

Optimalisasi Tata Letak Area Kerja Divisi SKM PT Gandum Malang untuk Efisiensi Perpindahan Material

Issa Thaddeus Khalfani Haryanto¹, Novenda Kartika Putrianto^{*2}, Purnomo³

^{1,2,3}Fakultas Teknologi dan Desain, Universitas Ma Chung Malang
Jalan Villa Puncak Tidar N-01, Kabupaten Malang, Jawa Timur 65151 Indonesia

¹412010006@student.machung.ac.id

^{*2}novenda.kartika@machung.ac.id

³pur.nomo@machung.ac.id

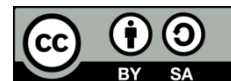
Dikirim pada 20-11-2024, Direvisi pada 27-11-2024, Diterima pada 04-12-2024

Abstrak

PT Gandum Malang merupakan perusahaan yang bergerak dalam sektor industri tembakau, khususnya dalam ranah produksi rokok atau *cigarette* dalam bentuk sigaret kretek tangan (SKT) dan sigaret kretek mesin (SKM). Tata letak dalam divisi sigaret kretek mesin (SKM) PT Gandum belum mengacu pada aturan dan standar tata letak yang optimal seperti penempatan area kerja dan *material handling* sehingga ruang gerak karyawan menjadi terbatas, aliran barang terganggu dan jarak perpindahan material terlalu jauh dimana ketiga masalah ini akan mengakibatkan kecelakaan dan jarak tempuh material dari titik awal kerja, pemborosan waktu dan penurunan tingkat produktivitas. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah metode BLOCPAN. Penggunaan metode BLOCPAN dapat menyelesaikan permasalahan yang teridentifikasi mulai dari penempatan area kerja, *material handling distance* dan hingga perancangan *layout* alternatif. Luas area kerja divisi SKM PT Gandum sebesar 3.567,38 m² dengan kebutuhan luas area untuk produksi sebesar 2547,9 m². Perencanaan ulang *layout* menggunakan metode BLOCPAN menghasilkan 20 alternatif *layout* dan *layout* yang akan dipilih merupakan *layout* alternatif nomor 14 yang memiliki nilai *distance score (r-score)* yang mendekati 1 dengan peningkatan efisiensi ruang gerak sebesar 1.019,48 m² atau sebesar 28,57% dan *material handling distance* sebesar 300,55 m atau sebesar 22,9%.

Kata Kunci: BLOCPAN, Layout, Perancangan, Tata Letak

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC BY-SA](#).



Penulis Koresponden:

Novenda Kartika Putrianto

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi dan Desain, Universitas Ma Chung, Villa Puncak Tidar Blok N no. 1 65151 Kabupaten Malang, Jawa Timur, Indonesia Email: 412010006@student.machung.ac.id

I. PENDAHULUAN

Dalam suatu perusahaan, khususnya perusahaan manufaktur, proses perancangan tata letak fasilitas merupakan salah satu hal yang sangat berdampak pada produktivitas dan keberhasilan perusahaan tersebut [10]. Tata letak atau layout adalah cara untuk mengatur fasilitas produksi agar proses produksi dapat berjalan dengan baik [1]. Proses pengaturan fasilitas manufaktur untuk memfasilitasi produksi yang efisien dikenal sebagai perancangan tata letak. Proses ini memanfaatkan ruang untuk pemasangan mesin atau sarana pendukung produksi lainnya, efisiensi pengangkutan bahan, penyimpanan persediaan baik yang bersifat sementara maupun tetap, penggunaan tenaga kerja, serta keperluan lainnya [3][5]. Dengan memanfaatkan ruang yang tersedia secara efektif, perancangan tata letak juga dapat meningkatkan produktivitas dan menjamin keselamatan kerja karyawan karena mesin-mesin dan area kerja disusun berdasarkan kaidah-kaidah tertentu [11][12].

Tata letak yang efektif memberikan manfaat yang signifikan, antara lain mengurangi waktu proses produksi, meminimalkan perpindahan material, serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia. Sebaliknya, tata letak yang tidak efektif dapat menyebabkan inefisiensi dalam proses produksi, seperti jarak perpindahan material yang panjang, waktu yang terbuang akibat aliran kerja yang tidak teratur, dan terganggunya ruang gerak karyawan. Oleh karena itu, tata letak fasilitas menjadi faktor penting dalam menentukan keberhasilan operasional suatu perusahaan manufaktur.

PT Gandum adalah perusahaan Indonesia yang didirikan pada 27 Februari 1979 dan fokus pada sektor tembakau, terutama dalam produksi rokok SKT (Sigaret Kretek Tangan) pada awal pendiriannya. Sejak tahun 1985, PT Gandum telah memperluas produksinya dengan memproduksi rokok SKM (Sigaret Kretek Mesin), yang masih diproduksi hingga sekarang. Beberapa produk unggulan perusahaan ini antara lain Magnum, Bintang Mas, dan Gandum. Dalam operasionalnya, bagian SKM PT Gandum telah mengontrak 286 karyawan dengan sistem kerja dua shift.

Untuk menunjang proses produksi divisi SKM, PT Gandum telah menyediakan bangunan dengan luas 3.567,38 m² sebagai tempat kerja. Namun, tata letak yang digunakan oleh divisi SKM PT Gandum masih belum efektif. Hal ini menyebabkan jarak perpindahan material (*material handling distance*) menjadi terlalu jauh dan menyisakan ruang kosong yang akhirnya diisi oleh bahan baku dan alat kerja. Kondisi ini tidak hanya mengganggu ruang gerak karyawan, tetapi juga menyebabkan waktu terbuang dan proses produksi terhambat, yang pada akhirnya menurunkan produktivitas. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan perancangan ulang tata letak dengan metode yang benar dan telah teruji untuk mengatasi kendala-kendala yang ada.

