahan sesuai kebutuhan, dengan mempertimbangkan struktur bangunan, penanganan perpindahan bahan, jalur aliran bahan, elemen lainnya.
- g. Rancangan Alternatif *Layout*  
penentuan alternatif layout terbaik yang dapat direkomendasikan, mempertimbangkan parameter tertentu yang telah ditetapkan untuk memilih alternatif terbaik.
- h. Keputusan Alternatif, Implementasi, dan Evaluasi  
Merealisasikan hasil layout dan melakukan evaluasi untuk melihat kesesuaian hasil dengan target yang telah ditetapkan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Layout Awal Perusahaan



Gambar 2. Layout Awal PT. Abad Jaya Abadi Sentosa

Penggambaran *layout* awal PT. Abad Jaya Abadi Sentosa di dapatkan dari hasil pengamatan tata letak pada masing-masing departemen dalam bentuk blok dengan ukuran skala 1:100. *layout* awal memiliki urutan proses produksi yang belum sesuai dengan pergerakan aliran material ada beberapa material yang tidak digunakan dan tidak diletakan pada tempatnya sehingga tidak bisa memaksimalkan area produksi pembuatan beton.

#### 3.2 Jarak Antar Departemen Dengan Rectiliner

Adapun hasil perhitungan jarak antar departemen menggunakan *rectiliner* pada PT. Abad Jaya Abadi Sentosa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jarak Antar Departemen

Aliran	Departemen	Material	Jarak
A	Timbangan ke batu kali	Batu	7,1
B	Batu kali ke <i>stone crusher</i>	Batu	2,2
C	<i>Stone Crusher</i> ke Batu Pecah 3:4	Batu	4,8
D	<i>Stone Crusher</i> ke Batu Pecah 2:3	Batu	6,9
E	Batu Pecah 2:3 ke <i>Batching Plan</i>	Batu	12,7
F	Pasir ke <i>Batching Plan</i>	Pasir	6,2
G	<i>Batching Plan</i> ke proses produksi beton	Semen	9,2
H	Produksi beton ke penyimpanan bahan jadi	Beton	4,5

#### 3.3 Jarak Perpindahan Material

Adapun perhitungan total jarak perpindahan material pada PT. Abad Jaya Abadi Sentosa dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Total Jarak Perindahan Material

Aliran	Material	Jarak	Frekuensi/Bulan	Total Jarak (m)
A	Batu	7,1	144	1.022,4
B	Batu	2,2	144	316,8
C	Batu	4,8	144	691,2
D	Batu	6,9	144	993,6
E	Batu	12,7	144	1.828,8
F	Pasir	6,2	144	892,8
G	Semen	9,2	144	1.324,8
H	Beton	4,5	144	648

