

SKRIPSI
PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI
MENGGUNAKAN METODE FUZZY-ARC, CRAFT DAN
SIMULASI FLEXSIM UNTUK MEMINIMALKAN
ONGKOS MATERIAL HANDLING

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



Disusun oleh:

Nama lengkap : Rahardian Musthofa Alim

NIM : 21106060063

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2025

SURAT PENGESAHAN SKRIPSI



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1136/Un.02/DST/PP.00.9/06/2025

Tugas Akhir dengan judul : Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Fuzzy-Arc, CRAFT, dan Simulasi FlexSim untuk Meminimalkan Ongkos Material Handling

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : RAHARDIAN MUSTHOFA ALIM
Nomor Induk Mahasiswa : 21106060063
Telah diujikan pada : Selasa, 10 Juni 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

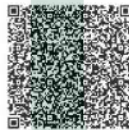
TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Tutik Faridah, S.T. M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6850b160c1c6



Penguji I

Dr. Ir. Yandra Rahadian Perdana, ST., MT
SIGNED

Valid ID: 68401acee21d



Penguji II

Ir. Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T.,
IPM., ASEAN Eng
SIGNED

Valid ID: 684f2d6778c9



Yogyakarta, 10 Juni 2025

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6850d4253fa78

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi, serta mengadakan perbaikan sepertunya maka, kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Rahardian Musthofa Alim

NIM : 21106060063

Judul Skripsi : Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Fuzzy-Arc, Craft Dan Simulasi Flexsim Untuk Meminimalkan Ongkos Material Handling (Studi Kasus: Divisi Produksi, Pt. Ruby Artisan Internasional, Bantul)

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 23 Mei 2025

Dosen Pembimbing Skripsi,


Tutik Fariyah, S.T., M.Sc.

NIP : 19800706 200501 2 007

SURAT KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahardian Musthofa Alim
NIM : 21106060063
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: **“Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Fuzzy-Arc, Craft Dan Simulasi Flexsim Untuk Meminimalkan Ongkos Material Handling (Studi Kasus: Divisi Produksi, Pt. Ruby Artisan Internasional, Bantul)”** adalah hasil karya pribadi yang tidak mengandung plagiarisme dan berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penulis ambil sebagian dengan tata cara yang dibenarkan secara ilmiah.

Jika terbukti pernyataan ini tidak benar, maka penulis siap mempertanggungjawabkan sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 23 Mei 2025

Yang menyatakan,



Rahardian Musthofa Alim
NIM 21106060063

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

Dilahirkan ke dunia bukan semata untuk hadir, tetapi untuk menjalani kisah penuh ujian, penuh luka, namun juga penuh cahaya. Di tengah derasnya badai hidup dan sejuknya kebahagiaan sesaat, penulis belajar bahwa hidup bukan soal siapa yang paling kuat, tapi siapa yang tetap bertahan dengan hati yang tulus.

Menjadi kebanggaan orang tua bukan sekadar cita-cita, melainkan janji diam-diam yang tumbuh di relung jiwa-janji untuk terus melangkah, meski tertatih; untuk terus berjuang, meski tak selalu dimengerti.

Berdamai dengan hidup bukan hal mudah. Tapi penulis menyadari: jika tidak berdamai, maka tak akan pernah ada langkah maju, tak akan pernah ada impian yang utuh. Maka, penulis memilih untuk tetap berjalan bukan karena tak lelah, tapi karena cinta pada mereka yang menunggu hasil dari perjuangan ini terlalu besar untuk dikhianati.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari banyaknya pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan teimakasih yang sebesar-besarnya kepada.

