

Rancangan Tata Letak Pabrik Minuman Fungsional Teh Bunga Rosella Rempah

Design of Rosella Flower Spice Tea Functional Drink Factory

Didiek Hermanuadi¹ dan Muhammad Anattunisy Hilmawan^{1*}

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: hilmawanok@gmail.com

Received : 1 Juni 2024 | Accepted : 18 Juli 2024 | Published : 22 Juli 2024

Kata Kunci

Kapasitas, Lokasi Pabrik, Mesin Peralatan, Peta Proses Oprasi, Peta Aliran Proses, Lay Out Pabrik

Copyright (c) 2024

Authors Didek Hermanuadi, Muhammad Anattunisy Hilmawan



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

ABSTRAK

Minuman dan makanan fungsional adalah kebutuhan pokok manusia. Konsumen menginginkan minuman yang bervariasi, enak, menyegarkan, dan bermanfaat bagi tubuh. Seiring waktu, ditemukan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L), yang dapat diseduh seperti teh dengan tambahan rempah-rempah. Teh rempah adalah teh yang mengandung berbagai jenis rempah dengan khasiat baik bagi tubuh, terutama karena aktivitas antioksidannya yang melindungi tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. Pabrik Teh Bunga Rosella Rempah di Kabupaten Kediri, Jawa Timur, memiliki kapasitas produksi 10.000 pcs/hari dengan 60 kg/hari bunga rosella merah. Untuk menghasilkan teh ini, diperlukan bahan rempah seperti kapulaga, cengkeh, jahe, kayu secang, dan kayu manis. Pabrik beroperasi selama 262 hari per tahun dengan waktu kerja 8 jam per hari, melibatkan 18 pekerja pabrik dan 8 pekerja kantor. Unit pengolahan teh bunga rosella rempah terdiri dari beberapa departemen: penerimaan bahan baku, gudang bahan baku, ruang produksi, ruang pengemasan, ruang penyimpanan, kantor, sumber air, dan pengolahan limbah. Analisis tata letak pabrik menggunakan aplikasi Blocplan menghasilkan Layout 11 terpilih dengan R-score 0,80. Total luas area unit pengolahan teh bunga rosella rempah adalah 670,016 m². Bahan baku sebanyak 60 kg/hari digunakan untuk memproduksi 10.000 pcs/hari tea bag teh bunga rosella rempah, dengan kebutuhan 24 mesin.

Keywords

Capacity, Plant Location, Machinery Equipment, Process

ABSTRACT

Functional beverages and foods are basic human needs. Consumers want beverages that are varied, tasty, refreshing, and beneficial to teh body. Over time, rosella flowers (*Hibiscus*

Operation Map, Process Flow
Map, Plant Lay Out

sabdariffa L) were discovered, which can be brewed like tea with added spices. Spice tea is tea that contains various types of spices with good properties for the body, mainly due to its antioxidant activity that protects the body from free radical damage. Rempah Rosella Flower Tea Factory in Kediri Regency, East Java, has a production capacity of 10,000 pcs/day with 60 kg/day of red rosella flowers. To produce this tea, spices such as cardamom, cloves, ginger, sappan wood, and cinnamon are required. The factory operates for 262 days per year with a working time of 8 hours per day, involving 18 factory workers and 8 office workers. The rosella spice tea processing unit consists of several departments: raw material reception, raw material warehouse, production room, packaging room, storage room, office, water source, and waste treatment. Analysis of the factory layout using the Blocplan application resulted in the selected Layout 11 with an R-score of 0.80. The total area of the rosella spice tea processing unit is 670.016 m². Raw materials of 60 kg/day are used to produce 10,000 pcs/day of spiced rosella flower tea bags, with the need for 24 machines.

1. PENDAHULUAN

Minuman dan makanan fungsional sangat penting bagi kebutuhan manusia. Konsumen menginginkan minuman yang bervariasi, enak, menyegarkan, dan bermanfaat bagi kesehatan. Menurut Badan POM (2001), pangan fungsional mengandung senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan. Teh herbal, termasuk teh dari bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L*), menjadi pilihan populer karena manfaat kesehatannya, terutama sebagai antioksidan. Rosella merah, berasal dari Afrika dan banyak dibudidayakan di Indonesia, dikenal karena kandungan antosianinnya yang tinggi.