### 3.4 Ongkos Material Handling

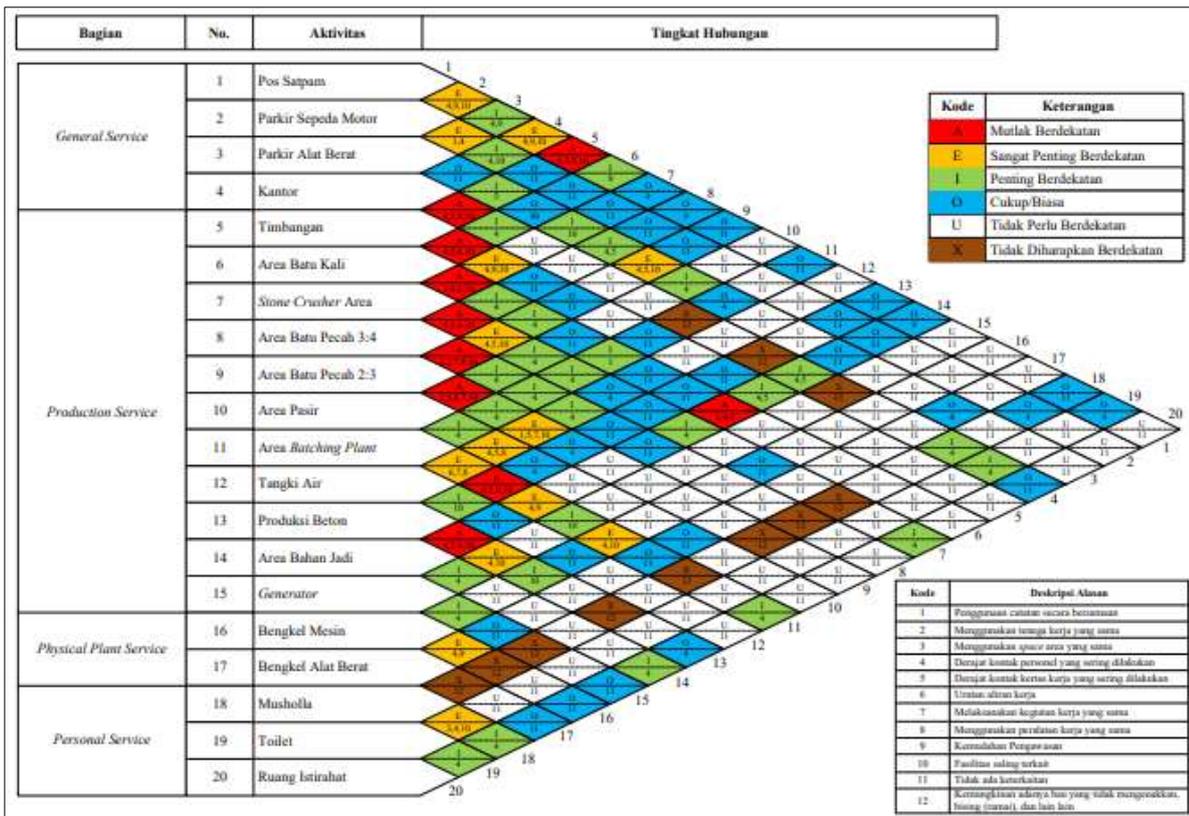
Ongkos *material handling* adalah biaya untuk menentukan aktivitas pemindahan bahan yang meliputi biaya tenaga kerja, biaya perawatan mesin, biaya peralatan, biaya utilitas, dan total jarak selama proses produksi berlangsung. Adapun ongkos *material handling* pada PT. Abad Jaya Abadi Sentosa dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Total Ongkos Material Handling

Dari	Ke	Nama Komponen	Alat Angkut	OMH (Rp)	Jarak (m)	Subtotal Ongkos	Total Ongkos
Timbangan	Batu Kali	Batu	<i>Drump Truck</i>	75.081,9	7,1	533.082,4	533.082,4
Batu Kali	<i>Stone Crusher</i>	Batu	<i>Excavator</i>	1.087.824,6	2,2	2.393.214,1	2.393.214,1
<i>Stone Crusher</i>	Batu Pecah 3:4	Batu	<i>Wheel Loader</i>	177.857,9	4,8	853.717,9	853.717,9
<i>Stone Crusher</i>	Batu Pecah 2:3	Batu	<i>Wheel Loader</i>	177.857,9	6,9	1.227.219,5	1.227.219,5
Batu Pecah 2:3	<i>Batching Plan</i>	Batu	<i>Belt Conveyor</i>	126.643	12,7	1.608.336,1	1.608.336,1
Pasir	<i>Batching Plan</i>	Pasir	<i>Belt Conveyor</i>	126.643	6,2	785.186,6	785.186,6
<i>Batching Plan</i>	Produksi beton	Semen	<i>Mixer Truck</i>	369.668,7	9,2	3.400.952	3.400.952
Produksi beton	Penyimpanan Bahan Jadi	Beton	<i>Drump Truck</i>	75.081,9	4,5	337.868,5	337.868,5