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan kepada penulis dalam melaksanakan tugas akhir dimulai dari penelitian awal hingga tugas akhir ini terselesaikan,.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi yang tak terputus kepada penulis.
3. Ibu Tutik Farihah, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
4. Ibu IR. Titi Sari, S.T., M.SC., IPM. Selaku dosen penasihat akademik yang telah memberikan arahan selama masa perkuliahan dari awal hingga selesai.
5. Bapak dan Ibu dosen Teknik Industri yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu yang telah membimbing, memberikan ilmunya serta menasihati penulis selama awal perkuliahan hingga selesai.
6. Bapak Dr. Ir. Yandra Rahadian Perdana, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Tri Yonathan Teja Kusuma S.T. M.T., IPM. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran saat sidang tugas akhir.
7. Ibu Prof. Ir. Dwi Agustina Kurniawati, S.T., M.Eng., Ph.D, IPM, ASEAN Eng., Ibu Dr. Ir. Ira Setyaningsih, S.T., M.Sc, IPM, ASEAN Eng., Bapak Ir. Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., Ibu Dien F. Awaliyah, M.T., Ibu Chandra Kartika Dewi, M.Kes., (alm) Bapak Ir. Arya Wirabhuana, S.T. M.Sc, IPM, ASEAN Eng., Bapak M. Arief Rochman, S.T.,

M.T., Ibu Ni Kadek Pujiani Dewi, M.Erg., Bapak Syaeful Arief, S.T., M.T., Bapak Ir. Taufiq Aji, S.T. M.T., IPM., dan Ibu Ir. Titi Sari, S.T., M.Sc., IPM. selaku dosen Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

8. Bapak Ahmat yang telah membarikan izin penelitian tugas akhir dan bimbingan serta arahan selama proses pengambilan data di PT. Ruby Artisan Internasional.
9. Rekan seperjuangan 5 cm yaitu Dion, Dita, Fatih, Nala, Irul dan Aying yang telah menemani penulis selama perkuliahan.
10. Rekan seperjuangan yang selalu membersamai penulis selama dibangku perkuliahan yaitu THUNDER 21.
11. Persembahan ini penulis tujukan kepada pribadi yang selama ini mungkin terlupa, namun selalu hadir di setiap langkah dan proses yakni kepada penulis sendiri, Rahadian Musthofa Alim. Terima kasih telah menjadi sahabat paling setia menemani dalam perjuangan panjang, dan tidak pernah memilih menyerah saat menyerah menjadi pilihan yang paling mudah. Perjalanan ini adalah bukti bahwa kesetiaan kepada diri sendiri adalah bentuk cinta paling tulus. Maka biarlah persembahan ini menjadi pelukan hangat bagi masa lalu, dan peneguhan lembut untuk langkah-langkah ke depan. Untuk segala lelah yang terbalas, dan untuk segala harapan yang masih menyala.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan kekuatan-Nya sehingga skripsi berjudul “Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Fuzzy-Arc, CRAFT, dan Simulasi FlexSim untuk Meminimalkan Ongkos Material Handling (Studi Kasus: Divisi Produksi, PT. Ruby Artisan Internasional, Bantul)” dapat diselesaikan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulisan skripsi ini merupakan perjalanan penuh perjuangan, doa, dan harapan. Semoga karya ini bermanfaat bagi pembaca dan menjadi amal jariyah dalam menyebarkan ilmu yang berguna.

Yogyakarta, 19 Mei 2025



Rahardian Musthofa Alim

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

SURAT PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
SURAT KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Pertanyaan Penelitian.....	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Batasan Masalah	6
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJUAN PUSTAKA.....	9

2.1. Penelitian Terdahulu	9
2.2. Landasan Teori.....	14
2.2.1. Perancangan Tata Letak fasilitas Fasilitas	14
2.2.2. Fuzzyfikasi.....	16
2.2.3. <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).....	20
2.2.4. CRAFT	22
2.2.5. Waktu Baku	23
2.2.6. FlexSim.....	28
2.2.7. Perpindahan Bahan (<i>Material Handling</i>)	30
2.2.8. Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH).....	31
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1. Objek Penelitian.....	33
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	33
3.3. Variabel Penelitian	34
3.4. Model Analisis	35
3.5. Diagram Alir Penelitian	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS.....	39
4.1. Gambaran Umum Proses Produksi Perusahaan.....	39
4.2. Pengumpulan Data.....	41
4.3. Hasil Analisis	47
4.3.1. Fuzzyfikasi.....	47