Perancangan tata letak dalam industri tembakau merupakan hal yang sangat penting karena industri ini memerlukan alat-alat dan mesin-mesin dengan tingkat kerumitan yang tinggi. Penataan mesin yang tidak tepat dapat mengakibatkan gangguan dalam aliran proses produksi, seperti *back-tracking*, *crossing* aliran material, serta penumpukan *work in process*. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan metodologi yang terstruktur untuk merancang ulang tata letak fasilitas produksi.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perancangan ulang tata letak dapat memberikan solusi yang signifikan terhadap permasalahan tata letak. Penelitian pada CV Rotama Tasikmalaya dengan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) menunjukkan bahwa proses produksi rokok "Rotama" belum berjalan teratur, sehingga menyebabkan *back-tracking* dan memperpanjang jarak perpindahan material [9]. Penelitian lain pada PT Bayi Kembar Malang dengan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) menemukan adanya *crossing* aliran material yang terjadi pada rantai produksi, yang menyebabkan penumpukan *work in process* di stasiun kerja [4]. Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa perancangan tata letak yang kurang optimal dapat memberikan dampak negatif yang signifikan pada proses produksi.

Pada PT Gandum, permasalahan tata letak mencakup jarak perpindahan material yang panjang, penggunaan ruang yang tidak efektif, dan gangguan pada ruang gerak karyawan. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini akan menggunakan metode BLOCPLAN. Metode ini dikenal sebagai salah satu metode perancangan tata letak yang efektif untuk mengatasi kendala dalam pengaturan fasilitas. Dengan metode ini, diharapkan proses produksi di divisi SKM PT Gandum dapat berjalan lebih efisien, produktivitas meningkat, dan keselamatan kerja karyawan terjamin.

Penelitian ini akan difokuskan pada evaluasi tata letak eksisting, identifikasi masalah utama, dan perancangan ulang tata letak yang optimal. Selain itu, penelitian ini juga akan mempertimbangkan faktor-faktor seperti aliran material, penggunaan ruang, dan kebutuhan operasional karyawan. Dengan pendekatan ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan efisiensi operasional di divisi SKM PT Gandum.

Dengan latar belakang yang telah dijabarkan, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan tata letak yang lebih baik dan mendukung kelancaran proses produksi. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perusahaan lain dalam menghadapi permasalahan serupa di industri manufaktur.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian pada PT Gandum Malang ini termasuk dalam jenis penelitian kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan metode BLOCPLAN. Penelitian ini memiliki sistematika yang dimulai dengan melakukan identifikasi masalah melalui observasi lapangan dan wawancara pada user. Tahapan identifikasi masalah menghasilkan temuan dua permasalahan utama, yaitu jarak perpindahan material yang terlalu jauh dan

ruang gerak karyawan yang terganggu. Identifikasi masalah ini menjadi dasar untuk langkah penelitian selanjutnya.

Tahapan berikutnya adalah pengumpulan data, yang mencakup pengukuran luas area kerja, pengamatan aktivitas produksi, dan wawancara mendalam dengan karyawan dan manajemen. Data yang diperoleh dari observasi dan wawancara akan dianalisis secara menyeluruh untuk memahami pola kerja yang ada serta keterbatasan tata letak saat ini. Selain itu, penelitian juga menggunakan data sekunder seperti peta tata letak awal, data produksi, dan dokumen pendukung lainnya.

Setelah data terkumpul, tahap pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode BLOCPAN. Langkah pertama dalam metode BLOCPAN adalah membuat Activity Relationship Chart (ARC), yaitu diagram hubungan aktivitas yang menggambarkan hubungan antara area kerja berdasarkan tingkat kedekatan atau frekuensi interaksi antar aktivitas. Kemudian, dilakukan pengukuran luas daerah dari tiap-tiap area kerja untuk digunakan sebagai input data dalam menyusun tata letak alternatif. Hasil ARC ini digabungkan dengan data luas area kerja untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kebutuhan ruang.

Langkah selanjutnya adalah memasukkan data ARC dan luas area kerja ke dalam perangkat lunak BLOCPAN. Software BLOCPAN dirancang untuk menghasilkan skema tata letak alternatif sebanyak 20 iterasi dengan derajat kedekatan (r-score) yang berbeda-beda. Dalam memilih alternatif yang akan digunakan, penelitian ini akan memilih alternatif yang memiliki nilai r-score mendekati 1, yang menunjukkan tata letak dengan efisiensi tertinggi. Selama proses ini, penelitian juga akan melakukan simulasi untuk mengevaluasi setiap alternatif tata letak berdasarkan kriteria seperti jarak perpindahan material, aliran kerja, dan penggunaan ruang.

Penggunaan metode BLOCPAN memiliki keuntungan dalam fleksibilitas jenis data yang dapat digunakan. Namun, metode ini juga memiliki beberapa keterbatasan. Salah satu kelemahan utama adalah ketidakmampuan BLOCPAN untuk menggunakan input data lebih dari satu sehingga evaluasi hanya berdasarkan satu jenis data saja. Selain itu, metode BLOCPAN tidak dapat memahami kondisi tata letak awal dengan detail sehingga perubahan tata letak hanya dilihat dari perubahan susunan letak area kerja saja [2][6]. Untuk mengatasi kelemahan ini, penelitian akan melibatkan evaluasi manual tata letak awal guna memastikan bahwa hasil perancangan tata letak alternatif relevan dengan kebutuhan produksi aktual di PT Gandum.

