



**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS
PRODUKSI TEPUNG SAGU (STUDI KASUS UD DUA PUTRA)**

SKRIPSI

Oleh

**Mitha Devaris Dewi Anjani
NIM 201710301048**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
JEMBER
2024**



**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS
PRODUKSI TEPUNG SAGU (STUDI KASUS UD DUA PUTRA)**

*diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana pada
program studi Teknologi Industri Pertanian*

SKRIPSI

Oleh

**Mitha Devaris Dewi Anjani
200810201008**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
JEMBER
2024**

PERSEMBAHAN

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan berkat, rahmat serta hidayahnya, sehingga saya dapat diberikan kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir skripsi saya dengan judul “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Tepung Sagu (Studi Kasus UD Dua Putra)”. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT. yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Segenap keluarga saya, Papa saya Sutikno, Ibu saya Dewi Masitoh, Adik saya Lila Dwi Agustin.
3. Dosen Pembimbing Akademik saya Bapak Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP., M.Si. yang telah membimbing saya selama perkuliahan dan Dosen Pembimbing Skripsi saya Bapak Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP., M.Si. dan Bapak Bertung Suryadharma, S.ST., M.Kom.
4. Bapak dan Ibu guru saya dari sejak saya duduk di bangku TK Al Mukhlisin, SDN Tamansari 01, SMPN 01 Jember, dan SMAN 03 Jember yang telah memberikan ilmu, mendidik, dan membimbing saya hingga saya bisa sampai ke Perguruan Tinggi.
5. Teman-teman seperjuangan TIP 2020 dan FTP Angkatan 2020 yang saling memberi dukungan dan doa.
6. Almater tercinta Universitas Jember, Fakultas Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Industri Pertanian.

MOTTO

Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa.

(Ridwan Kamil)

Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya.

(Ali bin Abi Thalib)



PERNYATAAN ORSINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mitha Devaris Dewi Anjani

NIM : 201710301048

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Tepung Sagu (Studi Kasus UD Dua Putra)" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan, saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Mei 2024

Yang menyatakan,



Mitha Devaris Dewi Anjani

NIM 201710301048

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul “*Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Tepung Sagu (Studi Kasus UD Dua Putra)*” telah diuji dan disetujui oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 30 Mei 2024
Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Pembimbing

Tanda Tangan

1. Pembimbing Utama

Nama : Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP., M.Si.
NIP : 197505301999031002

2. Pembimbing Anggota

Nama : Bertung Suryadharma, S.ST., M.Kom
NIP : 198803122023211022

Penguji

1. Penguji Utama

Nama : Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si., IPM.
NIP : 197207301999031001

2. Penguji Anggota

Nama : Dr. Nita Kuswardhani, S.TP., M.Eng., IPM.
NIP : 197107311997022001

ABSTARCT

UD Dua Putra is a company that produces sago starch, currently the company has several problems in terms of layout between the transfer of raw materials carried out by workers back and forth from one place to another over quite a long distance, the process flow is less regular, namely for moving materials from the raw material receiving process to the cutting process must pass through the grinding department, and from the washing and screening process to the weighing process 1 must pass through the cutting process, which results in a less efficient flow process. This problem can be overcome by evaluating, providing recommendations for improvements to the facility layout and providing suggestions for the best movement distance and Material Handling Cost (MHC). This settlement was carried out using 2 methods, including CRAFT and BLOCPLAN. Based on the completion results, it was found that the initial layout of UD Dua Putra had a total distance between departments of 82 m, a total Material Handling Cost (MHC) of Rp. 2,226,685.72/day. Using the CRAFT method, the total distance between departments is 70.7 m, the total Material Handling Cost (MHC) is Rp. 1,996,939.6/day. The BLOCPLAN method has a total distance between departments of 65.18 m and a Material Handling Cost (MHC) of Rp. 1,706,101,022/day. The results of the comparison between the 2 methods show that the best layout is the layout using the BLOCPLAN method because it has the smallest total material movement distance and Material Handling Cost (MHC).

Keywords: BLOCPLAN, CRAFT, Material Handling Cost

RINGKASAN

Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Tepung Sagu (Studi Kasus UD Dua Putra) : Mitha Devaris Dewi Anjani; 201710301048; 2024; 69 halaman; Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

UD Dua Putra merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi tepung sagu aren cap “Ikan Mas”. Perusahaan ini terletak di Desa Ramguta, Kecamatan Bangslasari, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur. Produksi tepung sagu pada UD Dua Putra memiliki 2 macam bentuk pengemasan antara lain pengemasan plastik dengan berat 1/2 kg yang akan dikemas lagi menggunakan kemasan kardus berisi 10 plastik dengan berat total sebanyak 5 kg, kemasan lainnya adalah menggunakan karung dengan berat sebanyak 50 kg per karung.

UD Dua Putra mengalami beberapa kendala dalam hal tata letak fasilitas, diantaranya aliran bahan yang berjalan kurang baik, tata letak yang tidak berurutan, aliran pemindahan bahan yang jauh. Pemindahan bahan baku yang dilakukan pekerja secara bolak balik dari tempat satu ke tempat lain dengan jarak yang lumayan jauh serta aliran proses yang kurang teratur yaitu untuk memindahkan bahan dari proses penerimaan bahan baku ke proses pemotongan harus melewati departemen penggilingan, dan dari proses pencucian dan penyaringan ke proses penimbangan 1 harus melewati proses pemotongan, yang mengakibatkan proses aliran kurang efisien sehingga waktu terbuang karena pemindahan bahan yang dilakukan, dapat mempengaruhi pekerja pada saat melakukan pemindahan bahan, serta dapat menyebabkan peningkatan *Material Handling Cost* (MHC) atau beban biaya produksi. Penyelesaian yang dapat digunakan dalam perbaikan tata letak yang terdapat pada UD Dua Putra adalah dengan menggunakan metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation Facilities Technique*) dan BLOCPLAN. Metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT) merupakan salah satu metode tata letak dengan tolak ukur ongkos perpindahan material sebagai acuan untuk

melakukan perancangan ulang. Sedangkan metode BLOCPLAN adalah sistem perancangan tata letak fasilitas yang dapat membuat dan mengevaluasi tipe-tipe tata letak dalam merespon data masukan.

Pemilihan *layout* terbaik yaitu memiliki *Material Handling Cost* (MHC) dan jarak perpindahan terkecil antara metode CRAFT dan BLOCPLAN. Didapatkan pada *layout* awal UD Dua Putra memiliki total jarak antar departemen sebesar 82 m, dan total *Material Handling Cost* (MHC) sebesar Rp. 2.226.685,72/hari. Pada metode CRAFT didapatkan total jarak antar departemen sebesar 70,7 m dan total *Material Handling Cost* (MHC) sebesar Rp. 1.996.939,6/hari. Pada metode BLOCPLAN memiliki total jarak antar departemen sebesar 65,18 m, dan *Material Handling Cost* (MHC) sebesar Rp. 1.706.101,022/hari. *Layout* terbaik dari 2 metode tersebut adalah *layout* dengan menggunakan metode BLOCPLAN hal itu dikarenakan memiliki total jarak perpindahan bahan dan *Material Handling Cost* (MHC) terkecil yang disebabkan oleh perpindahan atau pertukaran antar departemen sehingga diperoleh hasil yang lebih optimal.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT yang Maha Kuasa karena dengan rahmat dan petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Tepung Sagu (Studi Kasus UD Dua Putra)”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada program studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Pada penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya, Sutikno dan Dewi Masitoh, adik saya Lila Dwi Agustin, dan seluruh anggota keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan selama ini.
2. Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Dosen Pembimbing Akademik saya Bapak Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP., M.Si. yang telah membimbing saya selama perkuliahan;
4. Bapak Dr. Bambang Herry Purnomo selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Bertung Suryadharma, S.ST., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini;
5. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf administrasi dan operator Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember yang telah berbagi ilmu, pengalaman serta bantuannya selama perkuliahan;
6. Bapak Ahmad Syukron selaku pemilik UD Dua Putra yang telah memfasilitasi, memberikan kesempatan, serta kepercayaan untuk melaksanakan penelitian di UD Dua Putra;
7. Geng kiw-kiw Shofi, Fifi, Via, Alissa, Eca yang selalu memberikan saran, waktu, serta dukungan selama proses penelitian

8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi secara langsung maupun tidak langsung dari awal hingga akhir penyusunan dengan baik.

Penyusunan skripsi ini dilakukan dengan sebaik-baiknya, tetapi penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan, sehingga perlu adanya kritik dan saran yang bersifat membangun. Meskipun demikian, penulis berharap semoga dengan adanya skripsi ini dapat memberikan manfaat dan juga menambah pengetahuan bagi pembaca.

Jember, 30 Mei 2024

Penulis



Mitha Devaris Dewi Anjani

NIM 201710301048

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN	i
PERNYATAAN ORSINALITAS	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTARCT	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tepung Sagu Aren	5
2.3 Tujuan Tata Letak	6
2.4 Ciri-Ciri Tata Letak yang Baik	7
2.5 Jenis Tata Letak	8
2.6 Activity Relationship Chart (ARC)	9
2.7 Metode CRAFT	10
2.8 Metode BLOCPLAN	11
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Prosedur Penelitian	13
3.5 Jenis atau Sumber Data	14

3.6	Metode Analisa Data	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		17
4.1	Gambaran Umum Perusahaan	17
4.2	Tata Letak Awal Fasilitas Produksi Tepung Sagu UD Dua Putra	18
4.2.1	<i>Layout</i> Awal.....	18
4.2.2	Aliran Bahan.....	19
4.2.3	Frekuensi Perpindahan Bahan.....	20
4.2.4	Jarak Antar Departemen.....	21
4.2.5	Total Momen Perpindahan Bahan	22
4.2.6	<i>Material Handling Cost</i> (MHC) Awal	23
4.3	Activity Relationship Chart (ARC)	25
4.4	Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi.....	27
4.4.1	Usulan Perbaikan Menggunakan Metode CRAFT.....	27
4.4.2	Usulan Perbaikan Metode BLOCPLAN.....	31
4.5	Perbandingan Total Jarak Perpindahan dan Total <i>Material Handling Cost</i> (MHC) Awal dan Perbaikan di Tempat Produksi Tepung Sagu UD Dua Putra	35
BAB 5 PENUTUP.....		37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA		38
LAMPIRAN.....		42

DAFTAR GAMBAR

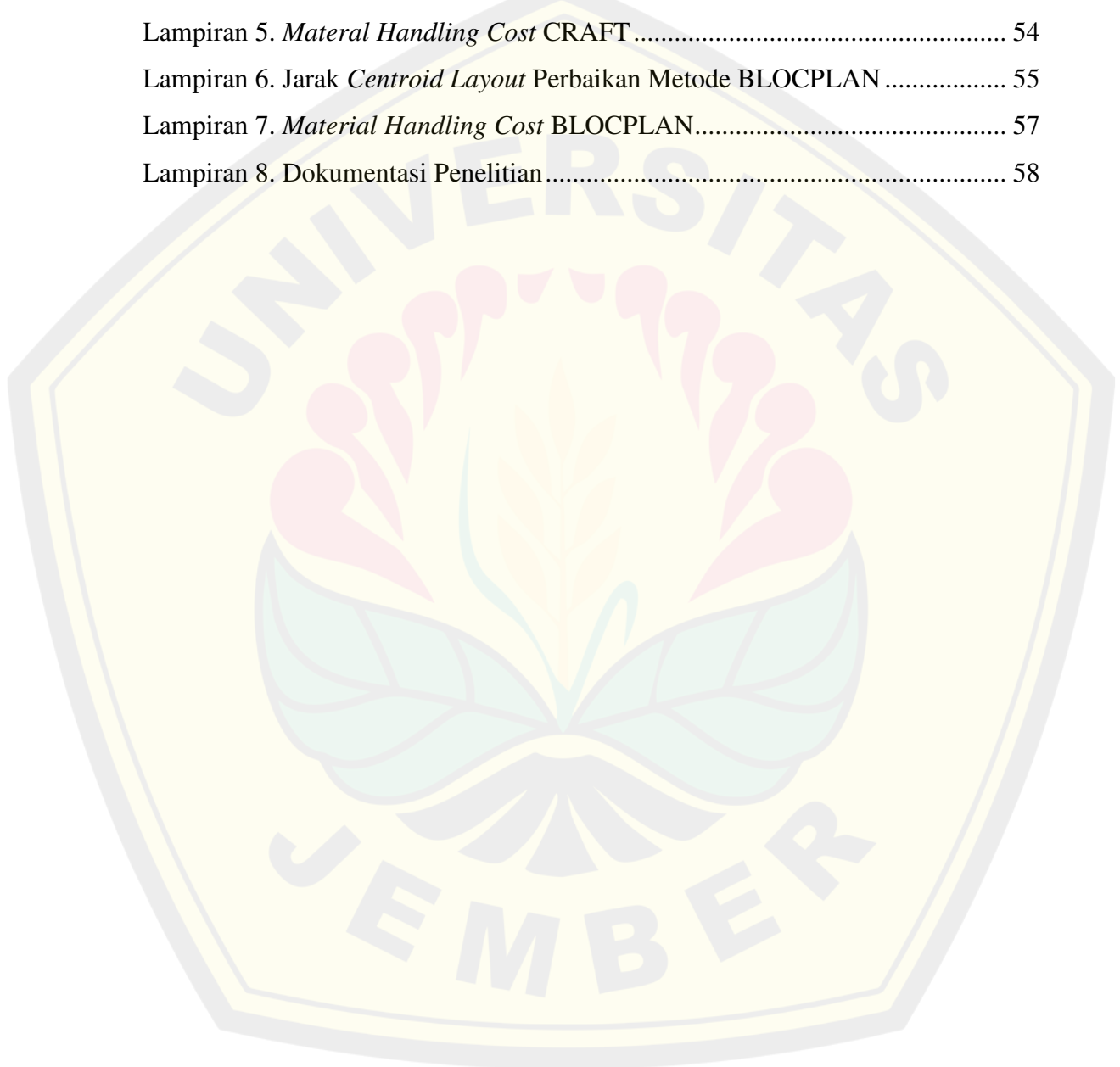
Gambar 2. 1 Diagram proses produksi tepung sagu	5
Gambar 2. 2 <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC)	10
Gambar 4. 1 Tepung sagu aren.....	17
Gambar 4. 2 Tata letak fasilitas awal UD Dua Putra	20
Gambar 4. 3 Diagram <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC) UD Dua Putra	26
Gambar 4. 4 Data input CRAFT	28
Gambar 4. 5 Hasil iterasi <i>Software Excel Add Ins</i>	28
Gambar 4. 6 <i>Layout</i> perbaikan menggunakan <i>Software Excel Add Ins</i>	29
Gambar 4. 7 <i>Layout</i> perbaikan menggunakan <i>Software Excel Add Ins</i>	30
Gambar 4. 8 Data input BLOCPLAN	32
Gambar 4. 9 Hasil olah data BLOCPLAN	32
Gambar 4. 10 <i>Layout</i> terbaik BLOCPLAN.....	33
Gambar 4. 11 Aliran <i>layout</i> perbaikan menggunakan metode BLOCPLAN	33

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Derajat Hubungan	16
Tabel 3. 2 Deskripsi Alasan	16
Tabel 4. 1 Luas departemen tepung sagu UD Dua Putra.....	18
Tabel 4. 2 Frekuensi perpindahan bahan awal	20
Tabel 4. 3 Jarak antar departemen awal	22
Tabel 4. 4 Total momen perpindahan bahan awal	23
Tabel 4. 5 <i>Material Handling Cost</i> (MHC) / m awal.....	24
Tabel 4. 6 Total <i>Material Handling Cost</i> (MHC) awal	25
Tabel 4. 7 Tabel Skala Prioritas (TSP) UD Dua Putra.....	26
Tabel 4. 8 <i>Layout</i> perbaikan metode CRAFT	30
Tabel 4. 9 <i>Layout</i> perbaikan metode BLOCPLAN.....	34
Tabel 4. 10 Perbandingan Total jarak antar departemen	35
Tabel 4. 11 Perbandingan <i>Material Handling Cost</i> (MHC)	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian.....	42
Lampiran 2. Perhitungan Jarak Antar Departemen Awal	43
Lampiran 3. Data Perhitungan Biaya	44
Lampiran 4. Jarak Centroid <i>Layout</i> Perbaikan Metode CRAFT	52
Lampiran 5. <i>Material Handling Cost</i> CRAFT	54
Lampiran 6. Jarak Centroid <i>Layout</i> Perbaikan Metode BLOCPLAN	55
Lampiran 7. <i>Material Handling Cost</i> BLOCPLAN.....	57
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	58



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tata letak fasilitas produksi adalah salah satu faktor yang berperan penting dalam perusahaan. Menurut Kartika (2014) tata letak yang baik adalah tata letak yang disusun berdasarkan pola aliran bahan dan peralatan yang beraturan serta efektif. Tata letak fasilitas produksi yang baik sangat berperan dalam kegiatan proses produksi karena memiliki pengaruh langsung pada kelancaran jalannya proses produksi, meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan, memberikan kenyamanan serta keleluasaan gerak kepada para pekerja. Hal utama yang perlu diperhatikan dalam merancang suatu tata letak fasilitas adalah mengenai proses pemindahan bahan yang kurang baik akan mengakibatkan produksi menjadi terhambat serta dapat memberikan kerugian pada perusahaan.