Rosella merah (*Hibiscus sabdariffa L*) adalah tanaman dari keluarga *Malvaceae*. Asalnya dari Afrika dan telah tersebar ke seluruh dunia, termasuk Indonesia. Tanaman ini memiliki kelopak bunga merah dengan lapisan tebal (*juicy*). Semakin pekat warna merahnya, semakin asam rasanya dan semakin tinggi kandungan antosianinnya. Rosella merah kini banyak dibudidayakan di pekarangan masyarakat, baik di dataran rendah maupun tinggi, karena dikenal memiliki manfaat sebagai antioksidan. Oleh karena itu, rosella sering direkomendasikan untuk dikonsumsi dalam bentuk kering karena memiliki kandungan antioksidan tertinggi (Kusnadi et al., 2021).

Teh rempah, seperti jahe, kayu manis, cengkeh, kapulaga, dan kayu secang, juga memiliki khasiat antioksidan yang melindungi tubuh dari kerusakan radikal bebas. Masing-masing rempah ini memiliki senyawa yang efektif melawan berbagai masalah kesehatan. Kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) mengandung senyawa kimia seperti fenol, terpenoid, dan saponin yang berfungsi sebagai sumber antioksidan. Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) memiliki minyak atsiri dan senyawa lain seperti eugenol, asam oleanolat, asam galotanat, fenilin, karyofilin, resin, dan gom. Kapulaga (*Amomum cardamomum*) mengandung 3-7% minyak atsiri yang terdiri dari terpineol, terpinil asetat, sineol, alfa borneol, dan beta kamfer, yang bermanfaat untuk mengatasi penyakit gigi dan infeksi saluran kemih. Kayu secang mengandung senyawa brazilin, yang memberikan warna merah pada kayu tersebut. Berkat sifat antioksidannya, brazilin efektif melindungi tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas kimia.

Desain unit pengolahan didefinisikan sebagai perancangan yang mencakup berbagai perhitungan teknis dan finansial, yang ketika diterapkan dapat beroperasi dengan aman, efisien, dan menghasilkan keuntungan besar. Menurut Istianah et al. (2019), perancangan pabrik adalah penyusunan rencana pendirian pabrik yang melibatkan berbagai aspek, mulai dari proses produksi, tata letak, mesin, mutu, hingga kebutuhan keuangan dan regulasi yang harus dipatuhi. Beberapa faktor yang mempengaruhi perancangan unit pengolahan meliputi bahan baku, lingkungan, teknik operasional, proses produksi, dan manajemen.

Tujuan utama perancangan pabrik adalah mempersiapkan produksi barang yang akan dipasarkan untuk memperoleh keuntungan. Aspek finansial atau kelayakan finansial sangat menentukan apakah perancangan tersebut layak untuk diimplementasikan. Penentuan kelayakan finansial terkait erat dengan aspek teknis seperti diagram alir produksi, neraca massa, mesin dan peralatan, utilitas, dan lainnya. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah merancang tata letak pabrik minuman fungsional teh bunga rosella rempah.

2. METODE

Penelitian ini bersifat deskriptif, di mana penelitian ini berupaya untuk menjelaskan solusi terhadap suatu masalah secara sistematis dan faktual berdasarkan data. Desain yang diusulkan dibuat dengan mempertimbangkan dan meninjau penelitian sebelumnya. Pengumpulan data adalah tahap-tahap yang dilakukan sebelum penelitian. Data yang telah dikumpulkan akan digunakan sebagai input dalam pengolahan data. Urutan pengumpulan data adalah sebagai berikut:

2.1 Penentuan Lokasi Pabrik

Dalam menentukan lokasi untuk unit pengolahan teh rempah rosella, digunakan metode penilaian faktor dengan pendekatan yang melibatkan lokasi bahan baku dan pasar. Lokasi yang memperoleh nilai total tertinggi akan dipilih sebagai lokasi optimal untuk unit pengolahan teh rempah rosella.

2.2 Penentuan Kapasitas Produksi

Pada tahap ini, pertimbangan diberikan pada ketersediaan bahan baku untuk memastikan pemenuhan kebutuhan produksi teh bunga rosella rempah. Selain itu, penentuan kapasitas produksi juga memperhitungkan kemampuan mesin dan peralatan, serta kecukupan aspek finansial.

