

## PERANCANGAN ULANG TATA LETAK PRODUKSI UNTUK MENGURANGI BIAYA MATERIAL HANDLING DENGAN PENDEKATAN FROM TO CHART DAN ACTIVITY RELATIONSHIP CHART

Farida Dwi Febriani<sup>1</sup>, Alif Anggun Yuliasari<sup>2</sup>, Shynta Ramadhina Muslikah<sup>3</sup>, Almira Agustina<sup>4</sup>, Arthur Daniel Limantara<sup>5</sup>

<sup>1),2),3),4)</sup> Universitas Nusantara PGRI Kediri, Jl. K.H. Ahmad Dahlan No.76, Mojoroto, Kota Kediri, Jawa Timur

<sup>5)</sup> Sekolah Tinggi Teknologi Cahaya Surya, Kota Kediri, Jawa Timur

[faridadwi54@gmail.com](mailto:faridadwi54@gmail.com)

### Informasi Artikel

Tanggal Masuk : 30/06/2024

Tanggal Revisi : 04/07/2024

Tanggal Diterima : 10/07/2024

### Abstract

*The purpose of this article is to invite and recommend options for changing the location of the meatball factory in the Brenggolo area of Kediri using initial graphical analysis methods and functional relationship diagrams, as well as continuing to determine the most effective option for changing the location. The results of the research show that two alternative layout modifications have been found that improve view of the meatball factory. The initial investment requires a fee of IDR 13.8% and the second option is 15.1%.*

**Keywords:** *Layout, From To Chart, Activity Relationship Chart, Material Handling*

### Abstrak

Tujuan dari artikel ini adalah untuk mengevaluasi dan mengusulkan opsi perubahan lokasi pabrik bakso di kawasan Brenggolo Kediri dengan menggunakan metode analisis grafis awal dan diagram hubungan fungsional, serta melanjutkan menentukan opsi perubahan lokasi yang paling efektif. Hasil penelitian menunjukkan ditemukan dua alternatif modifikasi tata letak yang memperbaiki tampilan pabrik bakso. Investasi awal memerlukan biaya sebesar Rp 13,8% dan opsi kedua sebesar 15,1%.

**Kata Kunci:** *Tata letak, From To Chart, Activity Relationship Chart, Material Handling*

## PENDAHULUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan rekomendasi perbaikan material handling untuk meminimalkan material handling. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah kombinasi *Activity Rate Chart* (ARC) dan *Component Chart* (FTC). Menurut Wignjosoebroto, jadwal atau peta jalan merupakan teknik tradisional yang sering digunakan untuk membangun rencana produksi dan memindahkan material selama proses produksi. Diagram hubungan fungsional merupakan gambaran eratnya hubungan antar kondisi yang digunakan sebagai pedoman untuk menggerakkan diagram.

Lokasi penting karena mempunyai dampak besar terhadap kinerja jangka panjang. Lokasi mempunyai banyak implikasi strategis karena menentukan daya saing perusahaan dalam hal kapasitas produksi, proses, fleksibilitas, biaya dan kualitas kehidupan kerja. Sistem tata letak memegang peranan yang sangat penting dalam perencanaan pabrik. Hasilnya menunjukkan bahwa desain dasar dapat mengurangi biaya pemrosesan. Saat merencanakan tata letak pabrik, pentingnya penanganan material tidak dapat diabaikan. Di sisi lain, sistem penanganan material tidak dapat dilaksanakan secara efektif tanpa memperhatikan tata letak peralatan. Jika tata letak ruangan masih belum maksimal, perusahaan terus memperbaiki tata letak interior. Kami berharap apa yang kurang optimal bisa lebih dioptimalkan lagi.