Pengaturan tata letak fasilitas berguna untuk menentukan luas area penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat sementara maupun permanen. Terdapat dua hal yang harus diatur letaknya dalam tata letak pabrik yaitu pengaturan mesin dan pengaturan departemen yang ada dari pabrik. Pengaturan tata letak fasilitas produksi yang baik berlaku pada industri skala kecil, menengah, dan industri skala besar. Industri skala menengah ke bawah sangat memerlukan adanya tata letak untuk meminimalkan biaya yang dikeluarkan, hal itu dikarenakan sering mengalami masalah dalam pengaturan tata letak fasilitas produksi yang disebabkan oleh fasilitas dan sarana yang kurang memadai (Pramesti, 2019).

UD Dua Putra merupakan industri pengolahan tepung sagu aren cap “Ikan Mas”. Salah satu bagian pohon aren yang bisa diolah adalah batang aren, dari batang aren ini dapat dihasilkan sagu yang dikenal sebagai sagu aren (*palm sago*). UD Dua Putra terletak di Desa Ramguta, Kecamatan Bangsalsari, Kabupaten Jember. Saat ini UD Dua Putra mengalami kendala dalam hal tata letak fasilitas, diantaranya aliran bahan yang berjalan kurang efektif, tata letak yang tidak berurutan, aliran pemindahan bahan yang jauh. Pemindahan bahan baku yang

dilakukan pekerja secara bolak balik dari tempat satu ke tempat lain dengan jarak yang jauh serta aliran proses yang kurang teratur yaitu untuk memindahkan bahan dari proses penerimaan bahan baku ke proses pemotongan harus melewati departemen penggilingan, dan dari proses pencucian dan penyaringan ke proses penimbangan awal harus melewati proses pemotongan, yang mengakibatkan jarak yang ditempuh lebih panjang sehingga waktu terbuang karena pemindahan bahan yang dilakukan, dapat mempengaruhi pekerja pada saat melakukan pemindahan bahan, serta dapat menyebabkan peningkatan *Material Handling Cost* (MHC) atau beban biaya produksi. Penyelesaian yang dapat digunakan dalam perbaikan tata letak yang terdapat pada UD Dua Putra adalah dengan menggunakan metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation Facilities Technique*) dan BLOCPLAN.

Metode *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT) merupakan salah satu metode tata letak dengan tolak ukur ongkos perpindahan material sebagai acuan untuk melakukan perancangan ulang. Pada pengolahan data menggunakan metode CRAFT, *software* yang digunakan adalah *excel add ins*. *Excel Add-Ins* digunakan sebagai alat pengolahan data dengan input *Form to Chart*. Penelitian Supriyadi (2019) mengungkapkan bahwa metode CRAFT efektif dalam proses produksi dengan cara mengurangi jarak atau lintasan produksi dan juga dapat menghemat biaya penanganan bahan.

Menurut Pratiwi (2019) BLOCPLAN adalah sistem perancangan tata letak fasilitas yang dapat membuat dan mengevaluasi tipe-tipe tata letak dalam merespon data masukan. Selanjutnya hasil rancangan yang terbaik dilakukan dengan pemilihan *layout* berdasarkan nilai *R-score* terbaik serta kesesuaian luas lahan tersedia. Pada pengolahan data menggunakan metode BLOCPLAN, *software* yang digunakan adalah Dosbox. DOSBox adalah program yang mengemulasikan fungsi dari MS-DOS, termasuk suara, grafis, input, serta jaringan. Metode Blocplan mempunyai kelebihan yaitu dapat menghasilkan beberapa jenis tata letak usulan, dengan hasil dari perhitungan dan analisa dari tata letak berdasarkan sistem komputerisasi.

Perancangan ulang tata letak fasilitas pada industri tepung sagu UD Dua Putra diperoleh dengan menggunakan metode CRAFT dan BLOCPLAN yang selanjutnya akan dibandingkan metode mana yang akan menghasilkan *Material Handling Cost* (MHC) yang paling kecil sehingga dapat mengoptimalkan proses produksi produksi pada tepung sagu UD Dua Putra. Perbedaan antara 2 metode tersebut adalah pada metode CRAFT menggunakan data masukan *From To Chart* (FTC) dan mengatur desain tata letak industri secara manual sehingga diperoleh usulan panjang dan lebar per departemen sesuai dengan layout awal dan diperoleh *Material Handling Cost* (MHC) secara otomatis. Sedangkan pada metode BLOCPLAN menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC) sebagai data masukan sehingga hasil yang diperoleh berdasarkan pada derajat kedekatan yang menyebabkan aliran proses lebih berurutan daripada metode CRAFT (Firdaus, Kevin. 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari dilaksanakannya penelitian perencanaan tata letak fasilitas pada UD Dua Putra ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana desain tata letak pada UD Dua Putra ?
2. Bagaimana usulan desain tata letak berdasarkan *Material Handling Cost* dari metode CRAFT dan BLOCPLAN ?
3. Bagaimana rekomendasi usulan perbaikan tata letak fasilitas berdasarkan metode yang terbaik ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dilaksanakannya penelitian perencanaan tata letak fasilitas pada UD Dua Putra ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis desain tata letak pada UD Dua Putra
2. Menganalisis usulan desain tata letak berdasarkan *Material Handling Cost* dari metode CRAFT dan BLOCPLAN
3. Memberikan rekomendasi usulan perbaikan tata letak fasilitas berdasarkan metode yang terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian usulan perbaikan tata letak fasilitas produksi UD Dua Putra adalah dapat memberikan wawasan baru yang nantinya dapat digunakan sebagai rujukan dalam hal usulan perbaikan tata letak fasilitas menggunakan metode terbaik yaitu metode CRAFT atau BLOCPLAN, untuk meminimalkan jarak perpindahan dan *Material Handling Cost* (MHC) yang dilengkapi dengan perhitungan biaya yang apabila usulan tata letak tersebut digunakan, dapat memberikan gambaran bagi perusahaan terkait alternatif tata letak yang baik dengan jarak perpindahan dan ongkos yang paling minimum sehingga nantinya perusahaan dapat mengurangi ongkos *material handling*-nya, serta dapat mendapatkan penghematan ongkos yang dibutuhkan untuk perpindahan material dari departemen satu ke departemen yang lainnya.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah jarak perpindahan dihitung secara *rectilinear*.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**2.1 Tepung Sagu Aren**

Tepung sagu aren adalah tepung yang berasal dari teras batang pohon aren. Tepung ini biasanya digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan makanan dan minuman tradisional di Asia Tenggara, khususnya di Indonesia dan Malaysia. Selama ini tepung sagu masih diproduksi secara konvensional oleh industri rumahan, sehingga pemanfaatan sagu sebagai bahan baku tepung kurang maksimal. Maka dari itu, perlu dikembangkan proses produksi tepung sagu secara komersial skala besar agar dapat mencukupi kebutuhan pasar (Heryani, 2018).

Berikut ini merupakan diagram alir proses pembuatan tepung sagu aren pada UD Dua Putra, antara lain :



Gambar 2. 1 Diagram proses produksi tepug sagu

Berdasarkan diagram alir diatas didapatkan bahwa proses pengolahan tepung sagu aren tersebut meliputi pemotongan batang pohon aren menjadi ukuran yang lebih kecil, penggilingan batang yang sudah dipotong menggunakan mesin khusus penggilingan, lalu dilakukan pencucian dan penyaringan, selanjutnya perendaman dan penyaringan, dilanjutkan dengan penjemuran hingga bahan kering, serta yang terakhir adalah pengayakan yang bertujuan untuk memisahkan butiran kasar menjadi butiran yang lebih halus.

2.2 Pengertian Tata letak

Tata letak fasilitas adalah desain pengaturan fasilitas fisik dengan memperhatikan sumber daya dalam menghasilkan suatu produk. Tata letak suatu pabrik dapat mempengaruhi biaya operasional pabrik. Kegiatan *material handling* dapat menyumbang sekitar 20%–50% dari total anggaran operasi perusahaan manufaktur (Haq, 2015). Tata letak yang tidak baik dapat menimbulkan jarak tempuh *material handling* yang jauh serta biaya yang besar. Tata letak yang sesuai dapat memberikan *material handling* yang efisien, jarak material handling yang lebih pendek, biaya *material handling* yang kecil dan meningkatkan aspek keamanan dan kenyamanan pekerja.

Perencanaan fasilitas memiliki manfaat yang penting pada industri manufaktur mencapai efektivitas aliran proses. Aliran proses yang baik dapat mengurangi total biaya aktivitas serta menyediakan ruang yang optimal dalam mencapai efisiensi dan efektifitas organisasi perusahaan (Kartika, 2014). Aktivitas produksi secara normal berlangsung dalam waktu yang panjang, sehingga pengaturan fasilitas bisa menyebabkan kerugian. Pemilihan dan penempatan fasilitas membutuhkan perencanaan yang baik hal itu dikarenakan dapat menentukan hubungan fisik dari aktivitas produksi yang berlangsung, khususnya berhubungan dengan sistem pemindahan bahan material (*material handling*).

2.3 Tujuan Tata Letak

Tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan tata letak antara lain mempermudah aliran kerja, bahan baku, serta informasi melalui sistem (Tubagus,

2017). Sedangkan tujuan pendukung dari pembuatan tata letak adalah sebagai berikut:

1. Menaikkan Output Produksi

Tata letak yang sesuai akan memberikan output produk yang lebih besar dengan biaya yang sama atau lebih sedikit, jam kerja yang lebih kecil, serta mengurangi jam kerja mesin.

2. Mengurangi Waktu Tunggu

Perencanaan tata letak pabrik pastinya mempertimbangkan keseimbangan antara waktu operasi produksi dan beban dari masing-masing departemen.

3. Mengurangi Proses Pemindahan Bahan (*Material Handling*)

Pada proses produksi dari bahan baku ke produk jadi, diperlukan aktivitas pemindahan (*movement*) yaitu satu dari tiga elemen dasar sistem produksi, antara lain bahan baku, pekerja, atau mesin dan peralatan produksi.

4. Penghematan Penggunaan

Suatu perencanaan tata letak yang optimal akan mengurangi pemborosan pemakaian ruangan dan berusaha untuk melakukan perbaikan.

5. Mengoptimalkan Penggunaan Mesin, Tenaga Kerja, dan Fasilitas Produksi

Hal ini meliputi faktor pemakaian mesin, tenaga kerja, dan lain-lain erat kaitannya dengan biaya produksi. Suatu tata letak yang terencana dengan baik akan memanfaatkan elemen-elemen produksi dengan baik dan efisien.

2.4 Ciri-Ciri Tata Letak yang Baik

Perancangan suatu tata letak fasilitas produksi, pastinya terdapat ukuran-ukuran dimana suatu tata letak dikatakan sudah baik atau sesuai dan tata letak yang baik perlu mempertimbangkan aspek- aspek sosial dan aspek teknik (Tubagus, 2017). Ciri-ciri tata letak yang baik adalah sebagai berikut :

1. Keterkaitan kegiatan terencana adapun tujuannya adalah menjaga kelancaran serta kemudahan pada proses produksi dan proses pendukung lainnya.
2. Pola aliran bahan terencana tujuannya adalah agar suatu aliran bahan tidak melompat atau maju mundur dari proses produksi (*backtrack*).

3. Aliran yang lurus tujuannya adalah dapat memperpendek jarak antar perpindahan bahan baku.
4. *Backtrack* minimum berkaitan dengan jarak perpindahan bahan baku.
5. Jalur aliran tambahan mempunyai tujuan yaitu meningkatkan fleksibilitas.
6. Gang yang lurus tujuannya adalah dapat mempermudah sistem dari kelancaran bahan baku.
7. Pemindahan antar-organisasi asumsi waktu dari proses keseluruhan suatu aktivitas digabungkan, kriteria ini akan menjadi patokan dalam mempersingkat waktu penyelesaian produksi menjadi bahan baku.
8. jarak pemindahan minimum tujuannya adalah menjaga keteraturan aliran bahan dan dapat memperjelaskan mengenai biaya pemindahan bahan.
9. Pemindahan bergerak dari penerimaan tujuannya adalah dapat memperlancar pergerakan bahan baku.

2.5 Jenis Tata Letak

Berdasarkan aliran materialnya, *layout* dapat dibedakan menjadi 3 macam antara lain *Fixed Product Layout*, *Product Layout*, *Group Technology Layout*, dan *Process Layout* antara lain:

1. *Process Layout*

Process layout adalah tipe lain dalam pengaturan tata letak yaitu mesin dengan fungsi yang sama akan ditempatkan dalam satu departemen atau kelompok tertentu. Pada tipe ini biasanya digunakan untuk perusahaan dengan volume produksi kecil tetapi memiliki variasi produk yang besar (Setiawan, 2016).

2. *Product Layout*

Product layout adalah salah satu tipe pengaturan tata letak yang digunakan apabila perusahaan memproduksi suatu macam produk dengan volume yang besar dan waktu produksi yang lama. *Layout* ini mengatur mesin dan fasilitas lain pada garis aliran proses produksi (Setiawan 2016).

3. *Group Technology Layout*

Group Technology Layout adalah jenis tata letak yang didasarkan pada pengelompokan produk atau komponen yang akan dibuat. Produk-produk yang tidak identik di kelompok- kelompok berdasarkan langkah-langkah pemrosesan, bentuk, mesin, atau peralatan yang dipakai (Oktavia, 2017).

4. *Fixed-Position Layout*

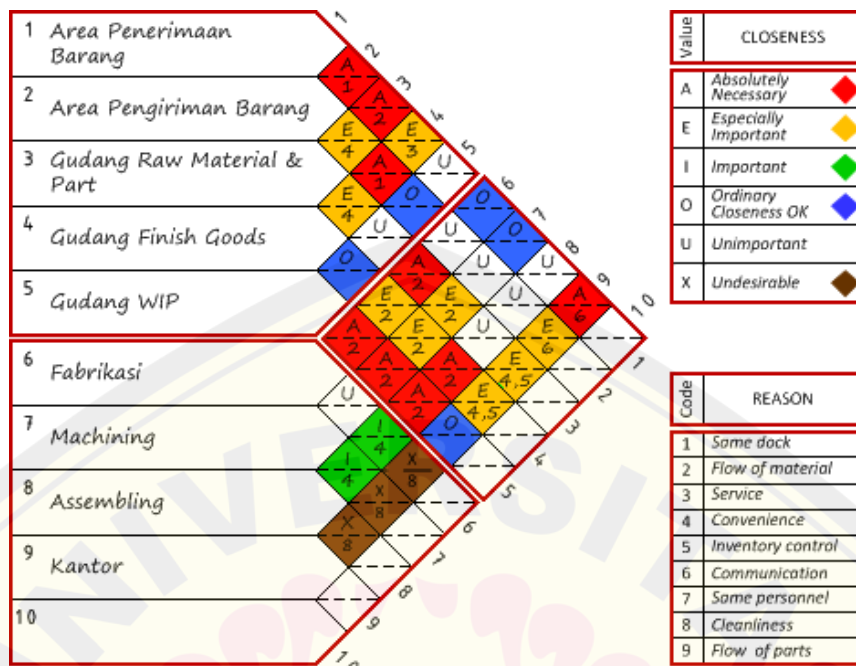
Fixed-Position Layout atau yang sering dikenal dengan tata letak posisi tetap adalah metode pengaturan dan penempatan stasiun kerja dimana material atau komponen utama akan tetap pada posisinya, sedangkan fasilitas produksi seperti tools, mesin, manusia, serta komponen lainnya bergerak menuju lokasi komponen utama tersebut (Oktaviana, 2017).