4.3.2. <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).....	49
4.3.3. CRAFT	51
4.3.4. Waktu Baku	55
4.3.5. Simulasi FlexSim.....	69
4.3.6. Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH).....	74
4.4. Pembahasan	78
4.5. Implikasi Manajerial.....	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1. Kesimpulan.....	81
5.2. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN.....	1
LAMPIRAN I	1
LAMPIRAN II	8
LAMPIRAN III.....	25
LAMPIRAN IV.....	28
LAMPIRAN V.....	29
LAMPIRAN VI.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Kondisi Awal Perusahaan	2
Gambar 1. 2. Alur Produksi Mangkok	2
Gambar 2.1. Grafik Fungsi Keanggotaan	17
Gambar 2.2. Contoh ARC	21
Gambar 2.3. Contoh Secara Umum Software Flexsim	28
Gambar 2.4. Contoh Hasil <i>Running</i> FlexSim	30
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 4.1. OPC Sendok	40
Gambar 4.2. ARC	50
Gambar 4.3. Penyesuaian <i>flow matrix</i>	54
Gambar 4.4. Iterasi 1	54
Gambar 4.5. Uji Keseragaman Stasiun <i>Table Saw</i> Sendok	56
Gambar 4.6. Uji Keseragaman Stasiun <i>Scroll Saw</i> Sendok	57
Gambar 4.7. Uji Keseragaman Stasiun Amplas Halus Sendok	57
Gambar 4.8. Uji Keseragaman <i>Fishing</i> Sendok	58
Gambar 4.9. Uji Keseragaman Stasiun <i>Table Saw</i> Mangkok	63
Gambar 4.10. Uji Keseragaman Stasiun Bubut Mangkok	63
Gambar 4.11. Uji Keseragaman Stasiun Amplas Halus Mangkok	64
Gambar 4.12. Uji Keseragaman <i>CNC Laser</i>	65
Gambar 4.13. Uji Keseragaman <i>Finishing</i> Mangkok	65
Gambar 4.14. Penyesuaian <i>Layout</i>	70
Gambar 4.15. Simulasi Sebelum Perbaikan Sendok	71
Gambar 4.16. Simulasi Sebelum Perbaikan Mangkok	72

Gambar 4.17. Simulasi Sesudah Perbaikan Sendok	73
Gambar 4.18. Simulasi Sesudah Perbaikan Mangkok	74



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terhadulu.....	11
Tabel 2.2. Nilai TFN	19
Tabel 2.3. Skala ARC	21
Tabel 2.4. <i>Performance Rating leveling</i>	26
Tabel 2.5. Penyesuaian <i>Performance rating</i>	26
Tabel 2.6. <i>Allowance</i>	27
Tabel 3.1. Variabel Penelitian.....	34
Tabel 4.1. Data Permintaan Bulan April 2025	39
Tabel 4.2. Data Kuesioner.....	42
Tabel 4.3. <i>Flow Matrix</i>	42
Tabel 4.4. Ukuran Stasiun	43
Tabel 4.5. Data Waktu Produksi Sendok.....	44
Tabel 4.6. Data Waktu Produksi Mangkok.....	46
Tabel 4.7. Fuzzyfikasi Responden 1	47
Tabel 4.8. Agregasi Responden 1	48
Tabel 4.9. Deffuzifikasi	49
Tabel 4.10. Skala ARC	50
Tabel 4.11. Simbol <i>Flow Matrix</i>	51
Tabel 4.12. <i>Flow Matrix</i>	52
Tabel 4.13. Koordinat <i>layout</i>	53
Tabel 4.14. Standar Deviasi Sendok	55
Tabel 4.15. Rangkuman Uji Keseragaman Sendok.....	59
Tabel 4.16. Uji kecukupan Sendok	59