Pabrik bakso ini berlokasi di Jalan Brenggolo, Plosoklaten, Kediri, Jawa Timur 64175. Usaha yang dijalankan oleh organisasi ini adalah penggilingan bakso. Peningkatan produktivitas tenaga kerja dalam proses produksi suatu perusahaan dapat dicapai dengan merencanakan tata letak berbagai peralatan dan lokasi produksi untuk memperpendek jalur suplai bahan baku, fasilitas produksi dan sumber daya manusia untuk teknologi produksi. Cocok untuk tahap proses produksi selanjutnya untuk mengurangi biaya transportasi bahan produksi. Tujuan utama perencanaan fasilitas adalah untuk meminimalkan biaya dan meningkatkan efisiensi pengorganisasian seluruh fasilitas produksi dan area kerja. Tata letak pabrik merupakan fondasi penting dalam industri. Tata letak pabrik yang direncanakan menentukan efisiensi dan efektivitas proses produksi, dan dalam

beberapa kasus, bahkan menjamin kelangsungan hidup dan keberhasilan perusahaan. Secara umum, produksi industri harus dilakukan dalam suatu organisasi yang tidak berubah seiring berjalannya waktu, sehingga peraturan yang dirancang dengan buruk dapat menyebabkan kerusakan yang serius.

Perencanaan penggunaan lahan mencakup penelitian yang berkesinambungan, tata letak kantor dengan mempertimbangkan fungsi fisik, peralatan kantor, pengembangan peralatan, manajemen sistem dan arus informasi untuk mencapai jenis operasi yang ideal, teliti (tidak terlalu banyak), mempunyai keterampilan atau strategi untuk mencapainya) dan masalah. Waktu terakhir yang diperlukan untuk menggunakan waktu (polinomial sementara) dalam jangka waktu singkat. Kompleksitas masalah meningkat secara eksponensial seiring dengan bertambahnya jarak antar departemen. Semakin jauh jarak antar departemen maka semakin tidak efisien proses kerja suatu perusahaan sehingga menghasilkan solusi yang kurang optimal [1]. Oleh karena itu, algoritma heuristik harus memenuhi persyaratan sebagai berikut: mengambil keputusan yang tepat, mampu menyelesaikan masalah dalam ruang yang sama maupun dalam ruang heterogen, mengurangi biaya perpindahan objek data dan menciptakan fleksibilitas bagi pengguna [2].

## METODE

Penelitian dilakukan di daerah produksi bakso yang terletak di Brenggolo, Kecamatan Plosoklaten, Kabupaten Kediri. Perusahaan ini bergerak di bidang produksi pangan. Rencana penelitian menggunakan metode pemetaan deskriptif untuk menggambarkan kondisi atau keadaan fenomena yang berkaitan dengan situasi lapangan perusahaan manufaktur. Meliputi tinjauan pustaka, pengkajian hubungan berbagai variabel, konsepsi desain, pertanyaan penelitian, dan pengumpulan data untuk mendapatkan gambaran yang jelas dalam mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

Metode penelitian yang dipilih dalam penelitian ini berdasarkan metode kualitatif dan kuantitatif. Variabel penelitian yang digunakan dalam pertanyaan penelitian berkaitan dengan desain peralatan untuk mengurangi biaya penanganan material. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer seperti tata letak awal, daftar mesin, daftar cadangan, bill of material, diagram proses kerja, diagram alir kerja dan material, tabel Teknis dan data informasi perusahaan. Survei ini mengumpulkan informasi profil perusahaan, informasi gambar dan informasi produk.