2.6 *Activity Relationship Chart (ARC)*

Activity Relationship Chart (ARC) atau peta hubungan aktivitas adalah suatu cara atau teknik yang sederhana di dalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas (Qoriyana, 2014). Suatu peta hubungan aktivitas dapat dikonstruksikan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi semua fasilitas kerja yang akan diatur tata letaknya dan dituliskan daftar urutannya dalam peta.
2. Melakukan wawancara terhadap karyawan dari setiap departemen yang terdapat dalam daftar peta
3. Mendefinisikan kriteria hubungan antar departemen yang akan diatur letaknya berdasarkan derajat keterdekatan hubungan serta alasan masing-masing dalam peta.
4. *Checking, rechecking* dan tindakan koreksi perlu dilakukan agar ada konsistensi atau kesamaan persepsi dari mereka yang terlibat

Berikut ini merupakan contoh gambar dari *Activity Relationship Chart* :



Gambar 2. 2 Activity Relationship Chart (ARC)

Keterangan :

A = Mutlak Perlu, berdekatan.

E = Sangat Penting, berdekatan.

I = Penting, berdampingan.

O = Biasa, kedekatannya dimana saja tidak masalah.

U = Tidak perlu adanya keterkaitan geografis apapun.

X = Tidak diinginkan kegiatan bersangkutan berdekatan.

2.7 Metode CRAFT

Metode CRAFT adalah sebuah program perbaikan, program ini mencari perancangan optimum dengan melakukan perbaikan tata letak secara bertahap. CRAFT mengevaluasi tata letak dengan cara mempertukarkan lokasi departemen. CRAFT dapat menyesuaikan departemen *non rectangular* (tidak berbentuk kotak) atau departemen yang tidak beraturan di tempatkan di manapun yang diinginkan. Teknik CRAFT sejak tahun 1983 mempunyai tujuan yaitu untuk meminimumkan biaya perpindahan material, di mana biaya perpindahan material didefinisikan sebagai aliran produk, jarak dan biaya unit pengangkutan. CRAFT

mempertukarkan lokasi kegiatan pada tata letak awal untuk menemukan pemecahan yang lebih baik berdasarkan aliran bahan. Pertukaran-pertukaran selanjutnya membawa ke arah tata letak yang mendekati biaya minimum (sub-optimum) (Ningtyas, 2015).

Pengolahan data yang dilakukan pada metode CRAFT ini adalah dengan menggunakan *software excel add ins*. *Excel add ins* adalah sebuah program atau *software* yang dapat dipasang pada aplikasi *Office* dengan tujuan untuk memperluas fungsinya. (Patria, 2022),

Metode CRAFT untuk dapat beroperasi memerlukan data input, antara lain:

1. Initial *layout*, adalah denah *layout* awal fasilitas pabrik dengan ukuran dan posisi masing-masing.
2. Flow Matrix, adalah frekuensi perpindahan bahan antar departemen dalam periode waktu tertentu.
3. Cost Matrix, adalah ongkos atau biaya untuk tiap frekuensi perpindahan bahan antar variable.

2.8 Metode BLOCPLAN

Metode BLOCPLAN adalah metode yang dikembangkan oleh Donaghey dan Pire pada Departemen Teknik Industri, Universitas Houston. Metode BLOCPLAN dapat membuat dan mengevaluasi tipe-tipe tata letak pada saat merespon data masukan. Tidak hanya peta keterkaitan metode ini juga dapat menggunakan input data lain misalnya *from-to chart* (Daya, 2018). Pengolahan data yang dilakukan pada metode BLOCPLAN ini adalah dengan menggunakan *software* BLOCPLAN, *software* yang digunakan adalah Dosbox. DOSBox adalah program yang mengemulasikan fungsi dari MS-DOS, termasuk suara, grafis, input, serta jaringan.

Dalam perencanaan *layout* metode BLOCPLAN input yang harus dilakukan antara lain jumlah unit, luas lantai, perhitungan allowance yang digunakan, dan juga derajat kedekatan melalui peta keterkaitan kegiatan. BLOCPLAN dapat membuat beberapa alternatif tata letak sesuai keinginan (maksimum 20 alternatif). Departemen-departemen akan ditempatkan pada area

tata letak tertentu secara random. Alternatif tata letak akan ditampilkan dengan skala tertentu dan masing-masing alternatif akan dihitung skornya, pemilihan *layout* terbaik pada metode ini adalah dengan memilih R-score yang terbesar ($0 < R\text{-score} < 1$) (Abdurrahman, 2021).

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai perancangan tata letak sudah banyak dilakukan oleh para peneliti terdahulu dengan tempat dan analisis yang berbeda antara satu dengan yang lainnya. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian yaitu mengenai perencanaan ulang tata letak baik menggunakan metode CRAFT maupun metode BLOCPLAN.

Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan Patria (2022) dimana melakukan penelitian mengenai perancangan tata letak fasilitas menggunakan algoritma CRAFT untuk meminimasi biaya *material handling*. Penelitian ini dilaksanakan pada PT. Legenda Bintang Bola (LBB) yang merupakan salah satu perusahaan bergerak di bidang jasa produksi produk flooring dan furniture. Sistem produksi flooring FJL di PT LBB melewati banyak proses sehingga menyebabkan banyaknya aktivitas *material handling* yang dilakukan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode CRAFT. Penelitian ini dapat memberikan rekomendasi *Material Handling Cost* (MHC) yang lebih kecil dan *layout* usulan yang lebih baik.

Daya (2018) menyajikan penelitian mengenai perancangan ulang tata letak fasilitas produksi dengan metode BLOCPLAN. Penelitian ini dilaksanakan pada UKM Roti Rizki yang merupakan usaha di bidang produksi roti, berlokasi di Tanjung Laut, Kota Bontang, Provinsi Kalimantan Timur. Tata letak fasilitas pada UKM Roti Rizki saat ini belum mengikuti suatu aturan khusus dalam penempatan peralatan serta mesin-mesin yang digunakan untuk proses produksi tidak memperhatikan aliran proses produksi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode BLOCPLAN. Penelitian ini memberikan hasil *layout* usulan yang lebih baik serta meminimalkan jarak perpindahan material dengan menggunakan *Material Handling Cost* (MHC).

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Desember 2023- Januari 2024. Penelitian ini dilakukan di UD Dua Putra Desa Ramguta, Kecamatan Bangslasari, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Roll* meter digunakan untuk mengukur jarak perpindahan barang dari masing-masing unit. Kamera digital digunakan untuk mendokumentasikan pada kegiatan operasi dari masing-masing unit. Laptop, microsoft word, *software visio*, *software excel add ins*, *software DosBox*.

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain hasil survey dan observasi yang telah dilakukan. Bahan dalam penelitian ini antara lain data primer yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara. Data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber pustaka berupa buku dan situs internet yang dapat mendukung penelitian.

3.3 Prosedur Penelitian

Tahap penelitian yang akan dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap-tahap penelitian tersebut akan ditampilkan pada diagram alir penelitian pada **lampiran 1**.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini terdapat beberapa metode pengumpulan data yang digunakan, antara lain :

1. Teknik observasi

Teknik observasi ini yaitu dengan mengambil data pengamatan secara langsung pada objek penelitian. Data yang diperoleh antara lain frekuensi

perpindahan antar departemen, ukuran departemen dan jarak antar departemen.

2. Teknik wawancara

Teknik wawancara dilakukan dengan melakukan wawancara dan diskusi dengan pembimbing lapangan perusahaan. Data yang diperoleh antara lain luasan total area pabrik, urutan proses produksi, sejarah perusahaan, jam kerja efektif, dan jumlah pekerja.

3. Studi kepustakaan

Studi kepustakaan yaitu dengan membaca buku-buku serta artikel jurnal yang berkaitan dengan penerapan metode CRAFT maupun BLOCPLAN.

3.5 Jenis atau Sumber Data

Adapun jenis dan sumber data yang di gunakan adalah sebagai berikut:

1. Data Primer adalah data yang di peroleh dari pekerja di UD Dua Putra melalui pengamatan dan wawancara berupa data data frekuensi pemindahan, ukuran departemen, dan jarak antar departemen.
2. Data Sekunder adalah data yang di peroleh dari perusahaan berupa data total luas industry, proses produksi, sejarak perusahaan, jam kerja, dan jumlah pekerja.

3.6 Metode Analisa Data

Pengolahan data dilakukan setelah seluruh data primer dan sekunder telah terkumpul, pengolahan data pada penelitian ini meliputi beberapa tahapan yaitu :

1. Analisa Data *Layout* Awal

Analisa layout awal adalah dengan menentukan jarak antar departemen serta *Material Handling Cost* (MHC). Perhitungan jarak departemen produksi akan dilakukan dengan menggunakan cara *rectilinear*. Adapun rumus perhitungan jarak *rectilinear* adalah sebagai berikut :

$$D_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

Keterangan:

D_{ij} = Jarak antar titik pusat stasiun kerja i dan j

x_i = Titik tengah departemen i pada sumbu x

x_j = Titik tengah departemen j pada sumbu x

y_i = Titik tengah departemen i pada sumbu y

y_j = Titik tengah departemen i pada sumbu y

Sedangkan untuk *Material Handling Cost* (MHC) menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{MHC (Rp/m)} = \frac{\text{Biaya Operasional/hari}}{\text{Jarak pengangkutan/hari}}$$

$$\text{MHC (Rp/hari)} = \text{Jarak antar stasiun} \times \text{frekuensi pemindahan} \times \text{MHC (Rp/m)}$$

2. Analisa Data Menggunakan Metode CRAFT

Pada pengolahan data menggunakan metode CRAFT, *software* yang digunakan adalah *Excel Add Ins*. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam menggunakan metode CRAFT adalah sebagai berikut:

- a. Mencatat data yang akan digunakan antara lain jarak, waktu, tata letak awal perusahaan, frekuensi aliran bahan.
- b. Menginput data pada *software excel adds in* dengan menggunakan data yang sudah diperoleh
- c. Melakukan iterasi sampai didapatkan nilai perpindahan yang minimum dengan tata letak
- d. Menghitung *Material Handling Cost* (MHC) dari perhitungan jarak departemen baru yang didapatkan dari pengolahan menggunakan metode CRAFT.

3. Analisa Data Menggunakan Metode BLOCPLAN

Pada pengolahan data menggunakan metode BLOCPLAN, *software* yang digunakan adalah *Dosbox*. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam menggunakan metode BLOCPLAN adalah sebagai berikut:

- a. Input data Departemen meliputi jumlah departemen, nama departemen, dan ukuran luas masing – masing departemen kerja serta *Activity Relationship chart* (ARC) yang kemudian

dimasukkan ke input data *software* BLOCPLAN. Berikut ini merupakan ketentuan-ketentuan ARC antara lain :

Tabel 3. 1 Derajat Hubungan

Derajat Hubungan		
Nilai	Deskripsi	Kode Warna
A	Mutlak	Merah
E	Sangat penting	Orange
I	Penting	Hijau
O	Biasa	Biru
U	Tidak Penting	Putih
X	Tidak dikehendaki	Coklat

Sumber : (Jamalludin, 2020)

Tabel 3. 2 Deskripsi Alasan

Kode Alasan	Deskripsi Alasan
1	Penggunaan catatan yang sama
2	Menggunakan tenaga kerja yang sama
3	Menggunakan tempat yang sama/berdekatan
4	Derajat kontak personel sering dilakukan
5	Derajat kontak kertas kerja sering dilakukan
6	Urutan aliran kerja
7	Melaksanakan kegiatan kerja yang sama
8	Mennggunakan peralatan kerja yang sama
9	Kemungkinan adanya bau, ramai dll

Sumber : (Jamalludin, 2020)

- b. Pemilihan layout terbaik dari iterasi yang diperoleh (maksimal 20 iterasi). Selanjutnya hasil dari rancangan terbaik dapat dilihat pada iterasi yang menghasilkan nilai R-score terbesar ($0 < R\text{-score} < 1$).
 - c. Perhitungan *Material Handling Cost* (MHC) Usulan dari perhitungan jarak departemen baru yang didapatkan dari pengolahan menggunakan metode BLOCPLAN.
4. Penentuan *Layout* Terbaik

Setelah melakukan pengolahan data tata letak menggunakan 2 metode yaitu CRAFT dan BLOCPLAN, selanjutnya akan dipilih metode mana yang menghasilkan *Material Handling Cost* (MHC) dan jarak terkecil sehingga nantinya akan direkomendasikan kepada pemilik industri.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Perusahaan



Gambar 4. 1Tepung Sagu Aren

UD Dua Putra merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pangan dengan produk yang diproduksi yaitu tepung sagu aren cap “Ikan Mas”. UD Dua Putra terletak di Desa Ramguta, Kecamatan Bangslasari, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur. Perusahaan ini didirikan sejak tahun 2000 oleh Bapak Ahmad Syukron yang memiliki pekerja sebanyak 37 dan merupakan perusahaan skala menengah dengan kapasitas produksi batang aren sebanyak ± 13 ton dalam sehari yang menghasilkan tepung sagu $\pm 1,3$ ton dalam sehari.

Menurut Cindrawati (2019) tepung sagu aren adalah tepung yang dibuat dari kanji aren yang telah diproses melalui pemotongan pohon aren, memarut serat, pemisahan tepung dari serat dalam air dan kemudian menjemurnya. Banyak sekali manfaat tepung kanji aren. UD Dua Putra memperoleh bahan baku tepung sagu aren yaitu didapatkan bukan hasil dari menanamnya sendiri melainkan dari *supplier* baik itu dari Jember maupun luar kota seperti Lumajang, Bondowoso. Produksi tepung sagu pada UD Dua Putra memiliki 2 macam bentuk pengemasan antara lain pengemasan plastik dengan berat 1/2 kg yang akan dikemas lagi menggunakan kemasan kardus berisi 10 plastik dengan berat total sebanyak 5 kg, kemasan lainnya adalah menggunakan karung dengan berat sebanyak 50 kg per karung. UD Dua Putra memiliki pasar yang cukup luas antara lain Jember, Sidoarjo dan Surabaya.

4.2 Tata Letak Awal Fasilitas Produksi Tepung Sagu UD Dua Putra

4.2.1 *Layout* Awal

UD Dua Putra memiliki *layout* produksi yang menggunakan aliran *product layout*. Tata letak menggunakan *product layout* merupakan tata letak metode pengaturan dan penempatan stasiun kerja berdasarkan urutan operasi dari sebuah produk. Suatu produk dapat diproduksi sampai selesai di departemen tersebut dan tidak perlu dipindahkan ke departemen lain. Dalam tata letak produk, mesin atau alat diatur sesuai dengan urutan proses suatu produk. Tata letak produk akan digunakan jika volume produksi terus berlanjut. Pada umumnya jenis *layout* ini digunakan untuk memproduksi produk-produk dengan variasi yang rendah dan volume yang tinggi (*mass production*). Tata letak jenis *product layout* ini memiliki tujuan yaitu untuk mengurangi proses pemindahan material dan mempermudah pengawasan dalam kegiatan produksi, sehingga pada akhirnya terjadi penghematan biaya (Cindrawati, 2019).