### 3.5 Activity Relationship Chart

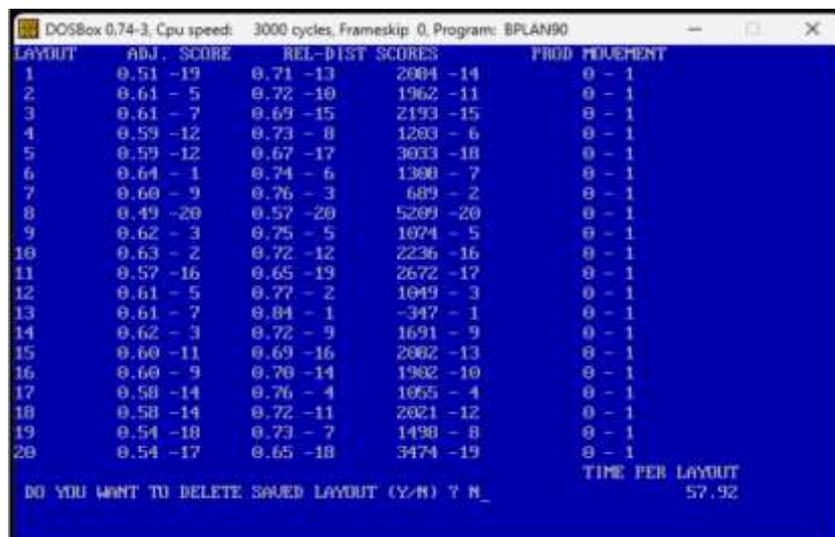
*Activity Relationship Chart* digambarkan berdasarkan pertimbangan aliran proses perpindahan bahan, menggunakan space yang sama, memudahkan operator, memudahkan pengawasan, jenis pekerjaan yang berbeda, memudahkan pengangkutan area yang berbeda dan bahan yang tidak masuk dalam aliran. *Activity Relationship Chart* PT. Abad Jaya Abadi Sentosa dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Activity Relationship Chart

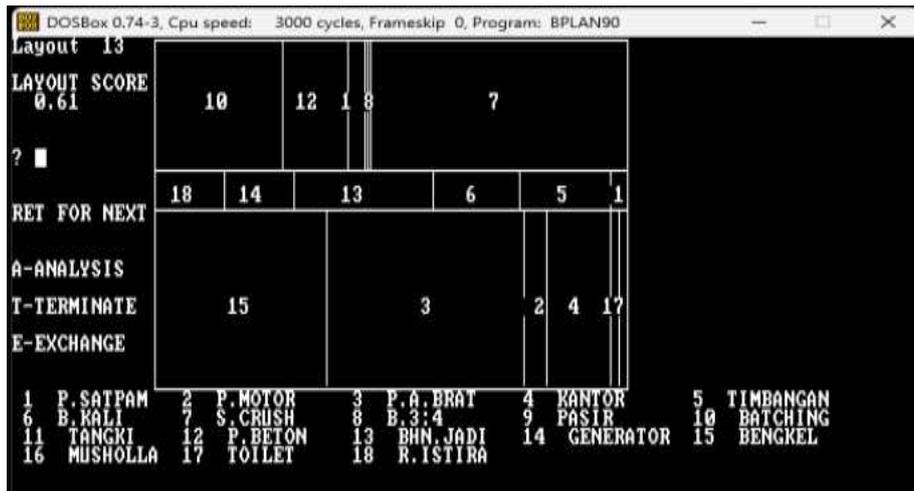
### 3.6 Pemecahan Masalah Menggunakan Software Blocplan

Output software Blocplan adalah memunculkan 20 iterasi alternatif layout dan perolehan nilai pada masing-masing skor. Keseluruhan iterasi dapat dilihat pada Gambar 4.