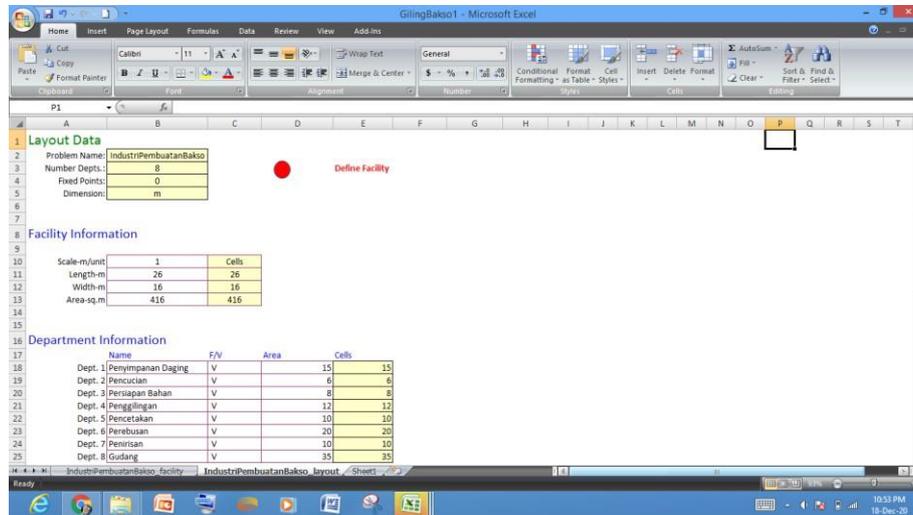
Metode pengumpulan data yang digunakan adalah penelitian lapangan yang berarti melihat, mengetahui, mengamati dan meneliti permasalahan-permasalahan terpenting dalam bisnis pada saat itu. Metode ini digunakan dengan mengumpulkan data spasial seperti observasi, wawancara, diagram alur kerja, informasi teknis dan peralatan, serta informasi peralatan teknis. Namun penelitian kepustakaan dilakukan melalui membaca dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan topik penelitian dan membantu menemukan solusi terbaik atas permasalahan tersebut.

Alat dan bahan yang digunakan adalah probe, pensil, kaset, timbangan, dan alat-alat lain yang membantu dalam pengumpulan data di lapangan. Subjek yang diteliti dalam penelitian ini meliputi pekerja produksi, manajer produksi dan departemen lain yang terlibat langsung dalam proses produksi. Penelitian ini juga menunjukkan langkah-langkah dalam proses pembuatan bakso.

Metode analisis data berdasarkan hasil pengumpulan data, seperti data desain proses dasar dan data pengukuran mesin, data lokasi dan pencatatan mesin, data bahan baku dan peta proses desain awal. Data yang diperoleh dari pengumpulan data ini dihitung menggunakan tabel perutean dan diagram alur produksi untuk produk yang berbeda untuk menghitung limbah dan kebutuhan mesin. Tahap analisis data desain dilakukan dengan menggunakan metode FTC dan ARC untuk mengurangi biaya pengelolaan aset.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Proses Input Data



**Layout Data**

|                |                        |
|----------------|------------------------|
| Problem Name:  | IndustriPembuatanBakso |
| Number Depts.: | 8                      |
| Fixed Points:  | 0                      |
| Dimension:     | m                      |

**Facility Information**

|               |     |       |
|---------------|-----|-------|
| Scale-m/unit: | 1   | Cells |
| Length-m:     | 26  | 26    |
| Width-m:      | 16  | 16    |
| Area-sq.m:    | 416 | 416   |