Fasilitas produksi UD Dua Putra memiliki luas area tempat produksi sebesar 435 m² yang terdiri dari panjang sebesar 29 m sedangkan lebarnya sebesar 15 m. Berikut ini merupakan luas tiap-tiap departemen pada UD Dua Putra Antara lain :

Tabel 4. 1 Luas departemen tepung sagu UD Dua Putra

No	Nama Departemen	Luas (m ²)	Panjang (m)	Lebar (m)
1	Penerimaan Bahan Baku	40	8	5
2	Pemotongan	18	3	6
3	Penggilingan	12	3	4
4	Pencucian & Penyaringan	50	5	10
5	Penimbangan 1	14	7	2
6	Perendaman & Penyaringan	21	7	3
7	Penjemuran	210	7	30
8	Pengayakan	12	4	3
9	Penimbangan 2 dan Pengemasan Karung	9	3	3
10	Penimbangan 3 dan Pengemasan Plastik	6	3	2
11	Penyimpanan Bahan Jadi	8	4	2
Total		400	54	70

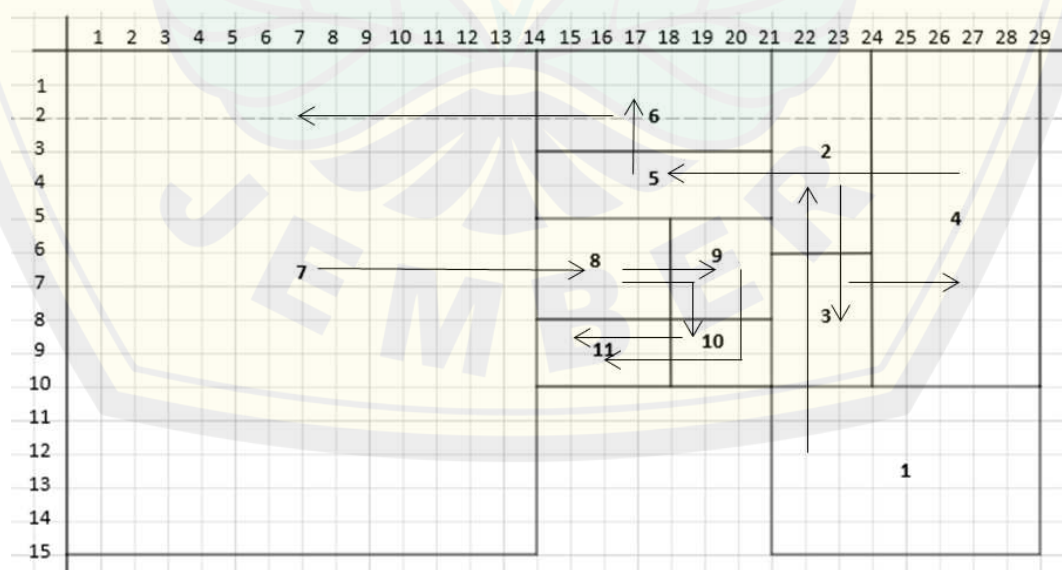
Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengamatan yang dilakukan di industri tepung sagu UD Dua Putra, didapatkan jumlah keseluruhan luas produksi adalah sebesar 400 m². Departemen yang memiliki luas terbesar adalah departemen penjemuran dengan luas 210 m², panjang 7 m dan lebar 30 m, sedangkan departemen yang memiliki luas terkecil adalah departemen penimbangan 2 dan pengemasan plastik dengan luas sebesar 6 m², panjang 3 m dan lebar 2 m.

4.2.2 Aliran Bahan

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara saat melakukan survey yang dilakukan di UD Dua Putra, didapatkan bahwa aliran bahan pada perusahaan tersebut terdapat beberapa permasalahan antara lain penempatan departemen yang masih kurang sesuai dengan aliran produksinya yaitu proses aliran bahan mengalami gerakan memotong (*cross movement*). Dimana permasalahan tersebut dapat mempengaruhi jarak perpindahan bahan yang tidak efektif dan meningkatkan jarak perpindahan aliran material, hal ini sesuai dengan pernyataan Simanjuntak (2015) pola aliran bahan yang tidak jelas mengakibatkan proses aliran material tidak sesuai, sehingga menyebabkan menurunkan produktivitas dengan proses aliran material yang memerlukan waktu lebih panjang.

Berikut merupakan tata letak fasilitas awal produksi tepung sagu UD Dua Putra.



Gambar 4. 2 Tata letak fasilitas awal UD Dua Putra

Pada departemen pencucian dan penyaringan menuju departemen penimbangan 1 harus melewati departemen pemotongan serta pada departemen penerimaan bahan baku menuju departemen pemotongan harus melewati departemen penggilingan sehingga menyebabkan jarak yang ditempuh terlalu jauh dan tidak efisien. Menurut Yolanda (2022) ciri-ciri *layout* yang baik adalah aliran kerja pabrik berlangsung lancar dengan menghindari gerakan bolak balik, gerakan memotong dan kemacetan agar proses produksi berjalan lancar.

4.2.3 Frekuensi Perpindahan Bahan

Frekuensi perpindahan bahan pada sebuah industri menunjukkan berapa kali dilakukan perpindahan tiap jenis produk dan material dari satu departemen ke departemen yang lain sesuai dengan aliran bahan yang ada. Frekuensi perpindahan bahan pada umumnya dipaparkan dalam bentuk *from to chart*. Pada umumnya *from to chart* mempunyai beberapa keuntungan dan kegunaan yaitu menganalisa perpindahan bahan, perencanaan pola aliran (Rifdhani, 2023). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan *from to chart* dari frekuensi perpindahan bahan pada UD Dua Putra dapat dilihat pada **Tabel 4.2** sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Frekuensi perpindahan bahan awal

From	To	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
D1		45										
D2			23									
D3				22								
D4					18							
D5						18						
D6							16					
D7								9				
D8									12	12		
D9												3
D10												4
D11												

Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

Keterangan :

D1 : Penerimaan Bahan Baku	D7 : Penjemuran
D2 : Pemotongan	D8 : Pengayakan
D3 : Penggilingan	D9 : Penimbangan 2 & Pengemasan Karung
D4 : Pencucian & Penyaringan	D10 : Penimbangan 3 & Pengemasan Plastik
D5 : Penimbangan 1	D11 : Penyimpanan Bahan Jadi
D6 : Perendaman & Penyaringan	

Frekuensi perpindahan bahan produksi pada industri tepung sagu UD Dua Putra didapatkan bahwa terdapat 11 aliran proses dengan frekuensi perpindahan bahan tertinggi dimiliki oleh departemen penyimpanan bahan baku (D1) menuju departemen pemotongan (D2) berjumlah 45 kali karena merupakan proses awal produksi masih berbentuk bahan baku belum diolah sehingga berjumlah banyak, sedangkan frekuensi perpindahan bahan terkecil dimiliki oleh departemen penimbangan 2 dan pengemasan karung (D9) menuju departemen penyimpanan bahan jadi (D11) berjumlah 3 kali hal itu dikarenakan tepung sagu sudah dikemas menggunakan karung sehingga lebih ringkas.

4.2.4 Jarak Antar Departemen

Jarak antar departemen merupakan hasil perhitungan jarak antara departemen satu ke departemen yang lain sesuai dengan aliran bahan proses produksi suatu industri tersebut. Perhitungan jarak antar departemen pada produksi tepung sagu UD Dua Putra menggunakan metode *rectilinear*. Menurut Yessica (2014) metode *rectilinear* digunakan untuk menghitung jarak antara dua fasilitas departemen secara tegak lurus dari masing-masing titik pusat fasilitas. Perhitungan jarak dapat dilihat pada **lampiran 2**.

Berikut ini merupakan hasil perhitungan jarak antar departemen pada industri tepung sagu UD Dua Putra dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4. 3 Jarak antar departemen awal

No	Departemen Asal	Departemen Tujuan	Jarak (m)
1	D1	D2	12
2	D2	D3	5
3	D3	D4	7
4	D4	D5	10
5	D5	D6	2,5
6	D6	D7	16,5
7	D7	D8	10
8	D8	D9	3,5
9	D8	D10	6
10	D9	D11	6
11	D10	D11	3,5
Total			82

Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

Berdasarkan tabel diatas jarak antar departemen industri tepung sagu UD Dua Putra diatas didapatkan bahwa total jarak antar departemen adalah sebesar 82 m, dengan jarak antar departemen terjauh terdapat pada departemen perendaman dan penyaringan (D6) menuju departemen penjemuran (D7) sepanjang 16,5 m hal itu dikarenakan luas departemen penjemuran yang besar, sedangkan jarak antar departemen terdekat pada departemen penimbangan 1 (D5) menuju departemen perendaman dan penyaringan (D6) sepanjang 2,5 m hal itu dikarena 2 departemen tersebut bedekatan serta luasnya hamir sama.

4.2.5 Total Momen Perpindahan Bahan

Momen perpindahan merupakan usaha yang dilakukan untuk memindahkan material dan tenaga yang dikeluarkan terhadap jarak antar fasilitas. Total momen perpindahan dapat ditentukan dengan melakukan perhitungan yaitu mengalikan frekuensi perpindahan dari satu departemen ke departemen lain yang sesuai dengan urutan perpindahan jarak antar departemen yang saling berkaitan (Amri, 2021). Adapun perhitungan rumus total momen perpindahan bahan adalah sebagai berikut :

$$Z_{ij} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n f_{ij} d_{ij}$$

Keterangan :

Z_{ij} = momen perpindahan stasiun I ke j (meter/tahun)

f_{ij} = frekuensi perpindahan dari stasiun I ke j(kali/tahun)

d_{ij} = jarak antara stasiun I dan j (meter/kali)Keterangan :

Hasil perhitungan total momen perpindahan bahan pada industri tepung sagu UD Dua Putra terdapat pada **Tabel 4.4** adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 4 Total momen perpindahan bahan awal

No	Departemen Asal	Departemen Tujuan	Frekuensi (hari)	Jarak (m)	Momen Perpindahan (m/hari)
1	D1	D2	45	12	540
2	D2	D3	23	5	115
3	D3	D4	22	7	154
4	D4	D5	18	10	180
5	D5	D6	18	2,5	45
6	D6	D7	16	16,5	264
7	D7	D8	9	10	90
8	D8	D9	12	3,5	42
9	D8	D10	12	6	72
10	D9	D11	3	6	18
11	D10	D11	4	3,5	14
Total				82	1534

Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

Berdasarkan hasil perhitungan total momen perpindahan bahan di industri tepung sagu UD Dua Putra diatas, didapatkan bahwa total momen perpindahan adalah sebesar 1.534 m/hari dengan momen perpindahan terbesar terdapat pada departemen penerimaan bahan baku (D1) menuju departemen pemotongan (D2) berjumlah 540m/hari dikarenakan memiliki frekuensi terbesar , sedangkan momen perpindahan terkecil adalah pada departemen penimbangan 3 dan pengemasan plastik (D10) menuju departemen bahan jadi (D11) berjumlah 14m/hari hal itu dikarenakan memiliki frekuensi dan jarak sama-sama kecil.

4.2.6 *Material Handling Cost* (MHC) Awal

Material Handling Cost (MHC) merupakan suatu ongkos yang muncul dikarenakan adanya aktivitas-aktivitas pemindahan bahan yang terjadi dari biaya tenaga kerja, biaya perawatan mesin dan biaya peralatan, biaya utilitas, dan total

jarak tempuh selama proses produksi berlangsung dari satu mesin ke mesin lainnya atau dari satu departemen ke departemen lainnya (Pattiapon, 2021).

Pada industri tepung sagu UD Dua Putra terdapat 11 aliran perpindahan bahan yang dilakukan. Adapun hasil perhitungan *Material Handling Cost* (MHC)/m pada **Tabel 4.5** adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 5 Material Handling Cost (MHC) / m awal

No	Departemen Asal	Departemen Tujuan	Biaya Operasional (Rp/hari)	MHC (Rp/m)
1	D1	D2	120.476,19	223,1
2	D2	D3	240.892,86	2094,72
3	D3	D4	272.047,62	1.767,54
4	D4	D5	808.9958,3	4.494,21
5	D5	D6	100.967,26	2.243,72
6	D6	D7	158.958,3	602,11
7	D7	D8	120.476,19	1.338,62
8	D8	D9	100.535,71	2.393,71
9	D8	D10	100.535,71	1.396,33
10	D9	D11	101.830,36	5.657,24
11	D10	D11	101.011,9	7.215,13

Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

Berdasarkan tabel 4.5 diatas biaya operasional terbesar terdapat pada departemen pencucian dan penyaringan (D4) menuju departemen penimbangan 1 (D5) berjumlah Rp. 808.958,3/hari yang disebabkan oleh banyaknya pekerja yaitu sebanyak 16 pekerja, sedangkan yang terkecil terdapat pada departemen pengayakan (D8) menuju departemen penimbangan 2 dan pengemasan karung (D9) serta departemen pengayakan (D8) menuju departemen penimbangan 3 dan pengemasan plastik (D10) berjumlah Rp. 100.535,71/hari hal itu dikarenakan memiliki pekerja sedikit serta nilai depresiasi mesin yang kecil. Selanjutnya MHC/m terbesar terdapat pada departemen penimbangan 2 dan pengemasan karung (D9) menuju departemen bahan jadi (D11) berjumlah Rp. 5.657,24/m, sedangkan yang terkecil adalah pada departemen bahan baku (D1) menuju departemen pemotongan (D2) berjumlah Rp. 223,1/m. Sementara itu untuk hasil perhitungan total *Material Handling Cost* (MHC) adalah pada **Tabel 4.6** sebagai berikut :

Tabel 4.6 Total *Material Handling Cost* (MHC) awal

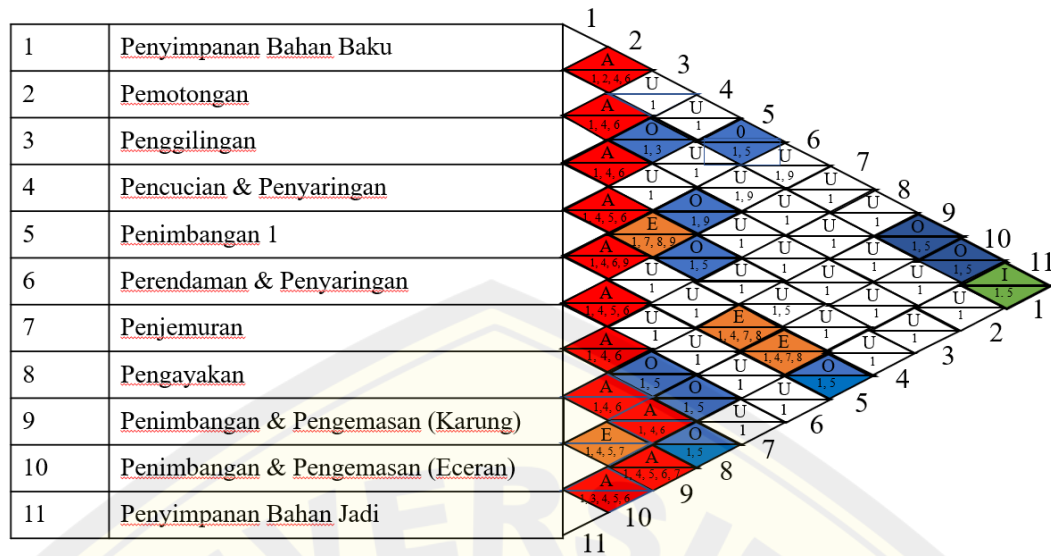
No	Departemen Asal	Departemen Tujuan	Momen Perpindahan (m/hari)	MHC (Rp/m)	Total MHC (Rp/hari)
1	D1	D2	540	223,1	120.474
2	D2	D3	115	2094,72	240.892,8
3	D3	D4	154	1.767,54	272.047,16
4	D4	D5	180	4.494,21	808.957,8
5	D5	D6	45	2.243,72	100.967,4
6	D6	D7	264	602,11	158.957,04
7	D7	D8	90	1.338,62	120.475,8
8	D8	D9	42	2.393,71	100.535,82
9	D8	D10	72	1.396,33	100.535,76
10	D9	D11	18	5.657,24	101.830,32
11	D10	D11	14	7.215,13	101.011,82
Total					2.226.685

Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

Adapun perhitungan data seluruh biaya termasuk *Material Handling Cost* dapat dilihat pada **lampiran 3**. Berdasarkan tabel 4.6 diatas didapatkan bahwa total *Material Handling Cost* terbesar dimiliki oleh aliran proses dari departemen pencucian dan penyaringan (D4) menuju penimbangan 1 (D5) yaitu sebesar Rp. 808.957,8/hari hal itu dikarenakan memiliki pekerja yang banyak yaitu berjumlah 16 sedangkan yang terkecil dimiliki oleh aliran proses dari departemen pengayakan (D8) menuju departemen penimbangan 3 dan pengemasan plastik (D10) berjumlah Rp. 100.535,76/hari yang disebabkan oleh pekerja yang sedikit serta nilai depresiasi mesin yang kecil.