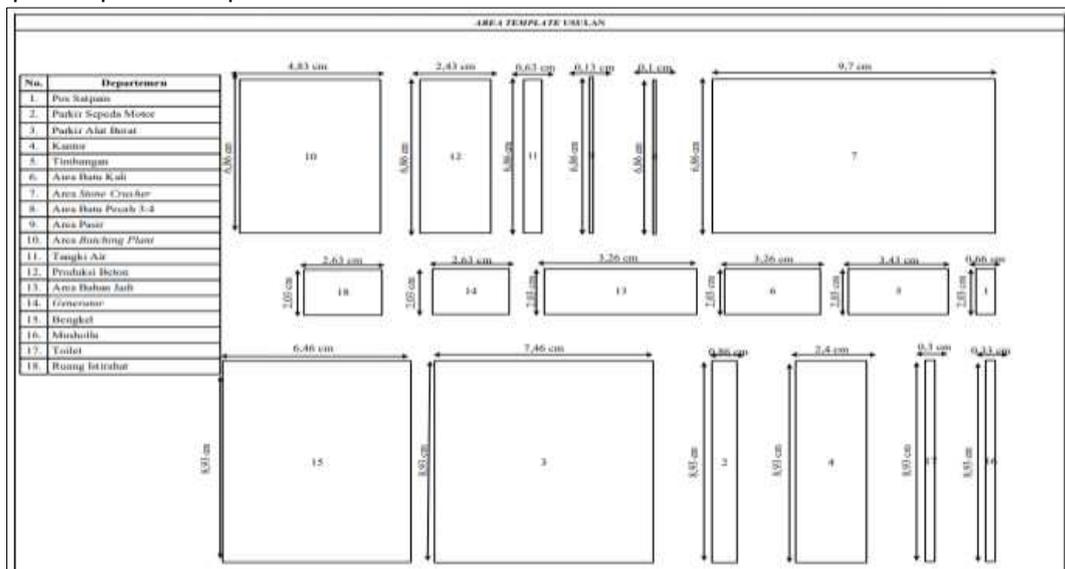
Gambar 4. Output Iterasi Software Blocplan

Output hasil iterasi dari 20 layout yang memiliki nilai adjacency score paling tinggi. Apabila terdapat beberapa perolehan nilai yang sama maka akan dicari nilai rel dist score yang rendah menggambarkan jarak stasiun yang berdekatan semakin kecil. Hasil yang diperoleh didapatkan bahwa yang memiliki nilai adjacency score tertinggi ada pada layout 13 dengan nilai rel dist score 0,84. Output software blocplan dapat dilihat pada Gambar 5.