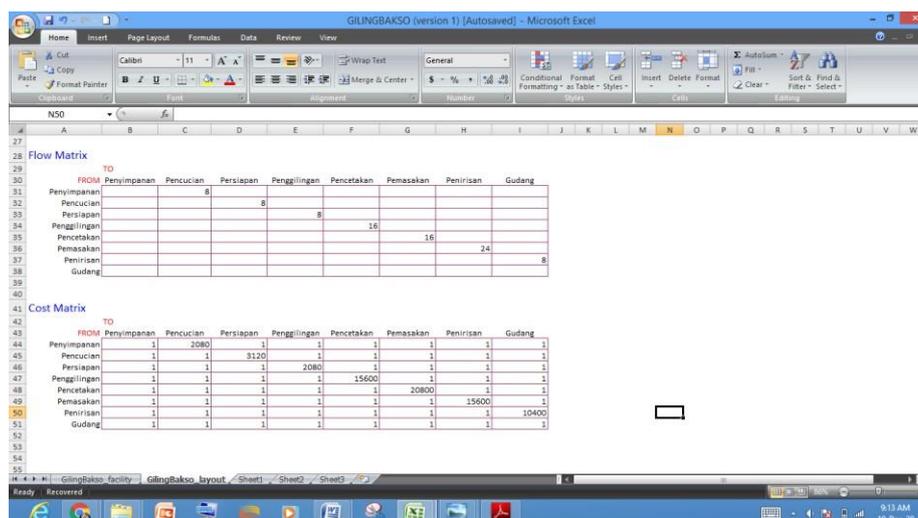
**Department Information**

| Name                       | F/V | Area | Cells |
|----------------------------|-----|------|-------|
| Dept. 1 Penyimpanan Daging | V   | 15   | 15    |
| Dept. 2 Pencucian          | V   | 6    | 6     |
| Dept. 3 Persiapan Bahan    | V   | 8    | 8     |
| Dept. 4 Penggilingan       | V   | 12   | 12    |
| Dept. 5 Pencetakan         | V   | 10   | 10    |
| Dept. 6 Penebusan          | V   | 20   | 20    |
| Dept. 7 Penirisan          | V   | 10   | 10    |
| Dept. 8 Gudang             | V   | 35   | 35    |

Gambar 1. Data Tata Letak, Informasi Fasilitas, Informasi Departemen

Data masukan untuk perancangan algoritma yang efisien adalah konfigurasi awal, data aliran (frekuensi perjalanan), data biaya (OMH per perjalanan), dan data lokasi [3]. (Informasi) tetap tidak berubah. Gambar 1 menunjukkan data observasi dari pabrik pengolahan daging. Ada banyak cara untuk mengklasifikasikan data seperti pengolahan data, entri data, data informasi kantor.

Pada bagian Format Data harus memasukkan nama industri (pengolahan makanan) serta kode departemen terkait. Dalam hal ini, departemen pengolahan makanan memiliki delapan departemen. Informasi konfigurasi harus mencakup informasi tentang lokasi objek (misalnya lebar 416 meter persegi), lebar 26 m, lebar 16 m, dan data teknis. Bagian Tentang adalah area terpisah untuk setiap departemen. Langkah 1 (memasak) 15 m<sup>2</sup>, Langkah 2 (mencuci) 6 m<sup>2</sup>, Langkah 3 (menyiapkan bahan) 8 m<sup>2</sup>, Langkah 4 (menggunakan) 12 m<sup>2</sup>, Langkah 5 (mencetak) 10 m<sup>2</sup>, Langkah 6 (memasak) makan) 20 m<sup>2</sup>, Tahap 7 (toilet) 10 m<sup>2</sup>, lantai 8 (gudang) 35 m<sup>2</sup>.



**Flow Matrix**

| TO           | FROM | Penyimpanan | Pencucian | Persiapan | Penggilingan | Pencetakan | Pemasakan | Penirisan | Gudang |
|--------------|------|-------------|-----------|-----------|--------------|------------|-----------|-----------|--------|
| Penyimpanan  |      | 8           |           |           |              |            |           |           |        |
| Pencucian    |      |             | 8         |           |              |            |           |           |        |
| Persiapan    |      |             |           | 8         |              |            |           |           |        |
| Penggilingan |      |             |           |           | 16           |            |           |           |        |
| Pencetakan   |      |             |           |           |              | 16         |           |           |        |
| Pemasakan    |      |             |           |           |              |            | 24        |           |        |
| Penirisan    |      |             |           |           |              |            |           | 8         |        |
| Gudang       |      |             |           |           |              |            |           |           | 8      |