4.3 *Activity Relationship Chart* (ARC)

Activity relationship chart (ARC) adalah metode untuk merencanakan keterkaitan antara stasiun kerja berdasarkan derajat hubungan kegiatan dengan penilaiannya menggunakan huruf dan angka yang menunjukkan nilai keterkaitan pada sandi yang digunakan (Jamalludin, 2020). Pada ARC Huruf-huruf (A,E,I,O,U dan X) digunakan untuk menunjukan alasan-alasan yang mendukung setiap kedekatan. Selain huruf-huruf terdapat juga kode yang memiliki suatu alasan yang berkaitan dengan pemilihan hubungan kedekatan yaitu kode angka 1 sampai 9. ARC pada UD Dua Putra pada **Gambar 4.3** adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 3 Diagram Activity Relationship Chart (ARC) UD Dua Putra

Berdasarkan diagram Activity Relationship Chart (ARC) UD Dua Putra, selanjutnya adalah mengelompokkan ke dalam skala prioritas (TSP). Pengelompokan skala prioritas (TSP) yaitu pada Tabel 4.7 sebagai berikut :

Tabel 4. 7 Tabel Skala Prioritas (TSP) UD Dua Putra

No	Aktivitas	Derajat Keterikatan					
		A	E	I	O	U	X
1	Penyimpanan Bahan Baku	2		11	5,9,10	3,4,6-8	
2	Pemotongan	1,3			4	5-11	
3	Penggilingan	2,4			6	1,5,7-11	
4	Pencucian & Penyaringan	3,5	6		2,7	1,8-11	
5	Penimbangan 1	4,6	9,10		2,3,11	1,7,8	
6	Perendaman & Penyaringan	5,7	4		3	1,2,8-11	
7	Penjemuran	6,8			4,9,10	1-3,5,11	
8	Pengayakan	7,9,10			11	1-6	
9	Penimbangan 2 dan Pengemasan Karung	8,11	5,10		1,7	2-4,6	
10	Penimbangan 3 dan Pengemasan Plastik	8,11	5,9		1,7	2-4,6	
11	Penyimpanan Bahan Jadi	9,10		1	5,8	2-4,6,7	

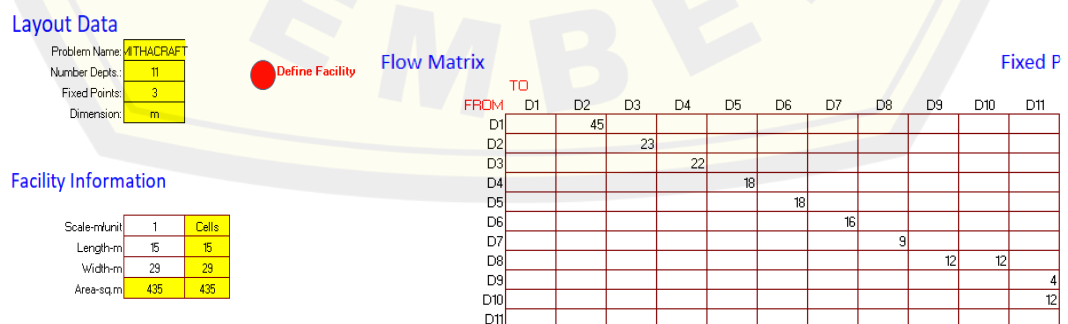
Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

Berdasarkan table skala prioritas diatas, dapat diketahui bahwa masih terdapat beberapa departemen yang kurang sesuai dengan peta kedekatan yang dihasilkan. Pada departemen pencucian dan penyaringan (D4) terlalu jauh dengan departemen penimbangan 1 (D5) karena kedekatan antara 2 departemen tersebut mutlak namun kenyataannya departemennya tidak berdekatan sehingga harus melewati departemen yang lain yaitu departemen pemotongan (D2) yang mengakibatkan aliran bahan kurang sesuai, selain itu terdapat juga departemen penerimaan bahan baku (D1) terlalu jauh dengan departemen pemotongan (D2) kedekatan antara 2 departemen tersebut yaitu mutlak sehingga harus berdekatan namun kenyataannya berjauhan dan harus melewati departemen lainnya sehingga kurang efektif. Setelah diketahui bahwa terdapat beberapa hal yang tidak sesuai, maka diperlukan perbaikan yang dapat memungkinkan terjadinya kedekatan sehingga dapat meminimalkan ongkos perpindahan yang dikeluarkan oleh perusahaan.

4.4 Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi

4.4.1 Usulan Perbaikan Menggunakan Metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*)

CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*) adalah program (*software*) perbaikan, program ini mencari perancangan optimum dengan melakukan perbaikan tata letak secara bertahap. Adapun keunggulan yang dimiliki oleh metode ini mampu untuk menyesuaikan departemen *non rectangular* atau departemen yang tidak beraturan di tempatkan di manapun yang diinginkan (Yuliant, 2014). Langkah awal pengerjaan perbaikan menggunakan metode CRAFT adalah dengan menginput data pada **Gambar 4.4** sebagai berikut



Department Information

	Name	FIV	Area	Cells
Dept. 1	D1	V	40	40
Dept. 2	D2	V	18	18
Dept. 3	D3	V	12	12
Dept. 4	D4	F	50	50
Dept. 5	D5	V	14	14
Dept. 6	D6	V	21	21
Dept. 7	D7	F	210	210
Dept. 8	D8	V	12	12
Dept. 9	D9	V	9	9
Dept. 10	D10	V	6	6
Dept. 11	D11	V	8	8

	TO										
FROM	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7	D 8	D 9	D 10	D 11
D 1		223.1									
D 2			2094.72								
D 3				1766.54							
D 4					4494.21						
D 5						2243.72					
D 6							602.11				
D 7								1338.62			
D 8									2393.71	1396.33	
D 9											5657.24
D 10											7215.13
D 11											

Gambar 4. 4 Data input CRAFT

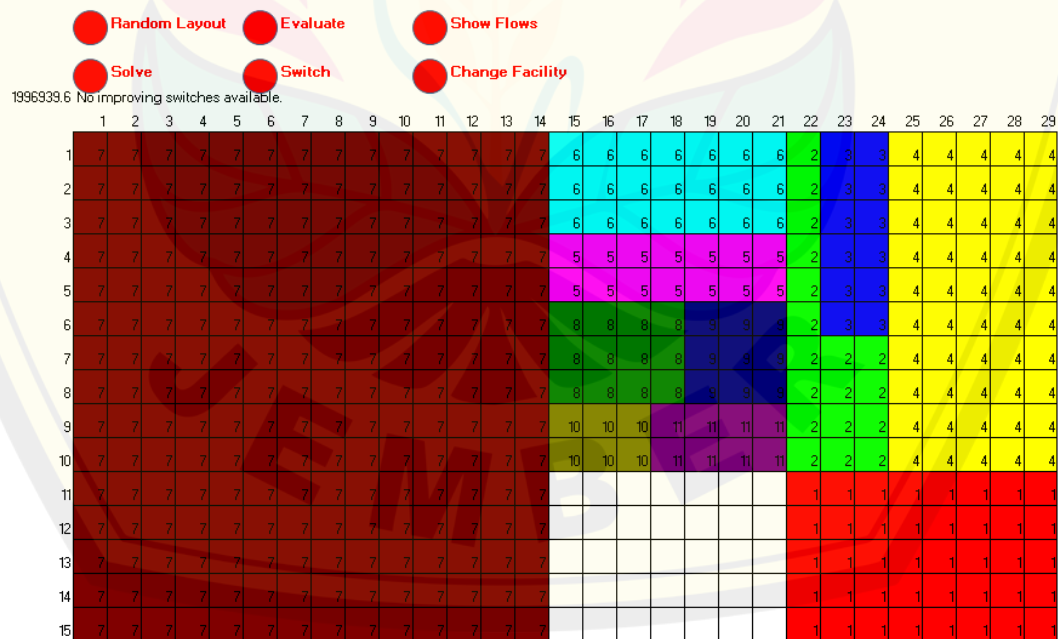
Berdasarkan data input diatas untuk perbaikan tata letak menggunakan metode CRAFT diketahui bahwa harus menginput data sebanyak 4 kolom antara lain kolom *Facility Information* diisi dengan luas area produksi yang terdiri dari panjang dan lebar area produksi, selanjutnya adalah kolom *Department Information* diisi dengan nama departemen beserta luas tiap-tiap departemen, kemudian kolom *Flow Matrix* diisi dengan frekuensi perpindahan bahan dari departemen satu ke departemen yang lainnya sesuai dengan aliran produksi, selanjutnya adalah *Cost Matrix* diisi dengan nilai perhitungan *Material Handling Cost (MHC)* /m dari departemen satu ke departemen yang lainnya. Adapun hasil perbaikan tata letak industri tepung sagu UD Dua Putra menggunakan metode CRAFT pada **Gambar 4.5** sebagai berikut :

Init. Cost	2226685.5	
Iterations:	2	
Index	Init. Seq.	
1	1	1 Switch: 11 and 10 2125502.5
2	2	2 Switch: 2 and 3 1996939.625
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	
10	10	
11	11	

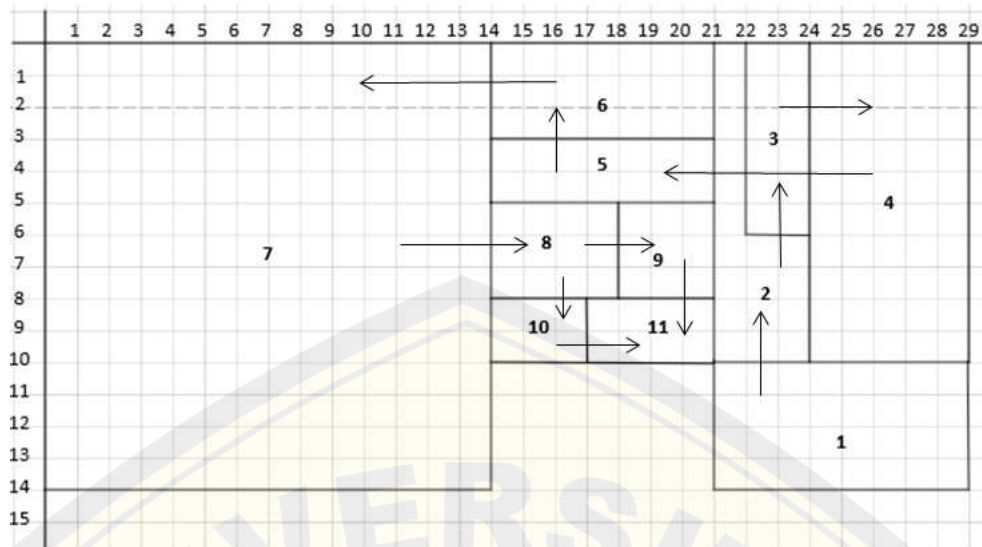
Gambar 4. 5 Hasil iterasi *Software Excel Add Ins*

Berdasarkan hasil iterasi dapat diketahui bahwa pada tata letak awal hasil sinkronisasi didapatkan nilai total MHC sebesar Rp 2.226.685/hari hal itu sesuai dengan nilai perhitungan yang dilakukan secara manual sebelumnya. Sementara itu, total iterasi yang didapatkan sebanyak 2 iterasi dengan nilai total MHC per iterasi berbeda. Pada iterasi 1 didapatkan yaitu perpindahan atau pertukaran antara departemen penyimpanan bahan jadi (D11) dengan departemen penimbangan 3 dan pengemasan plastik (D10) dengan *cost* sebesar Rp.2.125.502,5/hari. Pada iterasi 2 didapatkan yaitu perpindahan atau pertukaran antara departemen pemotongan (D2) dengan departemen penggilingan (D3) dengan *cost* sebesar Rp. 1.996.939,6/hari.

Pemilihan *layout* perbaikan terbaik adalah dengan memilih iterasi yang memiliki nilai *cost* terendah yaitu pada iterasi 2 sebesar Rp. 1.996.939,6/hari, dikarenakan semakin rendah nilai *cost* maka ongkos yang diperoleh pada industri tersebut semakin kecil. Hal itu sesuai dengan pendapat Padhil (2021) semakin kecil beban perpindahan maka semakin kecil juga total *cost*, semakin kecil biaya produksi, maka semakin besar pula keuntungan yang didapat oleh perusahaan. Berikut ini merupakan gambar *layout* dapat dilihat pada sebagai berikut.



Gambar 4. 6 Layout perbaikan menggunakan *Software Excel Add Ins*



Gambar 4. 7 liran Layout perbaikan menggunakan *Software Excel Add Ins*

Gambar 4.6 dan **Gambar 4.7** diatas merupakan hasil *layout* perbaikan menggunakan Excel Add Ins terbaik yaitu hasil 2 iterasi dengan warna yang berbeda setiap departemen serta terdapat beberapa perpindahan beberapa departemen dengan tujuan untuk meminimalkan ongkos biaya pada industri tepung sagu UD Dua Putra. Berikut ini merupakan total jarak hasil perbaikan *layout* menggunakan metode CRAFT, antara lain :

Tabel 4. 8 *Layout* perbaikan metode CRAFT

No	Dari	Ke	Frekuensi (hari)	Jarak (m)	Total MHC (Rp/ hari)
1	D1	D2	45	9	90.355,5
2	D2	D3	23	4.17	200.744
3	D3	D4	22	5.5	213.751,3
4	D4	D5	18	10	808.957,8
5	D5	D6	18	2.5	100.967,4
6	D6	D7	16	16.5	158.957,04
7	D7	D8	9	10	120.475,8
8	D8	D9	12	3.5	100.535,8
9	D8	D10	12	3	50.267,9
10	D9	D11	3	3	50.915,16
11	D10	D11	4	3.5	101.011,8
Total				70,7	1.996.939,6

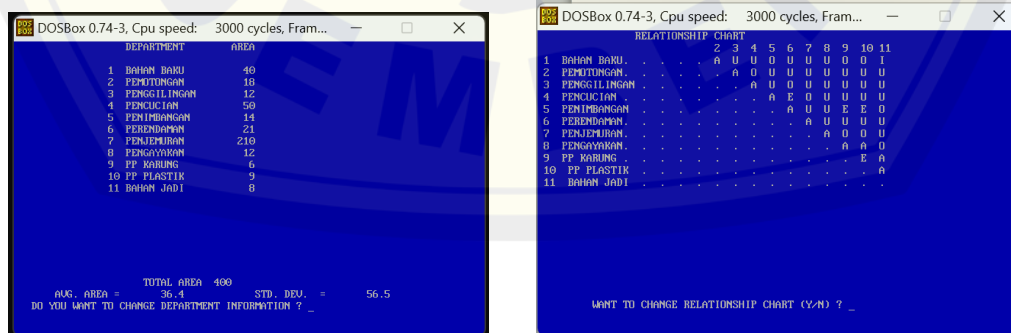
Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

Berdasarkan **Tabel 4.8** total jarak perbaikan metode CRAFT didapatkan yaitu jarak baru yang dihitung dari jarak *centroid* dapat dilihat pada **Lampiran 4**

dengan melakukan perhitungan menggunakan jarak *rectilinear* didapatkan jarak baru hasil perbaikan metode CRAFT seperti tabel diatas dengan total jarak dari keseluruhan aliran produksi departemen sebesar 70,7 m. Total dari jarak perpindahan yang dihasilkan dapat mempengaruhi biaya ongkos yang terjadi, hal itu sesuai dengan pendapat Yuliant (2014) semakin jauh jarak perpindahan, maka waktu transportasi semakin lama dan biaya perpindahan material pun semakin tinggi. Biaya perpindahan material adalah salah ongkos yang termasuk kedalam biaya produksi. Sedangkan untuk perhitungan total *Material Handling Cost* (MHC) dapat dilihat di **lampiran 5**, total *Material Handling Cost* yang dihasilkan adalah sebesar Rp.1.996.939,6/hari sama dengan hasil dari aplikasi *Excel Add Ins*. Perubahan jarak perpindahan serta *Material Handling Cost* (MHC) yang terjadi dikarenakan terdapat beberapa departemen yang berubah dan ditukar yaitu D11 dengan D10 serta D2 dan D3 sehingga menyebabkan semakin kecil daripada *layout* awal.