Setelah tahap penyelesaian masalah dengan metode BLOCPAN, penelitian akan diakhiri dengan tahap pembuatan kesimpulan. Pada tahap ini, penelitian akan mengevaluasi keberhasilan tata letak baru berdasarkan tujuan awal penelitian, yaitu mempersingkat jarak perpindahan material dan memperluas ruang gerak karyawan. Kesimpulan yang dibuat akan mencakup rekomendasi untuk implementasi tata letak baru di lapangan. Selain itu, penelitian ini juga akan memberikan saran untuk penelitian serupa di masa mendatang, seperti penggunaan metode lain yang dapat melengkapi kelemahan BLOCPAN atau penerapan teknologi yang lebih mutakhir dalam proses perancangan tata letak.

Penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan solusi terhadap permasalahan tata letak di PT Gandum tetapi juga menjadi acuan bagi perusahaan lain yang menghadapi permasalahan serupa. Dengan pendekatan yang sistematis, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional, produktivitas, serta keselamatan kerja karyawan di lingkungan industri.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

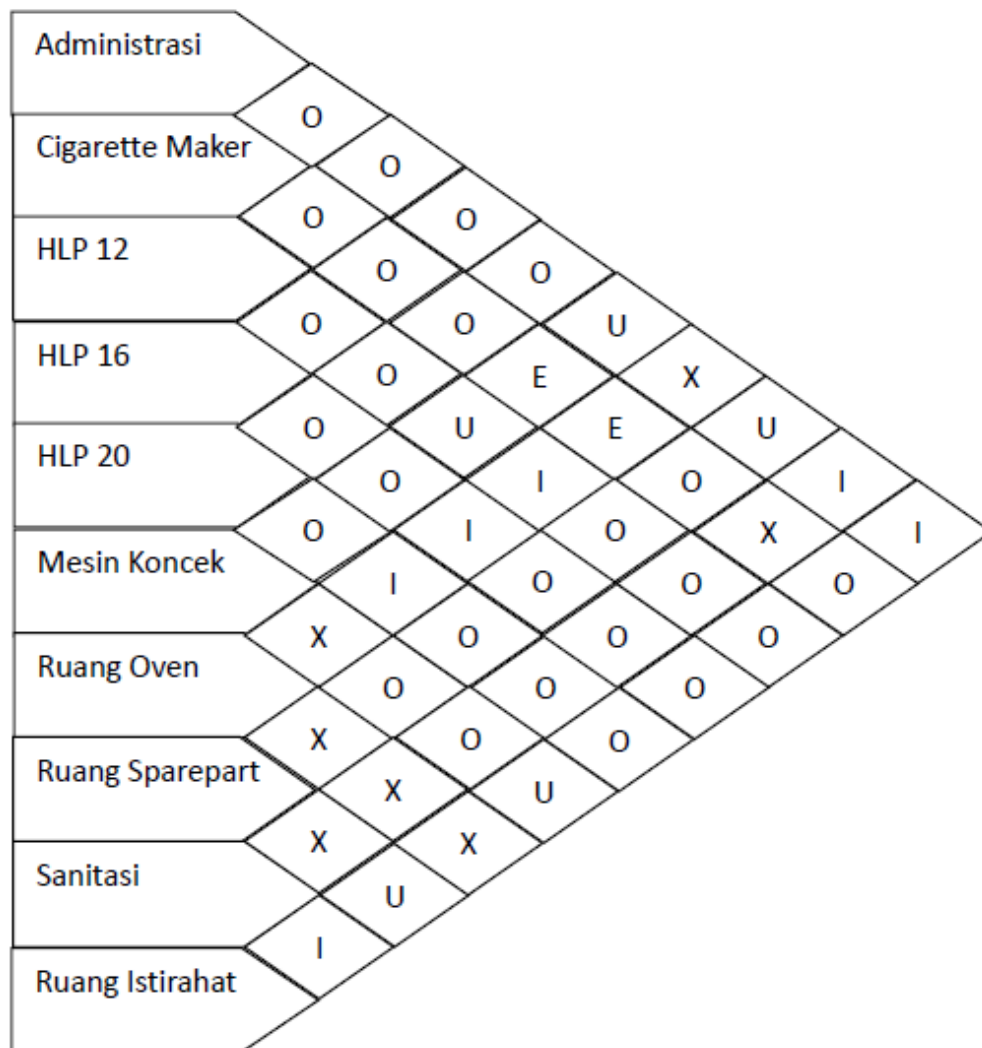
Sebelum melakukan perancangan ulang tata letak, langkah awal yang sangat penting adalah pembuatan Activity Relationship Chart (ARC). ARC digunakan untuk menentukan derajat kedekatan dari masing-masing area kerja yang ada di dalam fasilitas produksi. Tujuan utama pembuatan ARC adalah memastikan bahwa area kerja yang memiliki hubungan erat atau frekuensi interaksi yang tinggi ditempatkan sedekat mungkin, sehingga dapat meningkatkan efisiensi alur kerja dan mengurangi waktu serta biaya perpindahan material.

Activity Relationship Chart (ARC) dibuat berdasarkan analisis alur produksi dan ketergantungan antar masing-masing departemen [8]. Ketergantungan antar departemen ini diidentifikasi melalui beberapa metode, seperti analisis data produksi, wawancara dengan manajer dan karyawan, serta observasi langsung di lapangan. Proses ini melibatkan pengumpulan informasi tentang interaksi antara departemen, seperti frekuensi perpindahan material, urgensi hubungan kerja, dan keterkaitan aktivitas produksi. Misalnya, departemen Cigarette Maker dan Ruang Oven memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi karena produk yang dihasilkan di departemen Cigarette Maker sangat bergantung pada proses yang terjadi di Ruang Oven. Oleh karena itu, kedua departemen ini harus didekatkan untuk mengoptimalkan proses produksi.