**Cost Matrix**

| TO           | FROM | Penyimpanan | Pencucian | Persiapan | Penggilingan | Pencetakan | Pemasakan | Penirisan | Gudang |
|--------------|------|-------------|-----------|-----------|--------------|------------|-----------|-----------|--------|
| Penyimpanan  |      | 1           |           |           |              |            |           |           |        |
| Pencucian    |      | 1           | 2080      |           |              |            |           |           |        |
| Persiapan    |      | 1           | 1         | 3120      |              |            |           |           |        |
| Penggilingan |      | 1           | 1         | 1         | 2080         |            |           |           |        |
| Pencetakan   |      | 1           | 1         | 1         | 1            | 15600      |           |           |        |
| Pemasakan    |      | 1           | 1         | 1         | 1            | 1          | 20800     |           |        |
| Penirisan    |      | 1           | 1         | 1         | 1            | 1          | 1         | 35600     |        |
| Gudang       |      | 1           | 1         | 1         | 1            | 1          | 1         | 1         | 10400  |

Gambar 2. Matriks Aliran dan Matriks Biaya

Gambar 2 menunjukkan hasil kepadatan dan biaya. Gambar ini menunjukkan klasifikasi data yang berbeda, termasuk matriks aliran dan matriks biaya. Data masukan yang diperlukan untuk matriks aliran adalah pergerakan harian sumber daya antar stasiun. Frekuensi: langkah 1 hingga 2 8 kali sehari, langkah 2 hingga 3 8 kali sehari,

langkah 3 hingga 4 8 kali sehari, langkah 4 hingga 5 16 kali sehari, langkah 5 hingga 6 16 kali sehari, langkah 6 - 7 sampai 7 kali sehari, 7 sampai 8 kali sehari. Tabel 1 dan 2 menunjukkan rincian data masukan matriks keausan.

**Tabel 1. Data Gaji Awal**

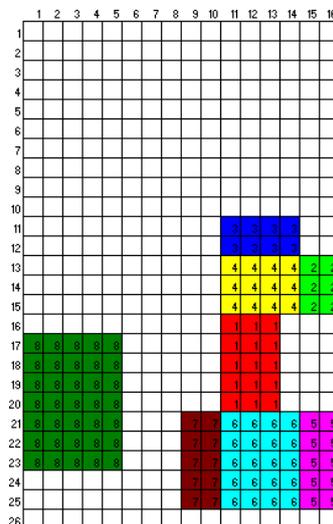
| Gaji Per Bulan | Gaji Per Hari | Gaji Per Jam | Gaji Per Menit |
|----------------|---------------|--------------|----------------|
| Rp. 2.100.000  | Rp. 70.000    | Rp. 7.777    | Rp. 129.6      |

**Tabel 2. Masukkan Matriks Biaya Data**

| Aliran Kerja | Frekuensi | Jarak | Waktu     | Biaya | Total |
|--------------|-----------|-------|-----------|-------|-------|
| 1,2          | 8         | 1     | 16 menit  | 129.6 | 2080  |
| 2,3          | 8         | 2     | 24 menit  | 129.6 | 3120  |
| 3,4          | 8         | 3     | 16 menit  | 129.6 | 2080  |
| 4,5          | 16        | 5     | 120 menit | 129.6 | 15600 |
| 5,6          | 16        | 1     | 160 menit | 129.6 | 20800 |
| 6,7          | 24        | 1     | 120 menit | 129.6 | 15600 |
| 7,8          | 8         | 3     | 80 menit  | 129.6 | 10400 |

**Layout Awal**

Untuk menganalisis ruang menggunakan teknik desain modern dan grafik kecepatan kerja, peneliti menggunakan grafik yang menarik. Peneliti menjelaskan alasan mereka memilih pabrik bakso tersebut karena merupakan industri baru dan banyak kesulitan dalam mencari lokasi. Pertama-tama perlu Anda ketahui bahwa pabrik makanan ini memiliki siklus kerja. Produktivitas tinggi dan aliran berkelanjutan dari bahan mentah hingga produk jadi. Menurut Anderson (2012), proses manufaktur berkelanjutan adalah proses yang mempertahankan kondisi aliran yang konstan dan tidak berubah sepanjang proses produksi. Struktur dasar unit produksi daging cincang ditunjukkan pada Gambar 3.