2.3 Penentuan Mesin dan Peralatan

Proses produksi memerlukan mesin dan peralatan yang esensial. Mesin dan peralatan yang diperlukan dalam unit produksi melibatkan mesin utama produksi, peralatan tambahan seperti pipa, kran, dan peralatan pendukung seperti kontainer atau alat transportasi. Pada tahap ini, jumlah mesin dan peralatan yang akan digunakan dalam produksi teh bunga rosella ditentukan menggunakan metode Routing Sheet. Jumlah mesin yang dibutuhkan dihitung dengan mempertimbangkan kapasitas dan spesifikasi peralatan, sesuai dengan neraca massa dan neraca energi yang telah disusun sebelumnya.

2.4 Peta Proses Oprasi dan Peta Aliran Proses

Peta aliran proses memberikan informasi yang lebih rinci, membantu mengurangi operasi yang tidak perlu, meminimalkan aktivitas handling yang tidak efisien, mengurangi perpindahan material antar operasi, serta mengurangi waktu yang terbuang sia-sia seperti menunggu dan

transportasi. Kedua jenis peta, baik Peta Proses Operasi maupun Peta Aliran Proses, disusun berdasarkan mesin, peralatan, dan alur proses produksi teh bunga rosella rempah.

2.5 Penentuan *Layout* Pengolahan Teh Bunga Rosella Rempah

Melakukan langkah ini sangat penting dalam merencanakan penempatan mesin, penyimpanan produk, ruang kantor, dan fasilitas lainnya dengan memperhitungkan proses produksi dan pola pergerakan bahan dalam pembuatan teh bunga rosella rempah. Selanjutnya, tata letak unit pengolahan direncanakan menggunakan aplikasi BLOCPLAN versi 90. Hasil dari tata letak yang terpilih direpresentasikan dalam gambar menggunakan perangkat lunak Microsoft Visio 2019.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penentuan Lokasi Pabrik

Menentukan lokasi pabrik merupakan hal yang sangat penting dalam perencanaan unit pengolahan pangan dan harus dilakukan dengan hati-hati dan efisien. Penting untuk memilih lokasi pabrik sedemikian rupa sehingga dapat mengurangi biaya transportasi dan biaya produksi sebanyak mungkin, sambil mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti ketersediaan bahan baku, utilitas, dan pertimbangan lainnya. Karena itu, keputusan tentang lokasi pabrik yang optimal menjadi elemen kunci dalam proses perancangan pabrik. Lokasi tempat unit pengolahan teh bunga rosella rempah direncanakan akan dibangun di sekitar Gunung Wilis, Kabupaten Kediri.

Lokasi pabrik dipilih berdasarkan daerah penghasil bunga rosella yang memenuhi kebutuhan produksi. Bunga rosella tumbuh baik di daerah tropis hingga sub-tropis dengan ketinggian 0-900 mdpl, serta membutuhkan pengairan dan sinar matahari yang cukup. Bahan baku utama adalah bunga rosella kering, diperoleh langsung dari pemasok berpengalaman di budidaya dan perdagangan bunga rosella, terutama dari Kediri. Selain bunga rosella, digunakan pula rempah-rempah seperti kayu secang, kayu manis, jahe, dan kapulaga. Pasokan bunga rosella kering dari Kediri mencapai 50 Kg per bulan dengan harga Rp.50.000,-/Kg saat musim panen raya dan Rp.85.000,-/Kg saat musim panen (Sugandi et al., 2022) Berikut tabel 1. hasil penilaian penentuan lokasi unit pengolahan teh bunga rosella rempah.

Tabel 1. Penilaian Penentuan Lokasi Unit Pengolahan Teh

No	Faktor – Faktor	Bobot	Kab. Malang		Kab. Blitar		Kab. Madiun		Kab. Kediri		Kota Batu	
			Nilai	B x N	Nilai	B x N	Nilai	B x N	Nilai	B x N	Nilai	B x N
1.	Pasar	20	3	60	2	40	2	40	4	80	3	60
2.	Bahan Baku	20	2	40	3	60	2	40	5	100	3	60
3.	Tenaga Kerja	15	3	45	4	60	4	60	4	60	5	100
4.	Sarana dan Prasarana	20	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80
5.	Transportasi	20	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80
6.	Prospek	5	2	10	4	20	4	20	4	20	3	15
Jumlah		100	315		340		320		420		395	

Keterangan skor nilai:

- 1 = Paling tidak menguntungkan
- 5 = Paling menguntungkan

Menurut Tabel 1. Evaluasi kualitatif untuk lokasi pendirian unit pengolahan teh bunga rosella rempah yang menggunakan metode kualitatif, Kabupaten Kediri dan Kota Batu adalah pilihan potensial. Namun, berdasarkan evaluasi kualitatif, Kabupaten Kediri dipilih karena meraih skor tertinggi.