Setelah data ketergantungan antar departemen dikumpulkan, informasi ini dipetakan ke dalam ARC. ARC ini merupakan representasi visual yang membantu memprioritaskan hubungan antar area kerja berdasarkan tingkat kepentingannya. Dalam ARC, hubungan antar area kerja dikategorikan menggunakan kode tertentu, seperti "A" untuk *absolutely necessary* (sangat penting), "E" untuk *especially important* (sangat penting tetapi tidak absolut), "I" untuk *important* (penting), "O" untuk *ordinary closeness* (dekat secara biasa), dan "U" untuk *unimportant* (tidak penting). Kategorisasi ini memberikan panduan yang jelas dalam menentukan penempatan area kerja yang optimal di dalam fasilitas produksi.

Sebagai bagian dari proses perancangan tata letak, ARC kemudian diintegrasikan dengan data luas area kerja masing-masing departemen untuk menghasilkan input yang diperlukan dalam software BLOCPLAN. Dengan menggunakan ARC sebagai dasar, software BLOCPLAN dapat merancang tata letak alternatif yang mempertimbangkan kedekatan fisik antar area kerja, sehingga menghasilkan tata letak yang lebih efisien dan terstruktur. Penting untuk dicatat bahwa pembuatan ARC tidak hanya berdampak pada peningkatan efisiensi material handling, tetapi juga pada peningkatan produktivitas secara keseluruhan karena karyawan dapat bekerja dengan alur kerja yang lebih lancar dan tertata.

Dengan demikian, pembuatan ARC bukan hanya langkah awal dalam proses perancangan ulang tata letak, tetapi juga menjadi elemen krusial yang mendukung keberhasilan implementasi tata letak baru. Proses ini memastikan bahwa setiap keputusan yang diambil dalam perancangan tata letak berbasis pada data dan analisis yang komprehensif, sehingga memberikan hasil yang sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan.



Gambar 1 Activity Relationship Chart

Dalam Gambar 1, departemen Cigarette Maker dan departemen Ruang Oven dialokasikan dengan huruf I (Important). Alokasi ini didasarkan pada analisis kebutuhan operasional yang menunjukkan bahwa departemen Cigarette Maker sangat bergantung pada departemen Ruang Oven dalam membuat produk. Ketergantungan ini mencerminkan pentingnya kedua departemen tersebut untuk didekatkan agar meminimalkan waktu dan jarak perpindahan material, sehingga mendukung kelancaran alur produksi. Hubungan erat ini menjadi salah satu prinsip utama dalam menentukan tata letak optimal menggunakan Activity Relationship Chart (ARC).

Selain Cigarette Maker dan Ruang Oven, prinsip alokasi yang sama diterapkan pada departemen-departemen lain berdasarkan tingkat interaksi dan frekuensi perpindahan material. Sebagai contoh, departemen penyimpanan bahan baku juga memiliki tingkat keterkaitan tinggi dengan departemen pengemasan karena bahan yang disimpan di gudang sering kali langsung dialirkan ke area pengemasan. Oleh karena itu, hubungan antar departemen diprioritaskan untuk mendukung efisiensi operasional secara keseluruhan.

Setelah ARC selesai dibuat, data dari ARC ini diinput ke dalam perangkat lunak BLOCPLAN untuk diolah lebih lanjut. Proses ini melibatkan pengolahan data keterkaitan antar departemen yang sebelumnya telah dianalisis. Pada tahap ini, perangkat lunak BLOCPLAN memanfaatkan informasi dari ARC untuk menghasilkan beberapa skema tata letak alternatif. Alternatif-alternatif ini dirancang berdasarkan tingkat kedekatan (*r-score*) antar departemen yang telah ditentukan.

```

RELATIONSHIP CHART
      2  3  4  5  6  7  8  9  10
1  Administrasi . . . . . 0  0  0  0  U  X  U  I  I
2  Cigarette Maker . . . . . 0  0  0  0  E  E  0  X  0
3  HLP 12 . . . . . . . . . . 0  0  U  I  0  0  0
4  HLP 16 . . . . . . . . . . . 0  0  I  0  0  0
5  HLP 20 . . . . . . . . . . . . 0  I  0  0  0
6  Mesin Koncek . . . . . . . . . . . . . X  0  0  U
7  Ruang Oven. . . . . . . . . . . . . . . X  X  X
8  Ruang Sparepart . . . . . . . . . . . . . . X  U
9  Sanitasi . . . . . . . . . . . . . . . . . I
10 Ruang Istirahat. . . . . . . . . . . . . . . . .
  
```

WANT TO CHANGE RELATIONSHIP CHART (Y/N) ? s_

Gambar 2 Input Activity Relationship Chart dalam BLOCPLAN

Activity Relationship Chart (ARC) yang telah dibuat akan di-input ke dalam format yang sesuai dengan perangkat lunak BLOCPLAN, seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas. Proses ini melibatkan pengorganisasian data hubungan antar departemen yang telah dianalisis sebelumnya. ARC berfungsi sebagai representasi grafis dari keterkaitan antar area kerja, yang menjadi dasar untuk menentukan tata letak yang efisien.

Setelah input ARC dilakukan, sistem BLOCPLAN akan mengarahkan pengguna untuk melakukan input score keterkaitan untuk masing-masing huruf dalam ARC. Score keterkaitan ini mencerminkan tingkat urgensi hubungan antara area kerja, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti frekuensi interaksi, volume perpindahan material, dan waktu yang diperlukan untuk aktivitas antar area. Nilai-nilai ini diinput berdasarkan hasil analisis awal dan wawancara dengan pihak terkait, sehingga dapat merepresentasikan kondisi operasional secara akurat.