4.4.2 Usulan Perbaikan Metode BLOCPLAN

BLOCPLAN adalah suatu metode perancangan tata letak fasilitas menggunakan algoritma *hybrid* yang menggabungkan antara algoritma konstruktif dan algoritma perbaikan. Metode BLOCPLAN dalam pengerjaannya yaitu menggunakan peta keterkaitan sebagai input data, biaya tata letak dapat diukur baik berdasarkan ukuran jarak maupun dengan kedekatan. Jumlah baris didalam BLOCPLAN ditentukan oleh program dan biasanya dua atau tiga baris. Adapun tujuan dari penggunaan metode BLOCPLAN adalah meminimasi jarak antar fasilitas atau memaksimalkan hubungan kedekatan antar fasilitas (Daya, 2018). Adapun data input yang digunakan pada metode BLOCPLAN adalah :



Gambar 4. 8 Data Input BLOCPLAN

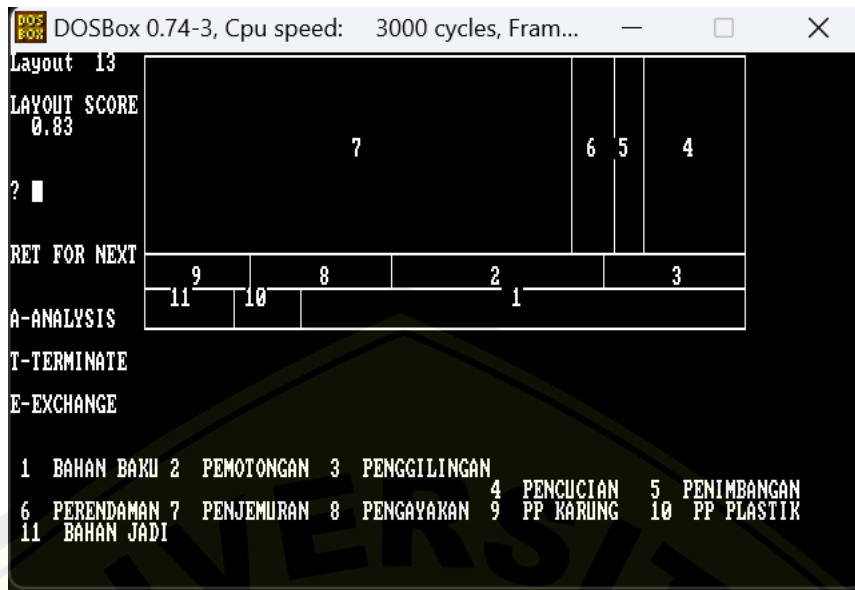
Berdasarkan **Gambar 4.8** data input diatas dapat diketahui bahwa input yang digunakan yaitu nama departemen beserta luas masing-masing departemen. Selanjutnya adalah dengan menginputkan *Activity Relationship Chart* (ARC) yang sebelumnya sudah dibuat berdasarkan kedekatan hubungan antar departemen satu dengan yang lainnya. Setelah menginputkan semua data yang diperlukan, berikut ini merupakan 20 iterasi hasil dari pengerjaan metode BLOCPLAN sebagai berikut :

LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST SCORES	PROD MOVEMENT
1	0.82 - 2	0.88 - 2	1125 - 5
2	0.58 -17	0.56 -20	1863 -20
3	0.58 -17	0.80 -10	1139 - 8
4	0.61 -15	0.64 -18	1681 -19
5	0.70 - 7	0.88 - 5	1021 - 1
6	0.69 - 8	0.86 - 6	1165 -10
7	0.82 - 2	0.88 - 2	1125 - 5
8	0.64 -10	0.85 - 8	1088 - 3
9	0.57 -19	0.72 -15	1374 -14
10	0.65 - 9	0.64 -19	1676 -18
11	0.80 - 5	0.86 - 7	1163 - 9
12	0.64 -10	0.84 - 9	1119 - 4
13	0.83 - 1	0.90 - 1	1059 - 2
14	0.82 - 2	0.88 - 2	1125 - 5
15	0.56 -20	0.72 -16	1365 -13
16	0.64 -10	0.74 -13	1459 -16
17	0.76 - 6	0.77 -11	1389 -15
18	0.59 -16	0.73 -14	1339 -11
19	0.61 -13	0.75 -12	1361 -12
20	0.61 -13	0.65 -17	1647 -17

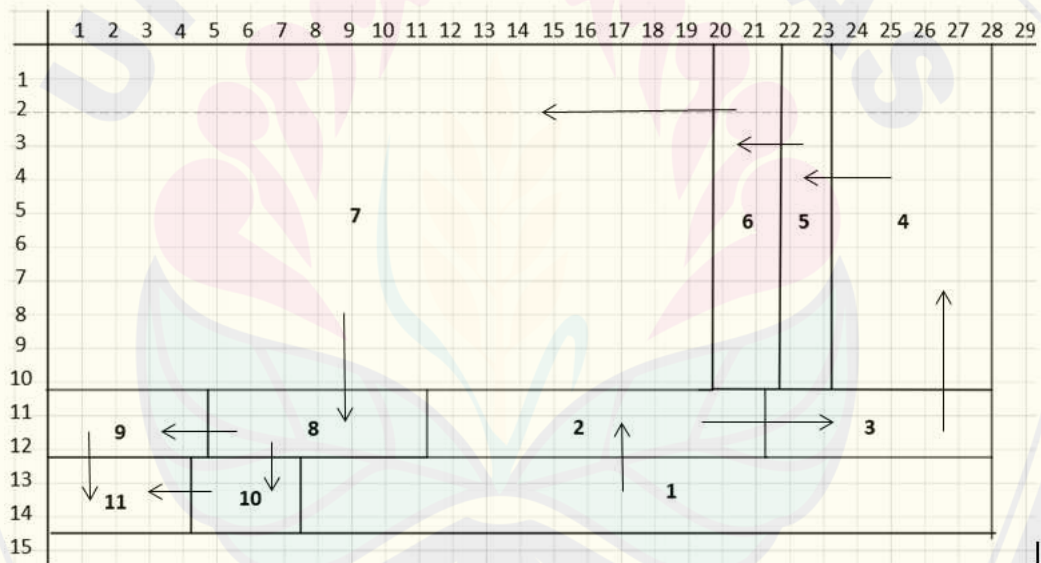
DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ? _

Gambar 4. 9 Hasil Olah Data BLOCPLAN

Dapat diketahui bahwa terdapat beberapa alternatif yang dapat dipilih dan dijadikan sebagai pertimbangan untuk melakukan pemilihan alternatif *layout* terbaik yaitu *Adjacency Score*, *R-Score*, dan *Rel-dist Score*. Setelah dihasilkan 20 iterasi. Berikut ini merupakan hasil iterasi terbaik, antara lain :



Gambar 4. 10 *Layout* Terbaik BLOCPLAN



Gambar 4. 11 Aliran *Layout* perbaikan menggunakan metode BLOCPLAN

Didapatkan bahwa *layout* terbaik untuk digunakan sebagai usulan *layout* pada UD Dua Putra yaitu pada *layout* nomor 13 yaitu dengan nilai *R-Score* terbesar. Hal itu sesuai dengan pernyataan Atur (2023) prinsip analisis dari metode BLOCPLAN adalah nilai *R-Score* yang paling besar dari 20 iterasi dan apabila terdapat nilai yang sama maka dilihat dari *Rel Dist score* yang paling kecil. Sehingga didapatkan bahwa *layout* usulan terbaik adalah pada *layout* 13 seperti pada **Gambar 4.10**, diketahui bahwa aliran departemen pada *layout*

tersebut sudah sesuai dengan aliran produksi yang terjadi berbeda dengan sebelumnya sehingga dapat meminimalkan *Material Handling Cost* (MHC) yang dikeluarkan. Menurut Pramesti (2019) tata letak yang baik yaitu memiliki aliran bahan yang teratur dengan jarak antar operasi yang kecil sehingga menghasilkan momen perpindahan yang minimum. Berikut ini merupakan total jarak hasil perbaikan *layout* menggunakan metode BLOCPLAN, antara lain :

Tabel 4. 9 *Layout* perbaikan metode BLOCPLAN

No	Dari	Ke	Frekuensi (hari)	Jarak (m)	Toal MHC (Rp/hari)
1	D1	D2	45	3.04	30.520,62
2	D2	D3	23	8.18	394.100,62
3	D3	D4	22	7.13	277.099,93
4	D4	D5	18	3.01	243.496,46
5	D5	D6	18	1.65	66.638,39
6	D6	D7	16	10.89	104.912,52
7	D7	D8	9	7.94	95.658,07
8	D8	D9	12	5.73	164.591,29
9	D8	D10	12	4.41	73.893,73
10	D9	D11	3	2.28	38.695,53
11	D10	D11	4	3.6	103.897,95
Total				57.86	1.593.505,14

Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

Tabel 4.9 diatas menunjukkan yaitu total jarak perbaikan metode BLOCPLAN, didapatkan bahwa jarak baru yang dihitung dari jarak *centroid* dapat dilihat pada **Lampiran 6** dengan melakukan perhitungan menggunakan jarak *rectilinear* sehingga didapatkan jarak baru hasil perbaikan metode BLOCPLAN, total jarak baru antar departemen satu dengan yang lainnya yaitu sebesar 57,86 m. Menurut Andriansyah (2018) semakin kecil jarak perpindahan material handling akan semakin kecil pula *Material Handling Cost* (MHC). Perhitungan total *Material Handling Cost* (MHC) dapat dilihat pada **lampiran 7**, diperoleh total *Material Handling Cost* (MHC) menggunakan metode BLOCPLAN adalah sebesar Rp. 1.593.505,14/hari. Perubahan jarak perpindahan dan *Material Handling Cost* (MHC) yang terjadi dikarenakan terdapat beberapa pertukaran departemen kecuali departemen fix yang sudah ditentukan, pertukaran

tersebut bertujuan untuk mencari jarak terdekat sesuai dengan aliran proses produksi tepung sagu.

4.5 Perbandingan Total Jarak Perpindahan dan Total *Material Handling Cost* (MHC) Awal dan Perbaikan di Tempat Produksi Tepung Sagu UD Dua Putra

Pengolahan data tata letak industri tepung sagu UD Dua Putra menggunakan metode CRAFT dan metode BLOCPLAN didapatkan jarak antar departemen dan *Material Handling Cost* (MHC) yang berbeda di setiap pengolahan datanya pada masing-masing metode yang digunakan. Perbandingan jarak perpindahan dan *Material Handling Cost* (MHC) adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 10 Perbandingan Total jarak antar departemen

No	Tata Letak	Jarak (m)
1	Awal	82
2	CRAFT	70,7
3	BLOCPLAN	57,86

Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

Dapat diketahui bahwa pada perhitungan total jarak antar departemen antara *layout* awal dengan *layout* usulan mengalami perubahan yaitu penurunan total jarak, penurunan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yaitu perubahan tata letak departemen sehingga mempengaruhi jarak antara departemen satu dengan yang lain. Pada *layout* awal memiliki total jarak perpindahan sebesar 82 m, pada *layout* metode CRAFT memiliki total jarak perpindahan sebesar 70,7 m, pada *layout* metode BLOCPLAN memiliki total jarak perpindahan sebesar 57,86 m. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, dapat disimpulkan bahwa *layout* dengan total jarak perpindahan terkecil adalah pada *layout* metode BLOCPLAN, total jarak perpindahan terbaik adalah memiliki nilai paling kecil. Hal itu sesuai dengan pernyataan Khairani (2019) jauhnya jarak perpindahan material akan mempengaruhi totalitas perusahaan dalam meningkatkan produktivitas dan profitabilitas, *layout* yang baik dan tepat dapat meminimalkan jarak antar departemen yang saling berhubungan, dengan tujuan mengurangi *distance traveled*.

Tabel 4. 11 Perbandingan *Material Handling Cost* (MHC)

No	Tata Letak	MHC (Rp/Hari)
1	Awal	2.226.685,72
2	CRAFT	1.996.939,6
3	BLOCPLAN	1.593.505,14

Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

Berdasarkan **Tabel 4.11** diatas yaitu hasil perhitungan diatas didapatkan bahwa perhitungan *Material Handling Cost* (MHC) antara *layout* awal dengan *layout* usulan mengalami perubahan yaitu penurunan ongkos biaya yang dikeluarkan. Pada *layout* awal memiliki MHC sebesar Rp. 2.226.685,72/hari, pada *layout* metode CRAFT memiliki MHC sebesar Rp. 1.996.939,6/hari, pada *layout* metode BLOCPLAN memiliki MHC sebesar Rp. 1.593.505,14/hari. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, *layout* terbaik adalah metode BLOCPLAN karena memiliki nilai MHC terkecil. Semakin kecil ongkos biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan, maka semakin untung perusahaan tersebut. Menurut Padhil (2021) semakin baik pengaturan tata letak fasilitas semakin kecil ongkos produksi yang ditimbulkan dan meningkatkan efisiensi proses produksi.

Hasil pengolahan tata letak dengan menggunakan metode CRAFT dan metode BLOCPLAN didapatkan bahwa pengolahan data dengan *layout* terbaik yaitu metode BLOCPLAN. Pada total jarak perpindahan bahan dengan *layout* terbaik yaitu metode BLOCPLAN sebesar 65,18 m. Pada *Material Handling Cost* (MHC) dengan *layout* terbaik yaitu dengan metode BLOCPLAN sebesar Rp. 1.705.748,37/hari. Perbandingan antara jarak perpindahan bahan dan *Material Handling Cost* (MHC) dipilih dengan nilai yang paling kecil, hal itu dikarenakan semakin kecil nilai tersebut maka akan semakin baik tata letak pada industri. Hal itu sesuai dengan pernyataan Budi (2014) perpindahan material yang pendek akan meminimalkan total momen perpindahan dan akan membuat waktu yang dibutuhkan semakin kecil, hal tersebut dapat memperkecil biaya material handling yang harus dikeluarkan.

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di industri tepung sagu UD Dua Putra dapat diperoleh kesimpulan yaitu :

1. Berdasarkan desain awal tata letak UD Dua Putra menghasilkan *Material Handling Cost* (MHC) sebesar Rp. 2.226.685/hari dengan total jarak sebesar 82 m.
2. Pada metode CRAFT didapatkan perubahan desain tata letak yaitu pertukaran antar departemen 11 penerimaan bahan jadi dengan departemen 10 penimbangan pengemasan plastic, dan departemen 2 pemotongan dengan departemen 3 penggilingan, sedangkan total *Material Handling Cost* (MHC) usulan diperoleh sebesar Rp. 1.996.939,6/hari dengan total jarak sebesar 70,7 m. Pada metode BLOCPLAN juga didapatkan perubahan desain tata letak namun lebih banyak yaitu hampir seluruhnya kecuali departemen tetap, sedangkan total *Material Handling Cost* (MHC) usulan diperoleh sebesar Rp. 1.593.505,14/hari dengan total jarak 57,86 m.
3. *Layout* terbaik dari 2 metode tersebut adalah *layout* dengan menggunakan metode BLOCPLAN hal itu dikarenakan memiliki total jarak perpindahan bahan dan *Material Handling Cost* (MHC) terkecil.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu diharapkan peneliti dapat menghitung jarak antar departemen menggunakan *Aisle Distance* agar mengetahui pengukuran jarak nyata sehingga dapat memberikan hasil perhitungan jarak yang sesuai dengan keadaan lintasan yang dilalui oleh kendaraan yang mengangkut bahan atau *material handling*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. M., Kastaman, R., & Pudjianto, T. (2021). Rancang Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi untuk Efisiensi Produksi Kopi di PT Sinar Mayang Lestari Menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan Software Blocplan. *Agrikultura*, 32(2), 146.
- Amri, A., Bahri, S., & Lenggo Geni, P. (2021). Perencanaan Ulang Tata Letak Gudang Material Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Shared Storage Dan Pendekatan Simulasi Pada Pt. Aini Sejahtera. *Industrial Engineering Journal*, 10(1).
- Andriansyah, F., Arief, Z., & Wati, P. E. D. K. (2018). Redesain Tata Letak Gudang Untuk Meminimalkan Ongkos Material Handling Pada Pt. Securiko Indonesia. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 1, 1–19.
- Atur, B., Anggela, P., & Sujana, I. (2023). Usulan Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan Metode Systematic Layout Planning. *INTEGRATE: Industrial Engineering and Management System*, 7(2), 99–107.
- Auliah, A. (2012). Formulasi Kombinasi Tepung Sagu dan Jagung pada Pembuatan Mie. *Jurnal Chemica*, 13(2), 33–38.
- Budi, E. S., Mulyono, J., & Dewi, D. R. S. (2014). Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik di PT. A Dengan Metode Graph Theoretic Approach. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 13(1), 39–49.
- Cindrawati, A. H., Ahmad, L., & Maspeke, Purnama, N. S. (2019). Analisis Kandungan Gizi Cookies Sagu yang Difortifikasi dengan Tepung Ikan Nike (*Awaous Melanocephalus*) (Kajian Diversifikasi Produk Pangan Lokal). *Jambura Journal of Food Technology*, 1(1), 10–22.
- Daya, M. A., Djumiati, F., & Profita, A. (2018). *BLOCPLAN (Studi Kasus : UKM Roti Rizki , Bontang)*. 17(2), 140–145.