3.2 Penentuan Kapasitas Produksi

Dengan memperhitungkan skala usaha dan produksi teh bunga rosella rempah di Kabupaten Kediri, ditetapkan kapasitas produksi teh bunga rosella rempah sebesar 45%. Rencana pembangunan pabrik unit pengolahan teh bunga rosella dengan menggunakan bahan baku bunga rosella dan rempah-rempah direncanakan dilaksanakan pada tahun 2026, dengan pertumbuhan rata-rata per tahun mengacu pada produksi bahan baku di lokasi yang telah dipilih.

Tray dryer memiliki peran krusial dalam menentukan waktu proses produksi dengan durasi 7,5 jam per proses. Oven memiliki kapasitas 240 kg per batch, menunjukkan kemampuan untuk mengolah sawut basah sebanyak 240 kg per batch. Berdasarkan neraca massa, total bahan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1518 gram bunga rosella dan bahan rempah adalah 4100 gram. Kapasitas pabrik ditetapkan sebagai 1518 gram, menghasilkan 250 kantong teh dengan kapasitas 6 gram per kantong. Kapasitas maksimum ditentukan oleh kapasitas peralatan terpasang, dan dapat ditingkatkan dengan menambah jumlah bahan untuk menjaga kelancaran proses. Untuk mencapai target produksi sebesar 10.000 kantong teh per hari, direncanakan penggunaan maksimum 60 kg bahan kering dan 164 kg bahan basah per hari.

Bunga rosella memiliki banyak manfaat, oleh karena itu pembuatan teh bunga rosella didasarkan dari manfaat bunga rosella. Manfaat teh bunga rosella terdiri dari bunga rosella memiliki sejumlah manfaat bagi kesehatan. Kandungan antioksidan seperti antosianin dalam bunga rosella dapat membantu melawan radikal bebas dan mengurangi risiko penyakit kronis. Selain itu, konsumsi bunga rosella juga dapat mendukung penurunan berat badan karena kandungan seratnya memberikan rasa kenyang lebih lama, sehingga membantu mengurangi asupan kalori. Selain itu, bunga rosella memiliki potensi untuk mencegah berbagai penyakit 93ndustry93ive, termasuk penyakit kardiovaskular, karena kandungannya yang kaya akan antosianin. Dalam 100 gram bunga rosella kering, konsentrasi antosianin dapat mencapai 44,856%. Selanjutnya, bunga rosella juga dapat membantu mengontrol kadar gula darah. Terakhir, konsumsi bunga rosella dapat meningkatkan 93ndust kekebalan tubuh karena kandungan vitamin C yang tinggi, yang berperan dalam meningkatkan fungsi 93ndust kekebalan tubuh (Pujiyono et al., 2021).