Tabel 4.17. Waktu Siklus Sendok.....	60
Tabel 4.18. Waktu Normal Sendok	61
Tabel 4.19. Waktu Baku Sendok	61
Tabel 4.20. Standar Deviasi Mangkok	62
Tabel 4.21. Rangkuman Uji Keseragaman Mangkok	66
Tabel 4. 22. Uji Kecukupan Mankok	67
Tabel 4.23. Waktu Siklus Mangkok	67
Tabel 4. 24. Waktu Normal Mangkok	68
Tabel 4.25. Waktu Baku Mangkok.....	69
Tabel 4.26 Ringkasan Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH)	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1. Data Kuesioner Hubungan Antar Stasiun.....	L1
Lampiran 2.1.1. Fuzzyfikasi Responden 1	L8
Lampiran 2.1.2. Fuzzyfikasi Responden 2	L13
Lampiran 2.1.3. Fuzzyfikasi Responden 3	L18
Lampiran 2.2.1. Agregasi Responden 1	L13
Lampiran 2.2.2. Agregasi Responden 2	L16
Lampiran 2.2. 3. Agregasi Responden 3	L19
Lampiran 3.1. <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).....	L25
Lampiran 4.1. Perbedaan Tata Letak Awal dan Tata Letak Usulan.....	L28
Lampiran 5.1. Dokumentasi.....	L29
Lampiran 6.1. Curriculum Vitae	L30

ABSTRAK

PT Ruby Artisan Internasional adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang industri kerajinan kayu dan telah menembus pasar internasional seperti Malaysia, Kamboja, dan Jepang. Namun, perusahaan menghadapi permasalahan dalam penataan area produksi, seperti peletakan bahan baku yang tidak rapi, jalur akses yang terhalang, penumpukan limbah, serta urutan stasiun kerja yang tidak sesuai alur proses. Hal ini menyebabkan jalur antar stasiun saling bertabrakan dan mengurangi efisiensi kerja. Penelitian ini bertujuan merancang alternatif tata letak fasilitas produksi yang lebih efisien dengan meminimalkan jarak perpindahan dan ongkos material handling (OMH). Pendekatan yang digunakan meliputi Fuzzy-Activity Relationship Chart (Fuzzy-ARC) untuk menganalisis hubungan antar stasiun, metode CRAFT untuk merancang tata letak usulan, serta simulasi menggunakan FlexSim untuk membandingkan OMH tata letak awal dan usulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata letak usulan mampu mengurangi jarak perpindahan pada proses produksi sendok sebesar 689 meter dan mangkuk sebesar 44 meter. Pengurangan OMH tercatat sebesar Rp14.550,00 (efisiensi 40,60%) untuk sendok dan Rp900,00 (efisiensi 23,77%) untuk mangkok.

Kata Kunci: Fuzzy, *Activity Relationship Chart* (ARC), CRAFT, FlexSim, Ongkos *Material Handling* (OMH).

ABSTRACT

PT Ruby Artisan Internasional is a manufacturing company engaged in the wood craft industry and has penetrated international markets such as Malaysia, Cambodia and Japan. However, the company faces problems in the arrangement of the production area, such as untidy laying of raw materials, obstructed access paths, accumulation of waste, and the order of work stations that do not match the process flow. This causes the paths between stations to collide with each other and reduces work efficiency. This research aims to design an alternative layout of production facilities that is more efficient by minimizing displacement distance and material handling costs (OMH). The approaches used include Fuzzy-Activity Relationship Chart (Fuzzy-ARC) to analyze the relationship between stations, CRAFT method to design the proposed layout, and simulation using FlexSim to compare the OMH of the initial and proposed layouts. The results showed that the proposed layout was able to reduce the displacement distance in the spoon production process by 689 meters and the bowl by 44 meters. OMH reduction was recorded at Rp14,550 (40.60% efficiency) for spoon and Rp900 (23.77% efficiency) for bowl.

Keyword: Fuzzy, Activity Relationship Chart (ARC), CRAFT, FlexSim, Ongkos Material Handling (OMH).



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam dunia industri efisiensi operasional menjadi kunci utama dalam keberhasilan perusahaan. Setiap perusahaan manufaktur atau layanan berusaha untuk meningkatkan kinerja operasionalnya melalui berbagai cara, salah satunya adalah dengan mengoptimalkan desain tata letak (Nazwa & Rochman, 2024). Perancangan Tata Letak Fasilitas (PTLF) mencakup pengaturan lokasi, ruang, dan hubungan antar fasilitas untuk memastikan aliran material, informasi, dan manusia berlangsung secara optimal (Tompkins *et al.*, 2011). Tujuan utama dari perancangan tata letak fasilitas yaitu mengurangi biaya produksi dan memperoleh efisiensi perpindahan paling minimum (Sahriyanto *et al.*, 2022). Perancangan tata letak fasilitas dapat memanfaatkan luas area (*space*) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran pergerakan material, penyimpanan material (Aziz & Kurnia, 2023).