Berikut gambar 3 adalah score keterkaitan untuk masing-masing huruf yang digunakan dalam perangkat lunak BLOCPPLAN. Score ini akan menentukan derajat kedekatan antar area kerja yang akan menjadi acuan utama dalam perancangan tata letak alternatif. Proses ini tidak hanya membantu dalam menentukan tata letak yang optimal, tetapi juga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih terstruktur berdasarkan data kuantitatif. Dengan demikian, hasil dari proses input ini akan menjadi langkah awal yang krusial untuk menghasilkan tata letak yang dapat meningkatkan efisiensi alur produksi dan penggunaan ruang.

```

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90
CODE SCORES
A 64
E 16
I 4
O 1
U 0
X -1024

WANT TO CHANGE SCORE VECTOR (Y/N) ? s_

```

Gambar 3 Score Keterkaitan

Score atau nilai keterkaitan yang dimasukkan ke dalam perangkat lunak BLOCPPLAN90 berperan penting dalam menentukan derajat kedekatan antar area kerja pada skema tata letak alternatif yang dihasilkan. Nilai keterkaitan ini mencerminkan tingkat prioritas dan intensitas hubungan antar departemen atau area kerja, sehingga skema yang dihasilkan mampu mencerminkan kebutuhan operasional secara optimal. Proses ini memastikan bahwa tata letak yang diusulkan didasarkan pada data yang relevan dan terstruktur.

Setelah proses input score keterkaitan selesai, perangkat lunak BLOCPPLAN90 akan menghasilkan beberapa skema tata letak alternatif. Perangkat lunak ini dirancang untuk membuat hingga 20 skema alternatif, dengan masing-masing tata letak disusun berdasarkan derajat kedekatan (r-score) yang berbeda-beda. Tata letak area kerja dalam skema alternatif tersebut dirancang secara acak tetapi tetap mempertimbangkan nilai r-score yang telah diinput, sehingga menghasilkan variasi tata letak yang dapat dievaluasi lebih lanjut.

Skema tata letak alternatif yang dihasilkan oleh BLOCPPLAN90 menawarkan berbagai pilihan yang memungkinkan pengguna untuk menentukan tata letak terbaik sesuai dengan kebutuhan operasional. Proses evaluasi ini tidak hanya melibatkan analisis kuantitatif terhadap nilai r-score tetapi juga mempertimbangkan aspek kualitatif, seperti kemudahan akses, alur kerja yang lebih efisien, serta kemungkinan implementasi tata letak di lapangan.

Dengan menghasilkan hingga 20 alternatif, perangkat lunak ini memberikan fleksibilitas dalam memilih tata letak yang paling sesuai dengan kebutuhan. Berikut gambar 4 adalah beberapa skema tata letak alternatif yang dihasilkan oleh BLOCPPLAN90. Skema ini mencerminkan upaya untuk mengoptimalkan alur produksi, mengurangi jarak perpindahan material, serta memanfaatkan ruang secara lebih efisien. Melalui evaluasi yang cermat terhadap skema-skema ini, pengguna dapat menentukan tata letak terbaik yang mendukung peningkatan produktivitas dan keselamatan kerja di fasilitas produksi.

LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST	SCORES	PROD MOVEMENT
1	-11.93 -15	0.64 - 3	-237273 - 8	0 - 1
2	0.77 - 8	0.68 - 2	-273507 - 2	0 - 1
3	-24.53 -19	0.49 -16	-198864 -17	0 - 1
4	-24.49 -16	0.50 -15	-224731 -15	0 - 1
5	-24.49 -16	0.53 -11	-225068 -13	0 - 1
6	0.79 - 6	0.54 - 8	-246876 - 4	0 - 1
7	0.78 - 7	0.59 - 4	-255527 - 3	0 - 1
8	0.77 - 8	0.55 - 6	-229888 -11	0 - 1
9	-24.52 -18	0.73 - 1	-277724 - 1	0 - 1
10	0.83 - 2	0.54 - 9	-242747 - 5	0 - 1
11	-11.83 -13	0.51 -14	-225032 -14	0 - 1
12	0.74 -11	0.42 -20	-197414 -18	0 - 1
13	0.74 -11	0.47 -17	-222367 -16	0 - 1
14	0.83 - 2	0.46 -18	-182057 -20	0 - 1
15	-37.16 -20	0.57 - 5	-231770 - 9	0 - 1
16	0.77 - 8	0.52 -13	-228294 -12	0 - 1
17	0.85 - 1	0.55 - 7	-230884 -10	0 - 1
18	-11.85 -14	0.45 -19	-195976 -19	0 - 1
19	0.80 - 5	0.52 -12	-239725 - 7	0 - 1
20	0.83 - 2	0.54 - 9	-242747 - 5	0 - 1

DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ? s

Gambar 4 Alternatif *Layout* BLOCPLAN

Setelah dilakukan input Activity Relationship Chart (ARC) dan score keterkaitan pada perangkat lunak BLOCPLAN90, perangkat lunak ini berhasil menghasilkan 20 skema tata letak alternatif. Skema-skema tersebut dirancang untuk memberikan berbagai opsi tata letak yang memungkinkan optimasi efisiensi alur kerja dan penggunaan ruang. Proses ini memastikan bahwa setiap alternatif yang dihasilkan mempertimbangkan nilai derajat kedekatan (*r*-score) yang telah diinput, sehingga setiap tata letak mencerminkan prioritas hubungan antar area kerja sesuai dengan kebutuhan operasional.

Dari 20 skema tata letak alternatif yang dihasilkan, skema nomor 14 dipilih sebagai pengganti tata letak lama. Pemilihan skema ini didasarkan pada nilai *r*-score yang mendekati optimal, yaitu 0,83, serta kesesuaiannya dengan kebutuhan spesifik operasional. Skema nomor 14 menawarkan tata letak yang tidak hanya mempersingkat jarak perpindahan material tetapi juga mengoptimalkan ruang gerak karyawan, sehingga mendukung peningkatan efisiensi dan keselamatan kerja di fasilitas produksi.