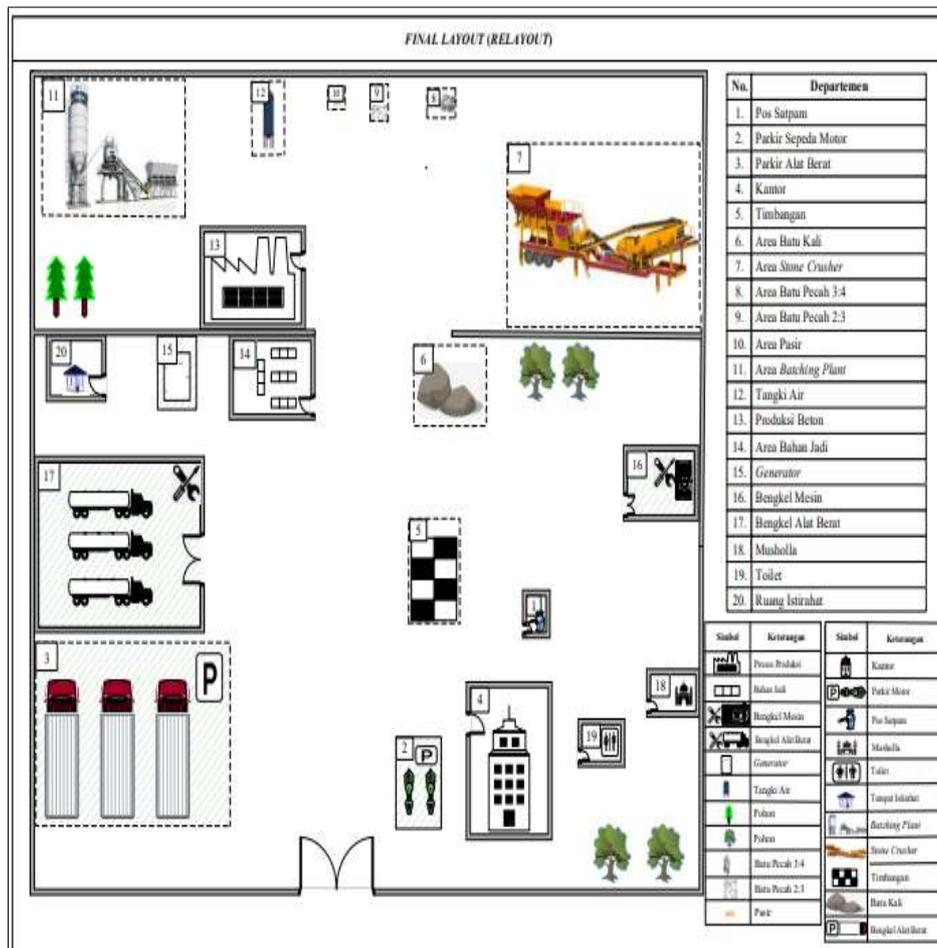


Gambar 5. Output Layout 13

Setelah didapatkan *layout* yang optimal yang dapat diterapkan pada PT. Abad Jaya Abadi Sentosa sesuai perhitungan *blocplan*, selanjutnya dapat dilakukan perancangan *layout* usulan yang susunan masing-masing departemennya sesuai dengan hasil yang di dapat dari *blocplan*. Adapun bentuk realisasi dari penggambaran *layout* terpilih dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Area Template



**Gambar 7. Final Layout**

Terdapat perbedaan tata letak dari beberapa area yaitu area timbangan, area *stone crusher*, area batu pecah, area *batching plant*. Perbedaan tata letak area ini tentunya memiliki jarak perpindahan bahan yang berbeda dari *layout* awal. Sedangkan pada *layout* usulan yang telah di analisis kedekatannya menggunakan ARC dan *BLOCPAN* urutannya menjadi singkat dan beraturan. Pada *layout* awal jarak perpindahan material setiap proses produksi berlangsung adalah sebesar 78 m. Pada *layout* usulan terdapat selisih jarak perpindahan material sebesar 24,4 m setiap kali proses produksi berlangsung. Dengan ini maka dapat mengurangi jarak perpindahan bahan yang dilakukan secara manual oleh pekerja dan dapat menghemat ongkos material handling. Hasil *Output* dengan menggunakan *software blocplan*, diperoleh 20 kali iterasi dengan nilai *rel dist* terbesar ada pada iterasi ke 13 dengan nilai *rel dist* sebesar 0,84. Total ongkos material handling sebelum dilakukan perbaikan tata letak fasilitas sebesar Rp. 3.740.590 sedangkan untuk *layout* usulan adalah sebesar Rp. 2.216.654. besarnya penurunan ongkos *material handling* adalah Rp. 1.523.936.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu tata letak atau *layout* awal pada pergerakan material di PT. Abad Jaya Abadi Sentosa pada produksi pembuatan beton dengan luas area 2.865 m<sup>2</sup>. Dengan jarak perpindahan material sebesar 53,6 meter dan telah dirancang usulan *layout* baru pada pergerakan material di PT. Abad Jaya Abadi Sentosa pada produksi pembuatan beton dengan menggunakan metode SLP dan Algoritma *BLOCPAN*. *Output* yang dihasilkan dari *software blocplan* adalah 20 kali iterasi. Iterasi ke 13 adalah alternative *layout* yang terpilih dengan nilai *real dist* sebesar 0,84. Adapun saran yang dapat diambil oleh peneliti adalah pada saat penggunaan *software BLOCPAN* harus memperhatikan perancangan *Activity Relationship Chart* dengan melakukan pengisian derajat kepentingan antar departemen dengan pertimbangan alasan yang logis dan berhubungan dengan departemen tersebut supaya tata letak yang di hasilkan lebih efisien.