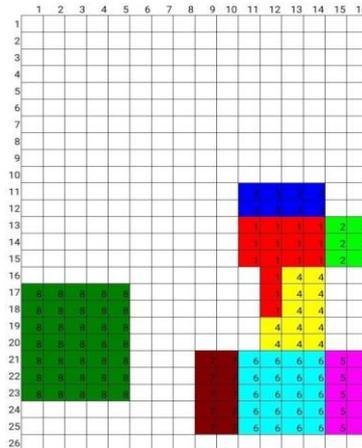
**Gambar 3. Layout Awal Pabrik Pembuatan Bakso**

Gambar di atas didapat pada saat import data dari alat penggiling daging menggunakan add in excel yang ditandai dengan memasukkan angka: angka 1 untuk mengawetkan daging, angka 2 untuk mencuci, angka 3 untuk menyiapkan bahan, angka 4 untuk menggiling, angka 5 untuk menggiling. diasah. Tekan nomor 6 untuk memasak jahitan. Bengkel No 7 dan Bengkel No 8. Setelah memasukkan data maka akan diperoleh biaya produksi yang diperlukan. Saat awal dipesan, harganya Rp 6.210.880.

Menurut para peneliti, berdasarkan hasil dan angka biaya saat ini, masih banyak tantangan yang tersisa, termasuk kesenjangan antara organisasi yang berpartisipasi dan kebutuhan untuk meningkatkan kinerja. Jika

biaya terlalu tinggi maka akan meningkat dan keuntungan perusahaan akan menurun. Biaya pengelolaan persediaan meningkat karena adanya perbedaan desain pabrik dan perjalanan jarak jauh pada saat produksi [4]. Jarak antar mesin terlalu jauh, jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk mengolah bahan terlalu banyak, dan jalur produksi terlalu panjang. Hal ini didukung oleh pernyataan Karonsih (2013), yang menyatakan bahwa semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengangkutan barang jarak jauh maka akan semakin besar pula dampaknya terhadap biaya pengangkutan dan produktivitas (keuntungan) [5].

**Layout Alternatif Rekomendasi**  
**Layout Alternatif 1**

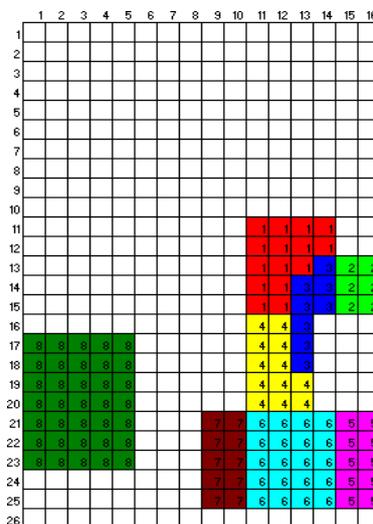


**Gambar 4. Layout Alternatif Hasil Iterasi Pertama**

Hasil yang diperoleh pada iterasi pertama adalah peralihan dari mode pemrosesan 1 (pengawetan daging) ke mode pemrosesan 4 (pencacahan). Pada iterasi pertama dilakukan perubahan tata ruang yaitu pemindahan ruas 4 ke ruas 1 dan pemindahan ruas 1 ke ruas 4. Hal ini dilakukan agar ruas 4 berbatasan dengan ruas 5, 6, 7, dan 8 ruas selanjutnya. membuktikan. Produksi bahan baku lebih mudah dan biaya pemrosesan lebih rendah (OMG). Pertukaran suku cadang akan mendekatkan industri-industri terkait, sehingga menawarkan harapan untuk mengurangi biaya.

Siklus pertama terjadi ketika mode 1 (penyimpanan makanan) beralih ke mode 4 (kompetisi). Pertama, tata letak ruangan berubah. Artinya zona 4 terhubung dengan zona 1 dan zona 1 terhubung dengan zona 4. Artinya zona 4 berdekatan dengan zona 5, 6, 7 dan 8. Dengan dipindahkan maka akan menghemat biaya pengelolaan aset dan meningkatkan komunikasi. antar departemen terkait dan mengurangi biaya.