Setelah skema tata letak alternatif dipilih, langkah selanjutnya adalah merepresentasikan skema tersebut ke dalam bentuk tata letak nyata. Representasi ini dilakukan untuk mempermudah evaluasi visual terhadap tata letak baru, termasuk analisis ruang gerak karyawan, alur perpindahan material, dan kemungkinan implementasi di lapangan. Hasil representasi ini juga memberikan gambaran lebih jelas mengenai dampak perubahan tata letak terhadap efisiensi operasional.

Berikut gambar 5 adalah hasil representasi skema tata letak nomor 14 yang telah dipilih. Representasi ini menunjukkan susunan area kerja yang telah dioptimalkan, dengan penekanan pada efisiensi alur kerja dan pemanfaatan ruang.

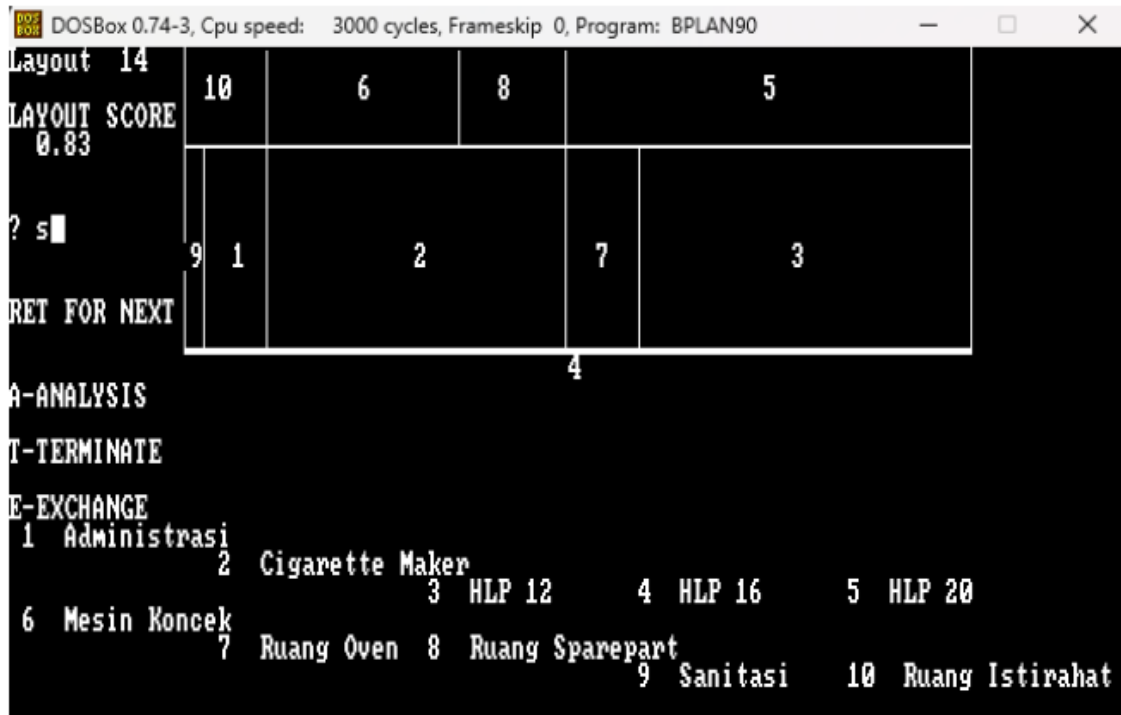
Gambar 5 menunjukkan skema tata letak nomor 14. Skema ini dipilih berdasarkan nilai layout score yang mendekati 1, yaitu sebesar 0,83, yang menunjukkan tingkat efisiensi tata letak yang tinggi. Selain itu, pemilihan skema ini juga didasarkan pada kebutuhan spesifik pengguna, seperti keharusan untuk menempatkan departemen Cigarette Maker di bagian kiri ruangan produksi guna mendukung kelancaran alur kerja dan meminimalkan waktu perpindahan material.

Meskipun skema tata letak nomor 14 telah dipilih sebagai alternatif terbaik, skema ini masih berupa rancangan konseptual yang belum merepresentasikan tata letak nyata di fasilitas produksi. Oleh karena itu, langkah berikutnya adalah merepresentasikan skema ini ke dalam bentuk tata letak asli. Representasi ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih realistis mengenai implementasi tata letak baru, sekaligus mempermudah analisis terhadap ruang gerak karyawan, alur perpindahan material, dan efektivitas tata letak dalam mendukung proses produksi.

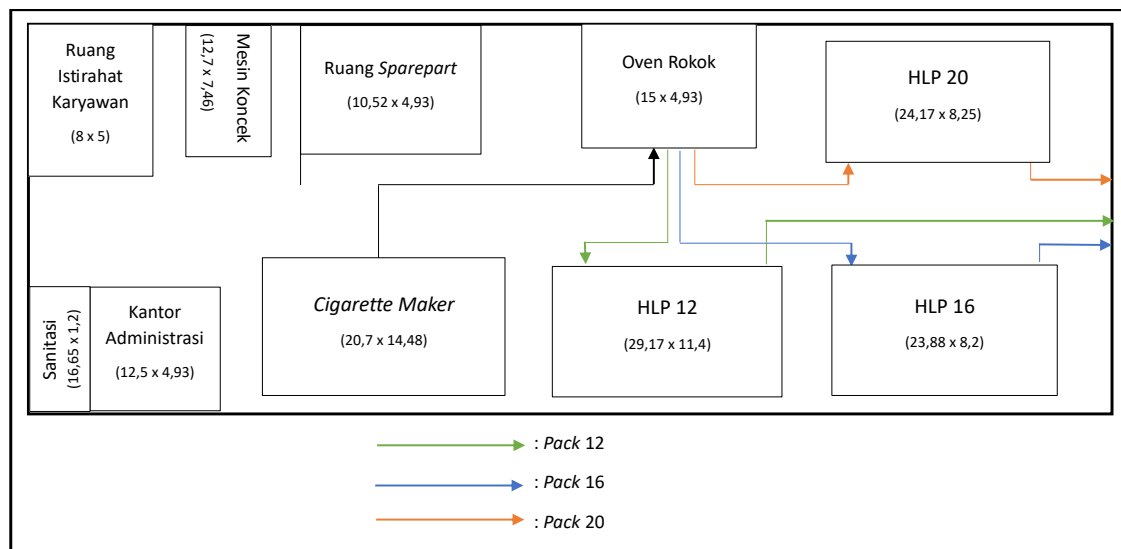
Hasil representasi tata letak asli didasarkan pada skema nomor 14 yang telah diadaptasi sesuai dengan kondisi nyata di lapangan. Proses ini melibatkan pengukuran ulang ruang, penyesuaian posisi area kerja,