## Daftar Pustaka

- [1] J. Adib, A. M. Subagyo, and R. P. Sari, "Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Industri Olahan Rotan PT XYZ di Kabupaten Cirebon Menggunakan Metode Systematic Layout Planning," *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 3, 2023, doi: 10.32672/jse.v8i3.6181.
- [2] M. A. Daya, F. D. Sitania, and A. Profita, "Perancangan Ulang (re-layout) tata letak fasilitas produksi dengan metode blocplan (studi kasus: ukm roti rizki, Bontang)," *PERFORMA Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 17, no. 2, pp. 140–145, 2019, doi: 10.20961/performa.17.2.29664.
- [3] M. A. Saputra, D. Rachmawaty, and H. Q. Karima, "Matrik : Jurnal Manajemen & Teknik Industri-Produksi," *J. Manaj. dan Tek. Ind.*, vol. XXIII, no. 1, pp. 85–98, 2022, doi: 10.350587/Matrik.
- [4] R. D. Meiler and K. Y. Gau, "The facility layout problem: Recent and emerging trends and perspectives," *J. Manuf. Syst.*, vol. 15, no. 5, pp. 351–366, 1996, doi: 10.1016/0278-6125(96)84198-7.
- [5] Hadiguna, R. A., & Setiawan, H. (2008). Tata Letak Pabrik. Yogyakarta: Andi.
- [6] A. G. Efendi, M. Ihsan Hamdy, F. Surayya Lubis, M. Isnaini, and N. Nazaruddin, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Pabrik Coco Fiber Dan Cocopeat Menggunakan Metode Systematic Layout Planning Dan Algoritma Blocplan," *J. Perangkat Lunak*, vol. 5, no. 3, pp. 302–312, 2023, doi: 10.32520/jupel.v5i3.2754.
- [7] I. Siregar, K. Syahputri, and R. M. Sari, "Production facility design improvement with BLOCPLAN algorithm," *2020 4th Int. Conf. Electr. Telecommun. Comput. Eng. ELTICOM 2020 - Proc.*, pp. 40–43, 2020, doi: 10.1109/ELTICOM50775.2020.9230501.
- [8] A. Drira, H. Pierreval, and S. Hajri-Gabouj, "Facility layout problems: A survey," *Annu. Rev. Control*, vol. 31, no. 2, pp. 255–267, 2007, doi: 10.1016/j.arcontrol.2007.04.001.
- [9] Wignjosoebroto, S. (2009). Tata letak pabrik. Yogyakarta: Andi.
- [10] A. A. U. Nugeroho, "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Pabrik Tahu dengan Metode Systematic Layout Planning," *J. Optimasi Tek. Ind.*, vol. 3, no. 2, p. 65, 2021, doi: 10.30998/joti.v3i2.10452.
- [11] Hendri Setiawan and Atikha Sidhi Cahyana, "Layout Planning For Production Facilities Using Line Balancing and ARC (Activity Relation Chart) Methods at UD. Agung Mulya," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 2, 2021, doi: 10.21070/pels.v1i2.1016.
- [12] M. M. Abdurrahman, R. Kastaman, and T. Pudjianto, "Rancang Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi untuk Efisiensi Produksi Kopi di PT Sinar Mayang Lestari Menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan Software Blocplan," *Agrikultura*, vol. 32, no. 2, p. 146, 2021, doi: 10.24198/agrikultura.v32i2.33610.
- [13] M. Pramesti, H. S. Hadi Subagyo, and A. Aprilia, "AGROSOCIONOMICS PERENCANAAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI KERIPIK NANGKA DAN USULAN KESELAMATAN KESEHATAN KERJA DI UMKM DUTA FRUIT CHIPS, KABUPATEN MALANG (Redesign Facility Layout on Production of Jackfruit Chips and Proposal of Health and Safety a," *J. Sos. Ekon. Fak. Pertanian, Univ. Brawijaya*, pp. 150–164, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal2.undip.ac.id/index.php/agrisocionomics>
- [14] N. Kalim and Lukmandono, "Minimizing Material Handling Costs with the SLP Method and Material Transport Equipment in Steel Pipe Companies," *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.)*, vol. 4, no. 2, pp. 10–16, 2021, doi: 10.21070/prozima.v4i2.1310.
- [15] N. E. M. Pattiapon, Marcy L, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Ongkos Material Handling," *Arika*, vol. 15, no. 2, pp. 57–65, 2021, [Online]. Available: <https://www.neliti.com/publications/369476/perancangan-ulang-tata-letak-fasilitas-produksi-dengan-menggunakan-metode-algori>