- Firdaus, Kevin. (2020). Perancangan Tata Letak Fasilitas Usulan Menggunakan Metode Blocplan Untuk Meminimasi Jarak Perpindahan Material. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC ISSN: 2579-6429*
- Haq, Z. Al, Antara, N. S., & Hartiati, A. (2015). Perancangan tata letak ulang (relayout) pabrik terhadap tingkat produksi produk bakso ayam. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 3(2), 80–91.
- Heryani, S., & Silitonga, R. F. (2018). Penggunaan Tepung Sagu (Metroxylon sp.) asal Riau Sebagai Bahan Baku Kukis Cokelat. *Warta Industri Hasil Pertanian*, 34(2), 53.
- Huwae, B., & Papilaya, P. (2014). Analisis Kadar Karbohidrat Tepung Beberapa Jenis Sagu Yang Dikonsumsi Masyarakat Maluku. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 1(1), 61–66.
- Jamalludin, Fauzi, A., & Ramadhan, H. (2020). Metode Activity Relationship Chart (Arc) Untuk Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Bengkel Nusantara Depok. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(1), 20–22.
- Kartika, W. (2014). Perbaikan Tata Letak Penyimpanan Barang Di Gudang Untuk Reduksi Jarak Tempuh Perjalanan Material Handling. *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik*, 1(1), 56.
- Khairani Sofyan, D., & Syarifuddin. (2019). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Konvensional Berbasis 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke). *Jurnal Teknovasi*, 02(2), 27–41.
- Syarat Mutu Tepung Sagu, SNI 01-3729-1995. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta. ____ (1995).
- Ningtyas, A. N., Choiri, M., & Azlia, W. (2015). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Grafik Dan Craft Untuk Minimasi Ongkos

Material Handling. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 3(3), 495–504.

Oktaviana, A., & Seto, B. (2017). Perancangan tata letak mesin produksi untuk mengurangi biaya material handling pada industri logam. *Gaung Informatika*, 10(3), 163–173.

Oktiarso, T., & Loekito, H. S. (2017). Perancangan Ulang Tata Letak Area Produksi PT X dengan Metode Systematic Plant Layout. *Prosiding SENIATI 2017*, 1–6.

Padhil, A., Pawennari, A., Alisyahbana, T., & Firman, F. (2021). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Algoritma Craft Pada Pt. Sermani Steel Makassar. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 7(1), 14–19.

Patria, A. B., Suhardi, B., & Iftadi, I. (2022). Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Algoritma CRAFT untuk Meminimasi Biaya Material Handling. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 21(2), 119.

Pattiapon, Marcy L, N. E. M. (2021). *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Ongkos Material Handling*. 15(2).

Pramesti, M., Subagyo, H. S. H., & Aprilia, A. (2019). Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Nangka Dan Usulan Keselamatan Kesehatan Kerja (Studi Kasus Di Umkm Duta Fruit Chips, Kabupaten Malang). *Agrisocionomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 3(2), 150–164.

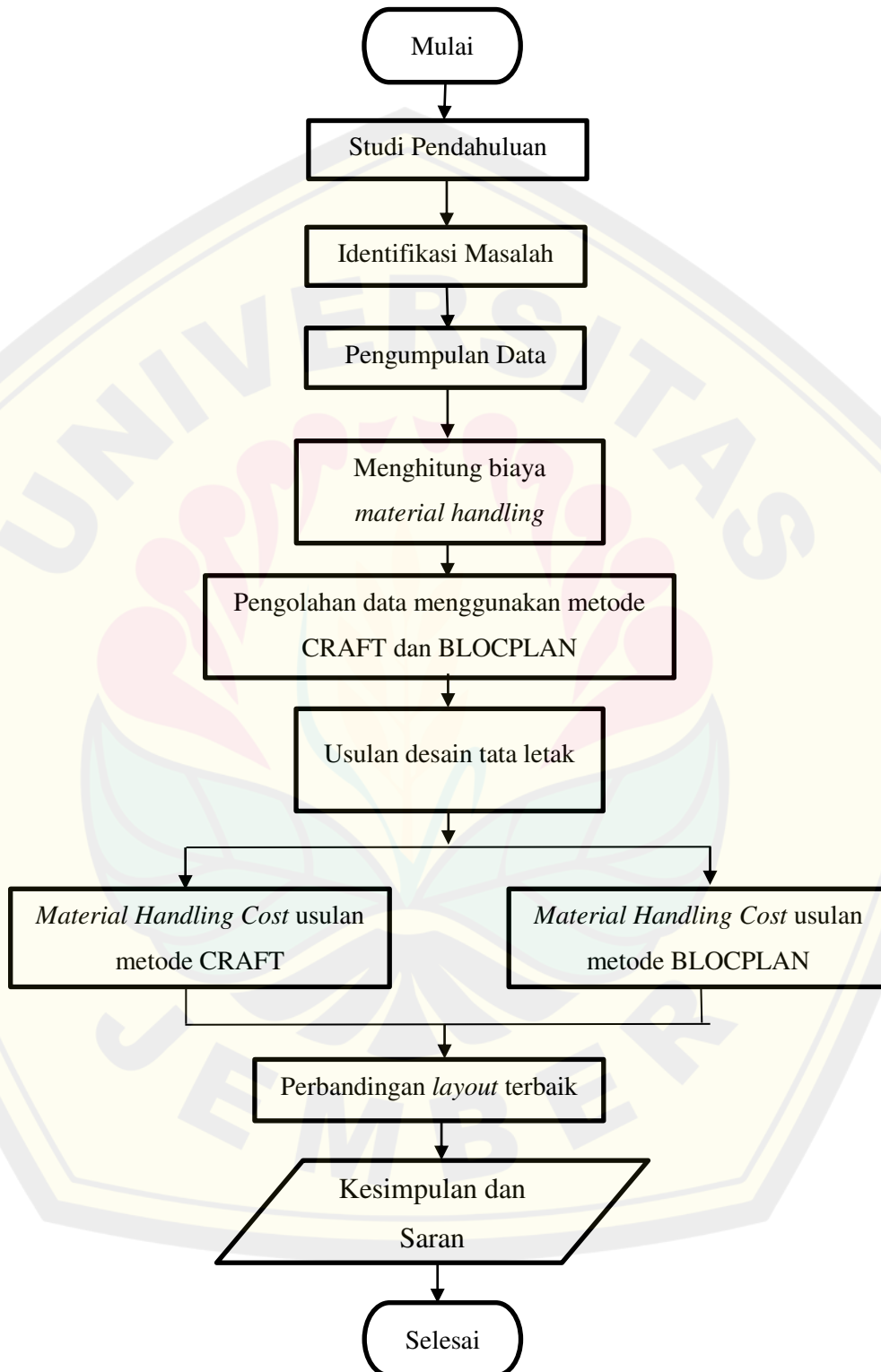
Pratiwi, I. (2019). *Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meminimalisasi Biaya Material Handling Pada PT . Astanita Sukses Apindo Skripsi Dibuat Oleh : Ingga Pratiwi BOGOR* (Issue April).

Qoriyana, F., Mustofa, F. H., & Susanty, S. (2014). *Rancangan Tata Letak Fasilitas Bagian Produksi*. 01(03), 1–13.

- Rifdhani, M. I. Y., Hidayat, H., & Rizqi, A. W. (2023). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Pada Area Produksi Menggunakan Metode From to Chart (Studi Kasus: PT. Ibrahim Bin Manrapi). *Jurnal Serambi Engineering*, 8(4), 6913–6922.
- Setiawan, H. S., Octavia, T., & Jaya, S. S. (2016). Perbandingan product layout dan process layout dalam perbaikan tata letak PT. Almicos Pratama dengan metode simulasi. *Jurnal Titra*, 4(1), 33–38.
- Simanjuntak, M., Puspitasari, N. B., & Rumita, R. (2015). Redisain Layout Pabrik Dan Pola Aliran Bahan (Studi Kasus Garuda Brass – Pati). *Industrial Engineering Online Journal*, 4(4), 1–7.
- Supriyadi, S., Setiawan, D., & Cahyadi, D. (2019). Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Menggunakan Metode CRAFT. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 5(2), 75–80.
- Tubagus, P., Kaseng, S., & Asngadi, A. (2017). Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi Kripik Pisang Pada Cahaya Indi Kabupaten Donggala. *Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako (JIMUT)*, 3(1), 27–40.
- Yessica Winarti, R., & Jawab, P. (2014). *Usulan Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi Departemen Upholstery Perusahaan Mebel Menggunakan Algoritma Craft Dengan Minimasi Ongkos Material Handling*. 3.
- Yolanda, S. D., & Mufti, D. (2022). Penentuan Pola Aliran Di Lantai Proses Produksi Pt Citra Nusantara Mandiri. *Sherly Dwi Yolanda, Dessi Mufti*, 19(3), 2–3.
- Yuliant, R., Saleh, A., & Bakar, A. (2014). Usulan perancangan tata letak fasilitas perusahaan garmen Cv. X dengan menggunakan metode konvensional. *Reka Integra*, 2(3), 72–83.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian



Lampiran 2. Perhitungan Jarak Antar Departemen Awal

$$D_{ij} = D_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

1. $D_{12} = |25 - 22,5| + |12,5 - 3| = 2,5 + 9,5 = 12$

2. $D_{23} = |22,5 - 22,5| + |3 - 8| = 0 + 5 = 5$

3. $D_{34} = |22,5 - 26,5| + |8 - 5| = 4 + 3 = 7$

4. $D_{45} = |26,5 - 17,5| + |5 - 4| = 9 + 1 = 10$

5. $D_{56} = |17,5 - 17,5| + |4 - 1,5| = 0 + 2,5 = 2,5$

6. $D_{67} = |17,5 - 7| + |1,5 - 7,5| = 10,5 + 6 = 16,5$

7. $D_{78} = |7 - 16| + |7,5 - 6,5| = 9 + 1 = 10$

8. $D_{89} = |16 - 19,5| + |6,5 - 6,5| = 3,5 + 0 = 3,5$

9. $D_{810} = |16 - 19,5| + |6,5 - 9| = 3,5 + 2,5 = 6$

10. $D_{91} = |19,5 - 16| + |6,5 - 9| = 3,5 + 2,5 = 6$

11. $D_{1011} = |19,5 - 16| + |9 - 9| = 3,5 + 0 = 3,5$

Total = 82 m

Lampiran 3. Data Perhitungan Biaya

Jumlah Hari Kerja = 6 Hari

Jumlah Hari Kerja = 28 Hari

1. Perhitungan Biaya Peralatan**a. Kapak**

Harga Awal Unit = Rp 400.000

Jumlah Unit = 4 Unit

Umur Ekonomis = 10 tahun

Nilai Sisa = Rp. 100.000

Nilai Depresiasi = $\frac{(Rp.400.000 - Rp.100.000) 4 \text{ Unit}}{10 \text{ Tahun}}$

= Rp 120.000 / Tahun

= Rp 60.000 / Bulan

= Rp 357,14 / Hari

b. Mesin Penggiling

Harga Awal Unit = Rp 6.000.000

Jumlah Unit = 2 Unit

Umur Ekonomis = 10 tahun

Nilai Sisa = Rp. 1.000.000

Nilai Depresiasi = $\frac{(Rp.6.000.000 - Rp.1.000.000) 2 \text{ Unit}}{10 \text{ Tahun}}$

= Rp 1.000.000 / Tahun

= Rp 83.333,3 / Bulan

= Rp 2.976,2 / Hari

c. Hand Truck Trolley

Harga Awal Unit = Rp 800.000

Jumlah Unit = 2 Unit

Umur Ekonomis = 10 tahun

Nilai Sisa = Rp. 150.000

Nilai Depresiasi = $\frac{(Rp.800.000 - Rp.150.000) 2 \text{ Unit}}{10 \text{ Tahun}}$

= Rp 130.000 / Tahun

= Rp 10.8333,3 / Bulan

$$= \text{Rp } 386,9 / \text{Hari}$$

d. Alat Pengayak Manual

Harga Awal Unit = Rp 1.500.000

Jumlah Unit = 1 Unit

Umur Ekonomis = 10 tahun

Nilai Sisa = Rp. 200.000

$$\text{Nilai Depresiasi} = \frac{(\text{Rp.}1.500.000 - \text{Rp.}200.000) 1 \text{ Unit}}{10 \text{ Tahun}}$$

$$= \text{Rp } 130.000 / \text{Tahun}$$

$$= \text{Rp } 810.833,3 / \text{Bulan}$$

$$= \text{Rp } 386,9 / \text{Hari}$$

e. Timbangan Duduk Manual

Harga Awal Unit = Rp 2.000.000

Jumlah Unit = 1 Unit

Umur Ekonomis = 10 tahun

Nilai Sisa = Rp. 250.000

$$\text{Nilai Depresiasi} = \frac{(\text{Rp.}2.000.000 - \text{Rp.}250.000) 1 \text{ Unit}}{10 \text{ Tahun}}$$

$$= \text{Rp } 175.000 / \text{Tahun}$$

$$= \text{Rp } 14.583,3 / \text{Bulan}$$

$$= \text{Rp } 520,83 / \text{Hari}$$

f. Timbangan Duduk Digital

Harga Awal Unit = Rp 2.500.000

Jumlah Unit = 1 Unit

Umur Ekonomis = 10 tahun

Nilai Sisa = Rp. 250.000

$$\text{Nilai Depresiasi} = \frac{(\text{Rp.}2.500.000 - \text{Rp.}250.000) 1 \text{ Unit}}{10 \text{ Tahun}}$$

$$= \text{Rp } 225.000 / \text{Tahun}$$

$$= \text{Rp } 18.750 / \text{Bulan}$$

$$= \text{Rp } 669,64 / \text{Hari}$$

g. Timbangan Meja Digital

Harga Awal Unit = Rp 700.000

Jumlah Unit = 1 Unit

$$\begin{aligned}
 \text{Umur Ekonomis} &= 10 \text{ tahun} \\
 \text{Nilai Sisa} &= \text{Rp. } 100.000 \\
 \text{Nilai Depresiasi} &= \frac{(\text{Rp.}700.000 - \text{Rp.}100.000) 1 \text{ Unit}}{10 \text{ Tahun}} \\
 &= \text{Rp } 60.000 / \text{Tahun} \\
 &= \text{Rp } 5.000 / \text{Bulan} \\
 &= \text{Rp } 178,57 / \text{Hari}
 \end{aligned}$$

h. Mesin Jahit Karung

$$\begin{aligned}
 \text{Harga Awal Unit} &= \text{Rp } 600.000 \\
 \text{Jumlah Unit} &= 1 \text{ Unit} \\
 \text{Umur Ekonomis} &= 10 \text{ tahun} \\
 \text{Nilai Sisa} &= \text{Rp. } 100.000 \\
 \text{Nilai Depresiasi} &= \frac{(\text{Rp.}600.000 - \text{Rp.}100.000) 1 \text{ Unit}}{10 \text{ Tahun}} \\
 &= \text{Rp } 5000 / \text{Tahun} \\
 &= \text{Rp } 4.166,7 / \text{Bulan} \\
 &= \text{Rp } 148,8 / \text{Hari}
 \end{aligned}$$

i. *Sealer*

$$\begin{aligned}
 \text{Harga Awal Unit} &= \text{Rp } 600.000 \\
 \text{Jumlah Unit} &= 1 \text{ Unit} \\
 \text{Umur Ekonomis} &= 10 \text{ tahun} \\
 \text{Nilai Sisa} &= \text{Rp. } 100.000 \\
 \text{Nilai Depresiasi} &= \frac{(\text{Rp.}600.000 - \text{Rp.}100.000) 1 \text{ Unit}}{10 \text{ Tahun}} \\
 &= \text{Rp } 5000 / \text{Tahun} \\
 &= \text{Rp } 4.166,7 / \text{Bulan} \\
 &= \text{Rp } 148,8 / \text{Hari}
 \end{aligned}$$

j. Pompa Air

$$\begin{aligned}
 \text{Harga Awal Unit} &= \text{Rp } 3.000.000 \\
 \text{Jumlah Unit} &= 1 \text{ Unit} \\
 \text{Umur Ekonomis} &= 10 \text{ tahun} \\
 \text{Nilai Sisa} &= \text{Rp. } 500.000 \\
 \text{Nilai Depresiasi} &= \frac{(\text{Rp.}3.000.000 - \text{Rp.}500.000) 1 \text{ Unit}}{10 \text{ Tahun}}
 \end{aligned}$$