PT. Ruby Artisan Internasional merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang industri *handicraft* kayu. Perusahaan yang berdiri sejak 2019 ini memproduksi berbagai produk seperti mangkok, sendok, piring, talenan, tempat makan, tumbler, gelas, tempat alat makan, cangkir, kotak tisu, spatula, vas bunga. Dalam perkembangan bisnisnya, perusahaan ini mampu menembus pasar internasional seperti Malaysia, Kamboja dan Jepang. Perusahaan ini memproduksi barang dengan kayu baru maupun memanfaatkan kayu bekas.

Berdasarkan hasil observasi di tempat produksi ditemukan beberapa masalah yang ada ditempat produksi yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 1. 1. Kondisi Awal Perusahaan
Sumber : Analisis (2025)



Gambar 1. 2. Alur Produksi Mangkok
Sumber : Analisis (2025)

Gambar 1.1. di atas menunjukkan bahwa adanya permasalahan di area produksi tidak tertata dengan baik seperti lokasi bahan baku yang tidak rapih, jalur

akses ke bahan baku terhalang dan limbah proses produksi yang menumpuk. Pada gambar 1.2. merupakan alur proses produksi mangkok yang diambil sampel produksinya karena mangkok memakai 7 fasilitas yaitu bahan baku, *table saw*, mesin bubut, amplas halus, cnc laser, *finishing*, dan *storage*. Diketahui bahwa perpindahan material yang jauh pada stasiun amplas halus ke *Finishing* yaitu sebesar ± 15 meter hal tersebut jika dilakukan berulang akan bertabrakan dengan pekerja pada stasiun amplas halus dan stasiun *table saw* karena pekerja harus melewati stasiun amplas halus dan stasiun *table saw*. Untuk mengatasi permasalahan di PT. Ruby Artisan Internasional perlu adanya suatu pertimbangan bagaimana membuat atau mengubah tata letak fasilitas yang ada sehingga dapat mengurangi biaya *material handling* dan meminimalkan jarak perpindahan.

Perbaikan tata letak produksi ini bertujuan untuk mengurangi jarak dan biaya produksi, terutama biaya *material handling* yang dapat dicapai melalui Perancangan Tata Letak Fasilitas (PTLF). Terdapat beberapa metode PTLF yaitu *Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques* (CRAFT), *Computerized Facilities Design* (COFAD), *Plant Layout Analysis and Evaluation Technique* (PLANET), *Computerized Relationship Layout Technique* (CORELAP), *Automated Layout Design Program* (ALDEP), dan *Block Layout Overview with Computerized Planning* (BLOCPLAN) (Risnandar & Triyono, 2012).

Metode CRAFT merupakan metode untuk merancang tata letak dengan mengukur ongkos perpindahan material sebagai acuan, dimana perpindahan material didefinisikan sebagai aliran produk, jarak dan biaya unit pengangkutan (Maheswari & Firdauzy, 2015). Keunggulan dari metode CRAFT adalah menggunakan layout awal sebagai input sehingga cocok digunakan pada penelitian

ini, selain itu juga memiliki keunggulan lain yaitu dapat mengakomodasi bentuk bangunan yang tidak presisi, waktu pemrosesan yang singkat dan dapat menentukan lokasi tertentu (Risnandar & Triyono, 2012)

Dalam perkembangan metode CRAFT di Indonesia maupun internasional, pengolahan tata letak fasilitas biasanya dilakukan dengan kombinasi metode lain, seperti *Activity Relationship Chart* (ARC), untuk mengoptimalkan hasil serta mengevaluasi efisiensi tata letak (Patria *et al.*, 2022). Hasil dari metode CRAFT ini selanjutnya disimulasikan menggunakan perangkat lunak seperti FlexSim, AnyLogic, Arena, dan MATLAB SimEvent (Devi & Prabowo, 2023). Selain itu, metode ini juga sering dikombinasikan dengan perhitungan biaya material handling guna memperoleh tata letak yang lebih efisien secara ekonomi (Alyousef & Alahmad, 2024).