3.3 Penentuan Mesin dan Peralatan

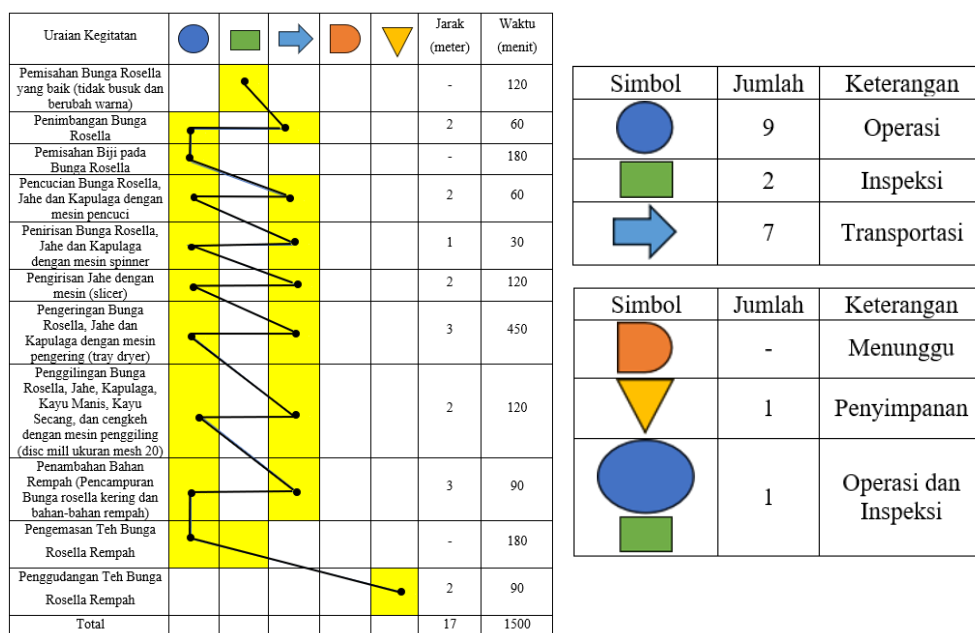
Produksi teh bunga rosella rempah harus sesuai dengan kemampuan mesin dan peralatan yang digunakan. Pemilihan mesin dan peralatan yang tidak tepat dapat menghambat jalannya produksi dan mengurangi kualitas produk yang dihasilkan. Mesin dirancang untuk memenuhi standar mutu dan kualitas yang diinginkan. Meskipun pabrik ini menggunakan mesin dan peralatan dalam skala kecil, hal ini disesuaikan dengan target kapasitas produksi yang tidak terlalu besar serta karakteristik industri pengolahan teh bunga rosella rempah dalam skala kecil hingga menengah. Tabel 2. Menunjukkan urutan proses pengolahan teh bunga rosella rempah beserta jenis dan kapasitas alat yang digunakan.

Tabel 2. Urutan Proses Pengolahan Teh Bunga Rosella Rempah

No	Proses	Alat	Kapasitas	Jumlah
1.	Penimbangan	Timbangan duduk digital	300 kg	1
2.	Pemisahan	Pisau	-	10
3.	Pencucian	Air Bubble Washer	800 – 1000 kg/jam	1
4.	Penirisan	Mesin Spinner	50 kg/proses	2
5.	Pengirisan	Mesin Slicer	600 – 1000 kg/jam	2
6.	Pengeringan	Tray Dryer	240 kg/proses	1
7.	Penggilingan	Disc Mill ukuran 20 Mesh	50 kg/jam	3
8.	Penambahan bahan rempah	Mixer Powder Vertical	100 kg/jam	2
9.	Pengemasan	Mesin Pengemas Tea Bag	30-40 Tea bag/menit	2

3.4 Peta Proses Operasi dan Peta Aliran Proses

Peta Aliran Proses Produksi (PAPP), yang menggambarkan aliran material dan informasi dalam proses produksi secara grafis. Dalam konteks penelitian ini, PAPP membantu merancang tata letak pabrik yang efisien dan mengurangi pemborosan. Berikut adalah peta proses operasi dan peta aliran proses produksi untuk pengolahan teh bunga rosella rempah.



Gambar 1. Peta Proses Operasi dan Peta Aliran Proses Produksi

3.5 Penentuan *Layout* Pengolahan Teh Bunga Rosella Rempah

Usulan tata letak disusun menggunakan BLOCPLAN, sebuah program yang menawarkan opsi tata letak dengan mempertimbangkan letak stasiun kerja atau ruang di dalam fasilitas serta hubungan antar departemen yang telah diatur dalam Activity Relationship Chart. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak BLOCPLAN membantu menemukan alternatif solusi perancangan layout secara komputerisasi (Gifari et al., 2020.) Setiap alternatif tata letak memiliki nilai R-score, dan opsi dengan nilai tertinggi akan dipilih. Kualitas desain tata letak yang semakin baik akan menghasilkan hasil produksi yang semakin optimal. Berdasarkan analisis menggunakan *blocplan* didapatkan 20 usulan *layout* dapat dilihat pada gambar 2.

LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST	SCORES	PROD MOVEMENT
1	0.57 -14	0.63 -16	-371 -19	0 - 1
2	0.79 -2	0.71 -9	-506 -10	0 - 1
3	0.61 -10	0.70 -12	-518 -7	0 - 1
4	0.34 -20	0.61 -20	-379 -17	0 - 1
5	0.57 -14	0.62 -18	-381 -16	0 - 1
6	0.55 -16	0.69 -14	-500 -11	0 - 1
7	0.77 -4	0.74 -5	-566 -3	0 - 1
8	0.77 -4	0.79 -1	-613 -2	0 - 1
9	0.77 -4	0.74 -5	-566 -5	0 - 1
10	0.52 -19	0.70 -10	-512 -8	0 - 1
11	0.80 -1	0.75 -3	-561 -6	0 - 1
12	0.55 -16	0.70 -13	-507 -9	0 - 1
13	0.73 -8	0.69 -15	-494 -14	0 - 1
14	0.79 -2	0.71 -8	-497 -12	0 - 1
15	0.61 -10	0.72 -7	-489 -15	0 - 1
16	0.77 -4	0.74 -4	-566 -3	0 - 1
17	0.55 -16	0.77 -2	-626 -1	0 - 1
18	0.59 -12	0.62 -19	-349 -20	0 - 1
19	0.59 -12	0.62 -17	-378 -18	0 - 1
20	0.73 -8	0.70 -11	-496 -13	0 - 1

DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ? _
TIME PER LAYOUT 2.00

Gambar 2. 20 Usulan *Layout* berdasarkan Analisis Blocplan

. Dari 20 usulan, terpilih Layout 11 dengan nilai R-Score tertinggi, yang dapat dilihat pada Gambar 2. Detail luasan dari Layout 11 terdapat pada Gambar 3. seperti berikut.

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90

Layout 11

LAYOUT SCORE
0.80

8

4

7

2

5

3

1

6

1 PBB

2 GBB

3 RP

4 RPE

5 RPN

6 KANTOR

7 SA

8 PL

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: BPLAN90

CENTROIDS

X

Y

LENGTH

WIDTH

L/W

1 PBB

19.83

3.68

7.4

3.8

2.0

2 GBB

19.67

8.67

7.7

6.2

1.2

3 RP

11.24

3.68

9.8

3.8

2.6

4 RPE

8.30

8.67

5.3

6.2

0.9

5 RPN

3.17

3.68

6.3

3.8

1.7

6 KANTOR

11.77

0.89

23.5

1.8

13.2

7 SA

13.38

8.67

4.8

6.2

0.8

8 PL

2.82

8.67

5.6

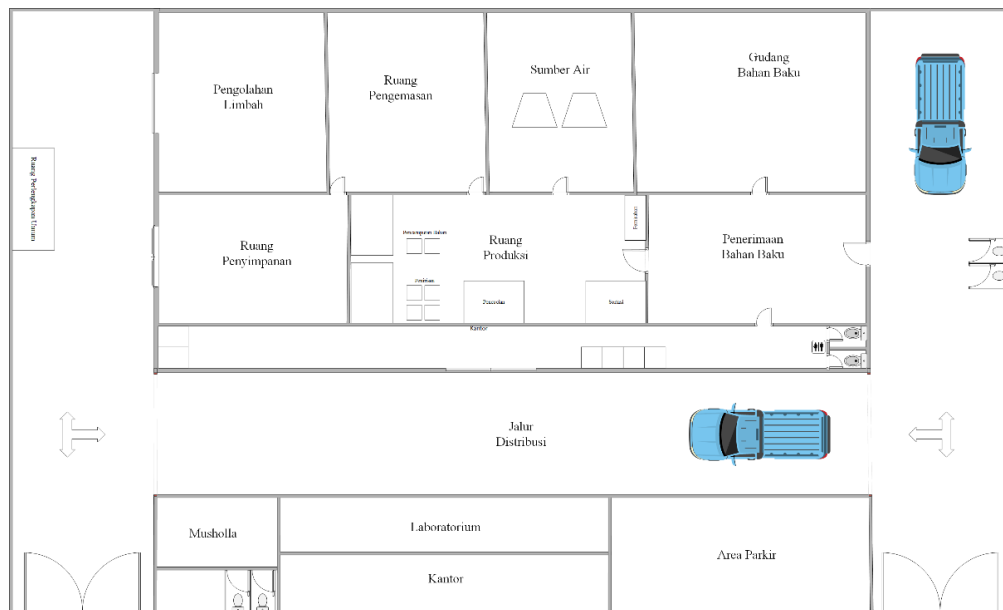
6.2

0.9

HIT RET KEY TO CONTINUE

Gambar 3. Layout 11 menggunakan Analisis Blocplan

Detail layout yang terpilih kemudian direpresentasikan menggunakan perangkat lunak Microsoft Visio, yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Layout 11 menggunakan Microsoft Visio