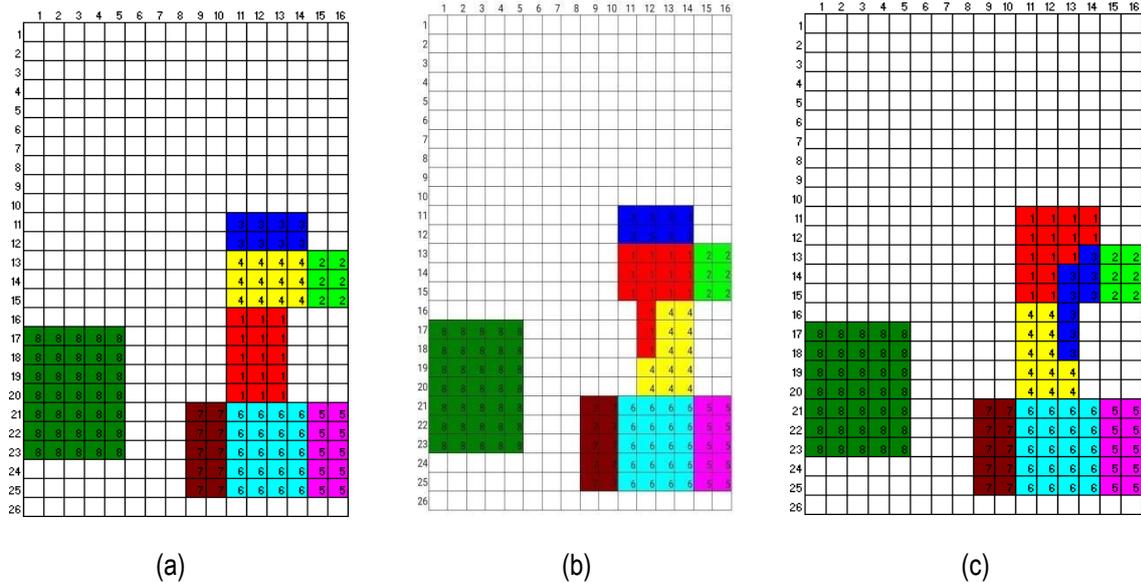
**Layout Alternatif 2**



**Gambar 5. Layout Alternatif Hasil Iterasi Kedua**

Hasil iterasi pertama sangat baik, disarankan iterasi kedua untuk meningkatkan hasil. Perubahan yang kedua adalah perubahan sifat Proses 1 (pengawetan pangan) menjadi Proses 3 (produksi bahan baku). Kedua, desain ruangan berubah. Dengan kata lain, jika stasiun 3 bergerak menuju stasiun 1 maka stasiun 1 tetaplah stasiun 3. Hal ini mendekatkan stasiun 3 ke stasiun 4, 5, 6, 7 dan 8. Ini berarti perencanaan sumber daya yang lebih mudah dan pengurangan biaya operasional (OMH). Hasilnya adalah fungsi yang mendekati biaya minimum (bukan maksimum). Pada kontrak pertama, harganya 0 Rp. Setelah iterasi pertama, kami menghemat Rp6.210.880.000. 936.763, sehingga total biaya opsi pertama adalah Rp 936.763.

**Komparasi Layout Awal dan Layout Rekomendasi**



**Gambar 6. Komparasi (a) Layout Awal (b) Layout Alternatif 1 dan (c) Layout Alternatif 2**

Berdasarkan hasil penelitian, kami memutuskan untuk mengusulkan desain menggunakan alat Excel. Menggunakan konfigurasi yang direkomendasikan akan meningkatkan biaya manajemen aset saat mengganti aplikasi dan komponen perangkat lunak. Hal ini konsisten dengan argumen Pailin (2013) bahwa biaya pengelolaan sumber daya dapat dikurangi dengan menempatkan kantor atau menghubungkan lokasi yang berdekatan dan mengangkut sumber daya dalam jarak yang lebih pendek [6]. Meninjau dan menghitung ulang kompensasi karyawan dan kontrak manajemen aset. Hal itu dibuktikan Faishol et al. (2015), menemukan bahwa waktu transisi serupa dengan biaya OMH. Semakin jauh jarak yang ditempuh maka emisi OMH semakin tinggi [7]. Hasil analisis biaya pabrik bakso Jalan Blengolo dengan menggunakan metode grafis dan grafik tingkat kinerja disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Analisis Menggunakan Metode FTC dan ARC**