dan peninjauan ulang alur material untuk memastikan bahwa tata letak yang dihasilkan benar-benar dapat diimplementasikan. Dengan demikian, tata letak asli ini menjadi acuan utama untuk mengatasi permasalahan tata letak lama sekaligus meningkatkan efisiensi dan keselamatan kerja di fasilitas produksi.

Berikut gambar 6 adalah hasil representasi tata letak asli yang dihasilkan dari skema nomor 14. Representasi ini menunjukkan penataan area kerja yang telah dioptimalkan, dengan fokus pada pemanfaatan ruang secara maksimal dan penciptaan alur kerja yang lebih efisien.



Gambar 5 Skema Alternatif *Layout* Pilihan



Gambar 6 Representasi Skema *Layout* Alternatif

Gambar 6 merupakan representasi nyata dari skema tata letak yang dihasilkan oleh perangkat lunak BLOCPAN. Dalam representasi ini, susunan tiap area kerja telah dioptimalkan untuk mendukung alur kerja yang lebih efisien. Optimasi tata letak tersebut mencakup penempatan area kerja berdasarkan tingkat keterkaitan dan frekuensi interaksi antar departemen. Selain itu, hasil pengukuran jarak perpindahan material juga menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan, seperti yang ditampilkan pada Tabel 1.

Pada tata letak lama, jarak perpindahan material tercatat sebesar 1.311,18 m. Namun, dengan tata letak baru yang dihasilkan dari analisis perangkat lunak BLOCPLAN, jarak perpindahan material berhasil dikurangi menjadi 1.010,63 m. Pengurangan ini menunjukkan selisih jarak perpindahan sebesar 300,55 m atau sekitar 22,9%. Perubahan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi alur material, tetapi juga mengurangi waktu dan energi yang diperlukan dalam proses material handling, sehingga memberikan dampak positif terhadap produktivitas operasional secara keseluruhan.

Selain mempersingkat jarak perpindahan material, perancangan ulang tata letak juga mencakup peningkatan ruang gerak bagi karyawan. Peningkatan ini dilakukan dengan menambahkan luas area kerja sebesar 200-300% dari total luas area kerja awal, seperti yang direkomendasikan oleh literatur [7]. Dalam kasus ini, luas area kerja pada tata letak awal yang sebesar 1.369,85 m² diperbesar menjadi 2.547,9 m², menghasilkan peningkatan ruang gerak sebesar 1.019,48 m² atau sekitar 28,57%. Perubahan ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih nyaman dan aman bagi karyawan, sekaligus mengurangi potensi risiko kecelakaan akibat keterbatasan ruang.

Pengaturan ulang area kerja dan peningkatan ruang gerak karyawan ini telah diakomodasi dengan baik dalam luas gedung yang berukuran 3.567,38 m². Tata letak baru dirancang untuk memastikan bahwa alur kerja tidak hanya lebih efisien, tetapi juga lebih ergonomis. Dengan ruang gerak yang lebih luas, karyawan dapat bekerja dengan lebih leluasa, yang pada akhirnya mendukung produktivitas dan kesejahteraan mereka. Peningkatan ini menunjukkan bahwa optimasi tata letak tidak hanya berdampak pada aspek operasional, tetapi juga pada aspek keselamatan dan kenyamanan kerja, yang merupakan faktor penting dalam keberhasilan perusahaan secara keseluruhan.

Tabel 1 Jarak Perpindahan Material *Layout* Baru

From	To	Jarak	Frekuensi per hari	Jarak total
<i>Cigarette Making</i>	Oven	19,05 m	15	285,75 m
Oven	HLP 12	8,36 m	5	41,8 m
Oven	HLP 16	35,23 m	6	211,38 m
Oven	HLP 20	39,7 m	4	158,8 m
HLP 12	Gudang	42,58 m	5	212,9 m
HLP 16	Gudang	10 m	6	60 m
HLP 20	Gudang	10 m	4	40 m
Total Jarak Perpindahan Material				1.010,63 m

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan ulang tata letak menggunakan metode BLOCPLAN, penelitian ini menyimpulkan bahwa skema tata letak alternatif nomor 14 berhasil mengatasi permasalahan utama terkait ruang gerak karyawan yang terbatas dan jarak perpindahan material yang terlalu jauh. Implementasi skema tata letak ini memberikan peningkatan signifikan terhadap efisiensi operasional. Luas ruang gerak karyawan meningkat sebesar 1.019,48 m² atau sekitar 28,57% dibandingkan tata letak awal. Peningkatan ini tidak hanya menciptakan lingkungan kerja yang lebih nyaman dan ergonomis tetapi juga mendukung peningkatan produktivitas dan mengurangi potensi risiko kecelakaan kerja. Selain itu, jarak perpindahan material berkurang sebesar 300,55 m atau sekitar 22,9% dari tata letak awal. Pengurangan ini berdampak pada efisiensi waktu, pengurangan energi yang dibutuhkan dalam perpindahan material, serta peningkatan aliran kerja secara keseluruhan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode BLOCPLAN efektif dalam menghasilkan tata letak yang lebih efisien dan mendukung kebutuhan operasional industri manufaktur. Tata letak baru yang dirancang tidak hanya memperbaiki efisiensi alur kerja tetapi juga memberikan kontribusi positif terhadap keselamatan dan kenyamanan karyawan. Metode ini memberikan pendekatan sistematis untuk merancang tata letak yang optimal dengan mempertimbangkan hubungan antara area kerja dan efisiensi ruang.

Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, metode BLOCPLAN tidak secara langsung menghitung biaya perpindahan material, sehingga hasil tata letak hanya berfokus pada efisiensi alur kerja tanpa mempertimbangkan aspek finansial. Kedua, representasi tata letak yang dihasilkan oleh perangkat lunak ini tidak memperhitungkan faktor-faktor lain seperti pengaruh lingkungan, kondisi lantai produksi, atau kebutuhan spesifik terkait desain bangunan. Selain itu, evaluasi tata letak hanya dilakukan berdasarkan derajat kedekatan antar area, tanpa melibatkan simulasi langsung dari aktivitas di lapangan yang dapat memberikan hasil lebih realistis.

Di sisi lain, penelitian ini memiliki beberapa kelebihan yang signifikan. Metode BLOCPLAN memungkinkan penentuan tata letak alternatif secara cepat dan sistematis, menghasilkan hingga 20 opsi

tata letak yang dapat dievaluasi lebih lanjut. Selain itu, metode ini relatif mudah digunakan dan cocok untuk berbagai jenis industri, terutama yang memerlukan optimasi aliran material. Peningkatan efisiensi yang dicapai melalui metode ini menunjukkan bahwa BLOCPLAN dapat menjadi alat yang andal untuk perancangan ulang tata letak fasilitas produksi.

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar penelitian serupa mempertimbangkan penerapan metode tambahan seperti Material Handling Cost (MHC) untuk menghitung biaya perpindahan material secara lebih terperinci. Hal ini penting untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai dampak finansial dari optimasi tata letak. Selain itu, penelitian mendatang juga diharapkan dapat memasukkan analisis investasi implementasi tata letak baru untuk mengevaluasi keberlanjutan dan kelayakan dari perubahan yang diusulkan. Dengan pendekatan yang lebih holistik, hasil penelitian di masa depan dapat memberikan kontribusi yang lebih luas bagi industri terkait.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Gandum Malang yang telah memberi izin Penulis untuk melakukan penelitian dan pengambilan data yang dibutuhkan untuk penelitian tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apple, J. M., 1990. "Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan". Edisi Ketiga. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- [2] Assauri, S. 2008. "Manajemen Produksi dan Operasi". edk 4. Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- [3] Daya, M. A, Sitania, F. D, Profita, A. 2018. "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode BLOCPLAN (Studi Kasus: UKM Roti Rizki, Bontang), Performa: Media Ilmiah Teknik Industri, 140-145
- [4] Dewi, A. I., Choiri, M., & Efranto, R. Y. (2013). Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Hasil simulasi Proses Produksi Rokok (Studi Kasus PT Bayi Kembar Malang). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 1(1), 127-140.
- [5] Effendi, A. G., Hamdy, M. I., Lubis, F. S., Umam, M. I. H., Nazaruddin. 2023. "Perancangan Tata Letak Fasilitas Pabrik Coco Fiber Dan Cocopeat Menggunakan Metode Systematic Layout Planning Dan Algoritma BLOCPLAN". *Jurnal Perangkat Lunak*, Vol 5, Nomor 3. 2023.
- [6] Fajri, F. M. 2022. "Usulan Perbaikan Tata Letak Produksi Meja Lipat Menggunakan Metode BLOCPLAN". *Jurnal Syntax Admiration*, Vol 3, Nomor 3. 2022
- [7] Heragu, S. S. 2015. "Facilities Design (4th ed.)". Boca Raton: Taylor & Francis Group
- [8] Immanuel, J., Santoso, A., Hartono, M. 2023. "Analisis perancangan tata letak fasilitas di perusahaan XYZ produksi kedelai dengan systematic layout planning". *Jurnal Terapan Teknik Industri*, Vol. \$, Nomor 2. 2023
- [9] Kurnia, Y., Mahendra, I. T. 2023. "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode ARC Guna Memaksimalkan Produktivitas Pekerja Pada Pembuatan Rokok di CV Rotama Tasikmalaya". *Jurnal Industri Galuh*, Vol 5, Nomor 1. 2023.
- [10] Lubis, M. A., Harijanto, S. D., Satoto, H. F. 2022. "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Produksi Di Cv. Mitra Sejahtera Teknik". *Jurnal Heuristic*. 2022
- [11] Wang, R., Zhao, H., Wu, Y., Wang, Y., Feng, X., Liu, M. 2018. "an Industrial Facility Layout Design Method Considering Energy Saving Based on Surplus Rectangle Full Algorithm. *Energy*, 158, 1038-1051.
- [12] Hapsari, Y. T., Kurniawati. 2020. "Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Peyek". *Jurnal Terapan Abdimas*, Volume 5, Nomor 1. 35-40
- [13] Zimartani., Zahra, P., Riri, C., Oktaviani., Anggi. 2023. "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Aluminium Profil dengan Menggunakan Metode Algoritma BLOCPLAN dan Algoritma CORELAP di PT XYZ".