Pada Gambar 4. disusun beberapa fasilitas tambahan secara manual untuk mendukung proses produksi dan kebutuhan fasilitas karyawan, termasuk laboratorium, kantin, area parkir, mushola, toilet, dan jalur distribusi. Keseluruhan luas area unit pengolahan teh bunga rosella rempah adalah 670,016 m², dengan penggunaan bahan baku teh bunga rosella rempah sebesar 60 kg/hari untuk menghasilkan 10.000 pcs/hari tea bag teh bunga rosella rempah.

Rancangan tata letak ruang produksi dan peralatannya harus disusun secara hati-hati untuk menciptakan ruang kerja yang efisien dan mencegah terjadinya kontaminasi silang, terutama pada peralatan yang berinteraksi langsung dengan bahan pangan. Permukaan yang bersentuhan langsung dengan bahan pangan harus memenuhi standar tertentu, termasuk kehalusan, ketahanan terhadap air, ketahanan terhadap karat, ketahanan terhadap pengelupasan, dan ketiadaan lubang (Hossain, 2023) dan (Cintya Dewi et al., 2021.). Meskipun peralatan mungkin mahal dan canggih, keberhasilannya bergantung pada perencanaan tata letak yang tepat. Selain itu, kondisi sekitar lokasi produksi harus mematuhi prinsip GMP (*Good Manufacturing Practices*), yang mengharuskan lokasi produksi dan lingkungan sekitarnya dijaga dengan baik, jauh dari saluran air dan tempat pembuangan sampah untuk mencegah masuknya hewan dan serangga yang dapat memengaruhi kualitas produk. Jalur ruang produksi harus diatur secara satu arah agar para pekerja tidak dapat masuk atau keluar dari ruang produksi secara sembarangan.

4. KESIMPULAN

Keseluruhan luas area unit pengolahan teh bunga rosella rempah adalah 670,016 m². Bahan baku teh bunga rosella rempah sebanyak 60 kg/hari digunakan untuk memproduksi 10.000 pcs/hari tea bag teh bunga rosella rempah, membutuhkan total 24 mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Cintya Dewi, W., Raharjo, M., Endah Wahyuningsih, N., Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Jl Sudarto No, F., & Kota Semarang Jawa Tengah Indonesia, T. (N.D.). Literatur Review : Hubungan Antara Kualitas Udara Ruang Dengan Gangguan Kesehatan Pada Pekerja Literature Review : Link Between Space Air Quality And Health Interference In Workers. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), 2021.
- Gifari, M., Dan, R., & Moengin, P. (2020.). *Perancangan Model Simulasi Lantai Produksi Pt. Elangperdana Tyre Industry Menggunakan Metode Tehory Of Constrraint Untuk Meminimasi Waktu Produksi*.
- Hossain, N. (2023). Mass balance, energy balance, and economic analysis of groundwater supply for tannery industry: a case study. In *Emerging Technologies in Applied and Environmental Microbiology: Developments in Applied Microbiology and Biotechnology* (pp. 13–27). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-99895-6.00002-2>
- Istianah, N., Fitriadindia H., dan Murtini E. S. 2019. Perancangan Pabrik untuk Industri Pangan Selai Cherry. Malang: Brawijaya Press.
- Kusnadi, K., Pratiwi, R. I., & Barlian, A. A. (2021). Pemanfaatan Rosella Dan Jahe Dalam Pembuatan Produk Minuman Herbal (Roseja) Untuk Meningkatkan Daya Imun Di Smk Karya Bhakti Pada Massa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 11(2), 89–95. <https://doi.org/10.30999/Jpkm.V11i2.1324>.
- Sugandi, W. K., Sita, K., Herwanto, T., & Habsari, S. (2022). Energy Analysis on teh Processing of Green Tea. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 11(2), 206. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v11i2.206-217>