| Layout                   | Biaya         |
|--------------------------|---------------|
| Awal                     | Rp. 6.210.880 |
| Alternatif 1 (Iterasi 1) | Rp. 5.353.920 |
| Alternatif 2 (Iterasi 2) | Rp. 5.274.117 |

Hasil di atas menunjukkan bahwa menganalisis proses FTC dan ARC dapat mengurangi biaya yang dikeluarkan oleh industri. Menurut Daya (2018), hal ini dapat memperbaiki arus dan meningkatkan produktivitas industri. Hal ini didukung oleh klaim Heragu (2016) bahwa teknologi FTC dan ARC dapat mengatasi rute yang tidak efisien, bahan baku yang tinggi, dan jarak antar bagian yang jauh serta mengurangi biaya. Partisi transparan menghilangkan kebutuhan akan ruang kosong. Tingkat penghematan biaya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Persentase Pengurangan Biaya

| Layout       | Persentase Pengurangan | Jumlah hemat biaya |
|--------------|------------------------|--------------------|
| Iterasi ke 1 | 13,8%                  | 856.960            |
| Iterasi ke 2 | 15,1%                  | 936.763            |

## KESIMPULAN

Hasil penelitian dengan menggunakan metode analisis FTC dan ARC adalah sebagai berikut: pada penelitian ini dilakukan analisis dengan metode FTC dan ARC dengan menggunakan tools Excel dan Fold. Dioptimalkan untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya pengelolaan aset. Solusi yang dioptimalkan diterapkan dalam dua tahap. Pada versi pertama (siklus pertama), langkah 1 (pengawetan makanan) menjadi langkah 4 (siklus). Pada versi kedua (transisi kedua), departemen 1 (pengawetan daging) menjadi departemen 3 (penyiapan bahan baku). Solusi yang diusulkan efektif dalam mengurangi biaya pengelolaan aset. Hal ini dibuktikan dengan membandingkan hasil harga. Biaya partisipasi awal Rp 6.210.880, harga opsi pertama Rp 5.353.920, penghematan 13,8%, terutang Rp 5.353.920.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Tahir SS, Baidhawi S. Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Algoritma CRAFT. *Malikussaleh Ind. Eng. J.* 2015;4:36–41.
- [2] Haming M, Nurnajamuddin M. *Manajemen Produksi Modern, Operasi Manufaktur dan Jasa*. Jakarta: Bumi Aksara; 2011.
- [3] John B, Jenson JE. Analysis and Simulation of Factory Layout using ARENA. *Int. J. Sci. Res. Publ.* 2013;3:1–8.
- [4] Iskandar NM, Fahini IS. Perancangan Tata Letak Fasilitas Ulang (Relayout) Untuk Produksi Truk Di Gedung Commercial Vehicle (CV) PT. Mercedes- Benz Indonesia. 2020;5:248–253.
- [5] Karonsih SN, Setyanto NW, Tantrika CFM. Perbaikan Tata Letak Penempatan Barang Di Gudang Penyimpanan Material Berdasarkan Class Based Storage Policy. *J. Rekayasa dan Manaj. Sist. Ind.* 2013;1:345–357.
- [6] Paillin DB. Usulan Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan Algoritma CRAFT dalam Meminimumkan Ongkos Material Handling dan Total Momen Jarak Perpindahan (Studi Kasus PT. Grand Kartect Jakarta). *J. Metris* 2013;14:73–82.
- [7] Faishol M, Hastuti S, Ulya M. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Junok Bangkalan. *Agrointek* 2013;7:57.