= Rp 250.000 / Tahun

= Rp 20.833,3 / Bulan

= Rp 744,05 / Hari

2. Biaya Perawatan

a. Kapak

Penggunaan / Tahun = Rp. 20.000

Penggunaan / Bulan = Rp. 1.666,7

Penggunaan / Hari = Rp. 59,52

b. Mesin Penggiling

Penggunaan / Tahun = Rp. 200.000

Penggunaan / Tahun = Rp. 16.666,7

Penggunaan / Hari = Rp. 595,24

c. Hand Truck Trolley

Penggunaan / Tahun = Rp. 30.000

Penggunaan / Bulan = Rp. 2.500

Penggunaan / Hari = Rp. 267,86

d. Alat Pengayak Manual

Penggunaan / Tahun = Rp. 50.000

Penggunaan / Bulan = Rp. 4.166,7

Penggunaan / Hari = Rp. 148,81

e. Timbangan Duduk Besar Manual

Penggunaan / Tahun = Rp. 150.000

Penggunaan / Bulan = Rp. 12.500

Penggunaan / Hari = Rp. 446,43

f. Timbangan Duduk Besar Digital

Penggunaan / Tahun = Rp. 150.000

Penggunaan / Bulan = Rp. 12.500

Penggunaan / Hari = Rp. 446,43

g. Timbangan Duduk Kecil Digital

Penggunaan / Tahun = Rp. 50.000

Penggunaan / Bulan = Rp. 4.166,7

Penggunaan / Hari = Rp. 148,81

- h. Mesin Penjahit Karung
Penggunaan / Tahun = Rp. 40.000
Penggunaan / Bulan = Rp. 3.333,3
Penggunaan / Hari = Rp. 119,05
- i. *Sealer*
Penggunaan / Tahun = Rp. 40.000
Penggunaan / Bulan = Rp. 3.333,3
Penggunaan / Hari = Rp. 119,05
- j. Pompa Air
Penggunaan / Tahun = Rp. 200.000
Penggunaan / Bulan = Rp. 16.666,7
Penggunaan / Hari = Rp. 595,24

3. Biaya Bahan Bakar

- a. Listrik = Rp 400.000 / Bulan
= Rp 14.286/ Hari
= Rp 7.142,86/Mesin
- b. Solar = Rp 1.904.000 / Bulan
= Rp 68.000 / Hari

4. Perhitungan Biaya Operasional

$$\text{MHC (Rp/m)} = \frac{\text{Biaya Operasional/hari}}{\text{Jarak pengangkutan/hari}}$$

Departemen	Keterangan	Harga (Rp)	Biaya Operasi (Rp/hari)	Jarak Angkut (m)	MHC (Rp/m)
D1-D2	Gaji	120.000	120.476,2	540	223,1
	<i>Hand Truck</i>	386,9			
	Perawatan	89,2			
D2-D3	Gaji	240.000	240.892,9	115	2.094,72
	Kapak	357,1			
	Perawatan	59,5			
	<i>Hand Truck</i>	386,9			
D3-D4	Gaji	200.000	272.047,6	154	1.766,54
	Penggiling	2.976,2			
	Perawatan	595,2			
	<i>Hand Truck</i>	386,9			
	Perawatan	89,3			
D4-D5	Gaji	800.000	808.958,3	180	4.494,21
	Pompa Air	744,05			
	Perawatan	595,2			
	<i>Hand Truck</i>	386,9			
	Perawatan	89,3			
	Listrik	7.142,8			
D5-D6	Gaji	100.000	100.967,3	45	2.243,72
	Timbangan Duduk Manual	520,8			
	Perawatan	446,4			
D6-D7	Gaji	150.000	158.958,3	264	602,11
	Pompa Air	744,05			
	Perawatan	595,2			
	<i>Hand Truck</i>	386,9			
	Perawatan	89,3			
D7-D8	Gaji	120.000	120.476,2	90	1.338,62
	<i>Hand Truck</i>	386,9			
	Perawatan	89,3			
D8-D9	Gaji	100.000	100.535,7	42	2.393,71
	Pengayak	386,9			
	Perawatan	148,8			

Departemen	Keterangan	Harga (Rp)	Biaya Operasi (Rp/hari)	Jarak Angkut (m)	MHC (Rp/m)
D8-D10	Gaji	100.000	100.535,7	72	1.396,33
	Pengayak	386,9			
	Perawatan	148,9			
D9-D11	Gaji	100.000	101.830,3	18	5.657,24
	Timbangan Duduk Digital	669,7			
	Perawatan	446,43			
	<i>Hand Truck</i>	386,9			
	Perawatan	89,3			
	Jahit Karung	119,05			
	Perawatan	119,05			
D10-D11	Gaji	100.000	101.011,9	14	7.215,13
	Timbangan Meja	148,8			
	Perawatan	148,8			
	<i>Hand Truck</i>	386,9			
	Perawatan	89,3			
	Sealer	119,05			
	Perawatan	119,05			
Total			2.226.690,5	1.534	29.425,4

Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

5. Perhitungan Total Material Handling Cost

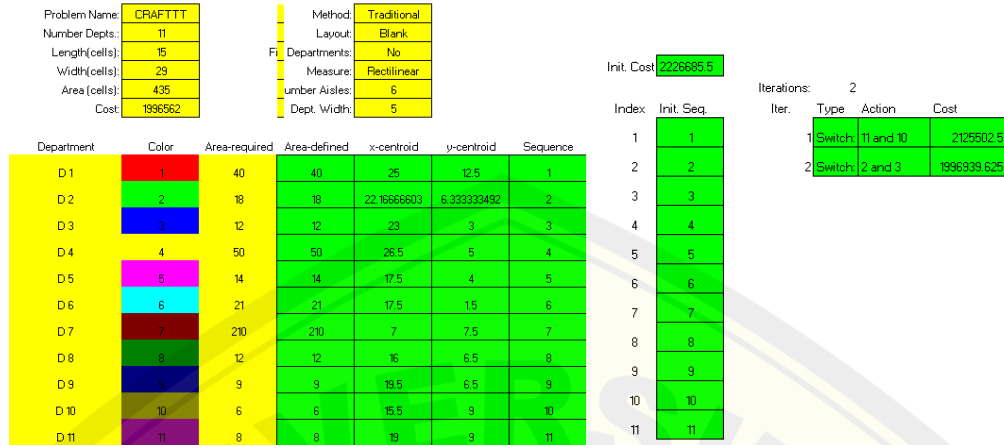
MHC (Rp/hari) = Jarak antar stasiun x frekuensi pemindahan x MHC (Rp/m)

Departemen	Frekuensi (hari)	Jarak (m)	MHC (Rp/m)	Total MHC (Rp/hari)
D1-D2	45	12	223,1	120.474
D2-D3	23	5	2094,72	240.892,8
D3-D4	22	7	1766,54	272.047,16
D4-D5	18	10	4494,21	808.957,8
D5-D6	18	2.5	2243,72	100.967,4
D6-D7	16	16.5	602,11	158.957,04
D7-D8	9	10	1338,62	120.475,8
D8-D9	12	3.5	2393,71	100.535,82
D8-D10	12	6	1396,33	100.535,76
D9-D11	3	6	5657,24	101.830,32
D10-D11	4	3.5	7215,13	101.011,82
Total				2.226.685,72

Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

Lampiran 4. Jarak Centroid *Layout* Perbaikan Metode CRAFT

Facility Layout



Departemen	Area-defined	x-centroid	y-centroid
D1	40	25	12.5
D2	18	22.17	6.3
D3	12	23	3
D4	50	26.5	5
D5	14	17.5	4
D6	21	17.5	1.5
D7	210	7	7.5
D8	12	16	6.5
D9	9	19.5	6,5
D10	6	19.5	9
D11	8	19	9

Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

Layout Metode CRAFT

$$D_{ij} = D_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

1. $D_{12} = |25 - 22,17| + |12,5 - 6,3| = 2,8 + 6,17 = 9$
2. $D_{23} = |22,17 - 23| + |6,3 - 3| = 0,8 + 3,3 = 4,17$
3. $D_{34} = |23 - 26,5| + |3 - 5| = 3,5 + 2 = 5,5$
4. $D_{45} = |26,5 - 17,5| + |5 - 4| = 9 + 1 = 10$
5. $D_{56} = |17,5 - 17,5| + |4 - 1,5| = 0 + 2,5 = 2,5$
6. $D_{67} = |17,5 - 7| + |1,5 - 7,5| = 10,5 + 6 = 16,5$
7. $D_{78} = |7 - 16| + |7,5 - 6,5| = 9 + 1 = 10$
8. $D_{89} = |16 - 19,5| + |6,5 - 6,5| = 3,5 + 0 = 3,5$
9. $D_{810} = |16 - 19,5| + |6,5 - 9| = 3,5 + 2,5 = 6$
10. $D_{911} = |19,5 - 19| + |6,5 - 9| = 0,5 + 2,5 = 3$
11. $D_{1011} = |19,5 - 19| + |9 - 9| = 0,5 + 0 = 0,5$

Lampiran 5. Material Handling Cost CRAFT

MHC (Rp/hari) = Jarak antar stasiun x frekuensi pemindahan x MHC (Rp/m)

Departemen	Frekuensi (hari)	Jarak (m)	MHC (Rp/m)	Total MHC (Rp/hari)
D1-D2	45	9	223,1	90.355,5
D2-D3	23	4.2	2094,72	200.744,04
D3-D4	22	5.5	1766,54	213.751,34
D4-D5	18	10	4494,21	808.957,8
D5-D6	18	2.5	2243,72	100.967,4
D6-D7	16	16.5	602,11	158.957,04
D7-D8	9	10	1338,62	120.475,8
D8-D9	12	3.5	2393,71	100.535,82
D8-D10	12	3	1396,33	50.267,88
D9-D11	3	3	5657,24	50.915,16
D10-D11	4	3.5	7215,13	101.011,82
			Total	1.996.939,6

Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

Lampiran 6. Jarak *Centroid Layout* Perbaikan Metode BLOCPLAN

CENTROIDS					
	X	Y	LENGTH	WIDTH	L/W
1 BAHAN BA	17.51	0.97	20.6	1.9	10.6
2 PEMOTONG	16.36	2.86	9.8	1.8	5.4
3 PENGGILI	24.54	2.86	6.5	1.8	3.6
4 PENCUCIA	25.45	9.08	4.7	10.6	0.4
5 PENIMBAN	22.44	9.08	1.3	10.6	0.1
6 PERENDAM	20.79	9.08	2.0	10.6	0.2
7 PENJEMUR	9.90	9.08	19.8	10.6	1.9
8 PENGAYAK	8.18	2.86	6.5	1.8	3.6
9 PP KARUN	2.45	2.86	4.9	1.8	2.7
10 PP PLAST	5.66	0.97	3.1	1.9	1.6
11 BAHAN JA	2.06	0.97	4.1	1.9	2.1

HIT RET KEY TO CONTINUE

Departemen	x-centroid	y-centroid
D1	17,51	0,97
D2	16,36	2,86
D3	24,54	2,86
D4	25,45	9,08
D5	22,44	9,08
D6	20,79	9,08
D7	9,9	9,08
D8	8,18	2,86
D9	2,45	2,86
D10	5,66	0,97
D11	2,06	0,97

Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

1. D12 = $|17,51-16,36| + |0,97-2,86| = 1,15 + 1,89 = 3,04$
 2. D23 = $|16,36-24,54| + |2,86-2,86| = 8,18 + 0 = 8,18$
 3. D34 = $|24,54-25,45| + |2,86-9,08| = 0,91 + 6,22 = 7,13$
 4. D45 = $|25,45-22,44| + |9,08-9,08| = 3,01 + 0 = 3,01$
 5. D56 = $|22,44-20,79| + |9,08-9,08| = 1,65 + 0 = 1,65$
 6. D67 = $|20,79-9,9| + |9,08-9,08| = 10,89 + 0 = 10,89$
 7. D78 = $|9,9-8,18| + |9,08-2,86| = 1,72 + 6,22 = 7,94$
 8. D89 = $|8,18-2,45| + |2,86-2,86| = 5,73 + 0 = 5,73$
 9. D810 = $|8,18-5,66| + |2,86-0,97| = 2,52 + 1,89 = 4,41$
 10. D911 = $|2,45-2,06| + |2,86-0,97| = 0,39 + 1,89 = 2,28$
 11. D1011 = $|5,66-2,06| + |0,97-0,97| = 3,6 + 0 = 3,6$
- Total = 57,86 m

Lampiran 7. Material Handling Cost BLOCPLAN

MHC (Rp/hari) = Jarak antar stasiun x frekuensi pemindahan x MHC (Rp/m)

Departemen	Frekuensi (hari)	Jarak (m)	MHC (Rp/m)	Total MHC (Rp/hari)
D1-D2	45	3,04	223,1	30.520,08
D2-D3	23	8,18	2094,72	394.100,62
D3-D4	22	7,13	1766,54	277.099,46
D4-D5	18	3,01	4494,21	243.496,29
D5-D6	18	1,65	2243,72	66.638,48
D6-D7	16	10,89	602,11	104.911,65
D7-D8	9	7,94	1338,62	95.657,78
D8-D9	12	5,73	2393,71	164.591,49
D8-D10	12	4,41	1396,33	73.893,78
D9-D11	3	2,28	5657,24	38.695,52
D10-D11	4	3,6	7215,13	103.897,87
Total				1.593.503,05

Sumber : (Pengolahan Data, 2024)

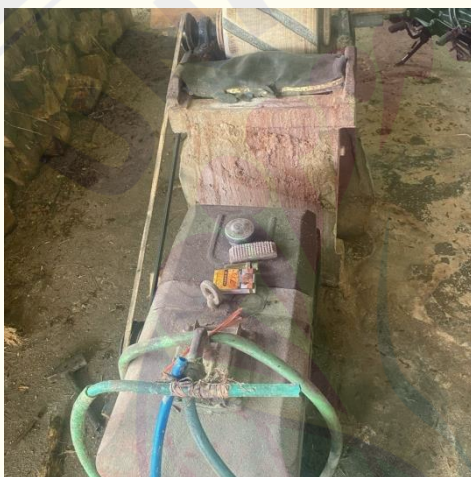
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Bahan Baku



Pemotongan



Penggilingan



Pencucian & Penyaringan



Penimbangan 1



Perendaman



Penjemuran



Pengayakan



Penimbangan & Pengemasan Karung



Penimbangan & Pengemasan Plastik



Bahan Jadi



Pengukuran Tempat Industri



Pengukuran Tempat Industri



Wawancara



Penyerahan Surat Izin Penelitian