Metode Fuzzy atau disebut metode kabur merupakan metode yang apabila istilah tersebut tidak dapat didefinisikan secara tegas atau pasti sehingga membutuhkan adanya penegasan (Sari *et al.*, 2021). Metode Fuzzy ini digunakan untuk mengolah kuesioner melalui tiga tahap yaitu Fuzzyfikasi, Agregasi dan Defuzzyfikasi, kuesioner ini berisi tentang hubungan antar stasiun yang nantinya digunakan untuk *Activity Relationship Chart* (ARC). Fuzzy-ARC mampu mengakomodasi variasi pendapat, mengurangi subjektivitas, dan menghasilkan agregasi yang lebih mewakili melalui konsep derajat keanggotaan Fuzzy. Metode CRAFT dan ARC sangat bagus untuk digabungkan karena memungkinkan pembuatan tata letak yang tidak hanya efisien secara biaya material handling, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan hubungan kerja antar stasiun.

Simulasi FlexSim adalah metode analisis yang digunakan untuk merepresentasikan dan mempelajari sistem nyata dalam lingkungan virtual. FlexSim adalah perangkat lunak simulasi berbasis visual yang dirancang untuk memodelkan, menganalisis, dan mengoptimalkan sistem manufaktur, logistik, serta sistem produksi lainnya (Nurhasanah *et al.*, 2015). Tujuan dari simulasi ini untuk mengetahui perbandingan *total travel distance* dan *throughput* tata letak awal dengan tata letak usulan yang nantinya digunakan untuk menghitung perbandingan Ongkos Material Handling

1.2. Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Berapa perbandingan jarak stasiun pada tata letak fasilitas produksi antara tata letak awal dengan tata letak produksi menggunakan Fuzzy-ARC, CRAFT, dan FlexSim?
2. Berapa perbandingan biaya *material handling* tata letak fasilitas produksi antara tata letak awal dengan tata letak produksi menggunakan Fuzzy-ARC, CRAFT, FlexSim dan OMH?
3. Berapa perbandingan efisiensi tata letak fasilitas awal dengan tata letak fasilitas menggunakan Fuzzy-ARC, CRAFT, FlexSim dan OMH?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi perbandingan jarak stasiun pada tata letak fasilitas produksi antara tata letak awal dengan tata letak produksi menggunakan Fuzzy-ARC, CRAFT, dan FlexSim.

2. Mengidentifikasi perbandingan biaya *material handling* tata letak fasilitas produksi antara tata letak awal dengan tata letak produksi menggunakan Fuzzy-ARC, CRAFT, FlexSim dan OMH.
3. Mengetahui perbandingan efisiensi tata letak fasilitas awal dengan tata letak fasilitas menggunakan Fuzzy-ARC, CRAFT, FlexSim dan OMH.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Memberikan rekomendasi kepada perusahaan terkait tata letak fasilitas produksi yang memiliki jarak perpindahan yang kecil dan biaya *material handling* yang kecil sehingga dapat diperoleh tata letak fasilitas yang lebih efisien.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian ini dilakukan di departemen produksi, khususnya pada tata letak fasilitas produksi.
2. Produk yang diteliti yaitu sendok dan mangkok.
3. Tidak terdapat penambahan produk, mesin, stasiun saat penelitian dilakukan.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan pada penelitian ini terbagi menjadi lima bab. Bab pertama yang berisi pendahuluan menguraikan latar belakang permasalahan tata letak fasilitas yang pada departemen produksi, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penelitian. Bab ini menjelaskan mengenai pentingnya perencanaan tata letak fasilitas untuk mengurangi jarak

tempuh dan biaya *material handling*. Kemudian, bab dua mencakup tinjauan pustaka yang berisi penjelasan mengenai penelitian terdahulu terkait perencanaan tata letak fasilitas dan landasan teori yang digunakan sebagai acuan serta referensi dalam penelitian ini. Teori yang akan dibahas meliputi perencanaan tata letak fasilitas, Fuzzy, ARC, CRAFT, dan Simulasi menggunakan FlexSim dan menghitung biaya *material handling* dengan OMH.

Lalu selanjutnya pada bab tiga berisi objek penelitian terdapat metode pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan kuesioner. Variabel penelitian yang digunakan serta model analisis, dan diagram alir penelitian juga disajikan dalam bab ini untuk memperjelas alur proses penelitian.

Pada bab empat berisi gambaran umum perusahaan yang menggambarkan perusahaan dan alur proses produksi, kemudian dilanjutkan dengan hasil pengumpulan data seperti ukuran tiap stasiun, hubungan antar stasiun, ukuran area produksi, gaji pekerja, hari kerja, dan waktu produksi. Setelah didapatkan data tersebut dilanjutkan pengolahan data seperti mengolah kuesioner dengan menggunakan Excel, membuat ARC, membuat CRAFT dengan Matlab, simulasi menggunakan FlexSim, dan yang terakhir menghitung Ongkos *Material Handling* untuk mengukur perbedadan biaya antara tata letak awal dengan tata letak usulan. Selanjutnya dilanjutkan dengan pembahasan dimana hasil pengolahan tersebut akan dibahas seperti pengambilan keputusan dari setiap metode, hasil pengolahan dan bagaimana perbedaan dengan kajian pustaka. Setelah dilakukan pembahasan dilanjutkan dengan implikasi manajerial yaitu dengan menjelaskan manfaat penelitian serta temuan penelitian yang akan dikembangkan kedepannya.

Pada bab terakhir atau bab lima yang berisi kesimpulan dan saran penelitian kedepannya. Pada bagian kesimpulan tertulis rangkuman singkat dari seluruh hasil penelitian dan menjawab seluruh pertanyaan penelitian. Pada bab saran penelitian selanjutnya berii tentang kelemahan penelitian yang tidak bisa dikontrol secara angsung oleh penulis seperti keterbatasan data.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Perbandingan jarak stasiun pada tata letak fasilitas produksi sebelum perbaikan pada proses produksi sendok yaitu sebesar 1729m dan setelah perbaikan menjadi 1040m atau dengan menggunakan metode Fuzzy-ARC, CRAFT, FlexSim dan OMH dapat mengurangi *total travel distance* sebesar 689m. Sedangkan Tata letak fasilitas sebelum perbaikan pada proses produksi mangkok memiliki *total travel distance* sebesar 185m dan setelah perbaikan menjadi 141m atau dengan menggunakan metode Fuzzy-ARC, CRAFT, FlexSim dan OMH dapat mengurangi *total travel distance* sebesar 44m.
2. Perbandingan biaya *material handling* tata letak fasilitas produksi sebelum perbaikan pada proses produksi sendok memiliki Ongkos *Material Handling* (OMH) sebesar Rp35.838,00 dan setelah perbaikan menjadi Rp21.288,00 atau dengan menggunakan metode Fuzzy-ARC, CRAFT, FlexSim dan OMH dapat mengurangi sebesar Rp14.550,00. Sedangkan biaya *material handling* tata letak fasilitas produksi sebelum perbaikan pada proses produksi mangkok sebesar Rp3.786,00 dan setelah perbaikan menjadi Rp2.886,00 atau dengan menggunakan metode Fuzzy-ARC, CRAFT, FlexSim dan OMH dapat mengurangi sebesar Rp900,00.
3. Perbandingan efisiensi tata letak fasilitas awal dengan tata letak fasilitas menggunakan Fuzzy-ARC, CRAFT, FlexSim dan OMH pada proses produksi sendok sebesar 40,60% dan pada proses produksi mangkok sebesar 23,77%.

Secara keseluruhan dengan metode ini dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan jarak perpindahan dan OMH pada produksi PT. Ruby Artisan Internasional.

5.2. Saran

Adapun saran yang didapat dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Berdasarkan observasi, diketahui bahwa tidak ada *Standard Operating Procedure* (SOP), oleh karena itu penelitian selanjutnya dapat membuat SOP untuk membantu dalam mengatur alur kerja, meningkatkan konsistensi proses, serta mempermudah evaluasi.
2. Berdasarkan observasi, area produksi PT. Ruby Artisan Internasional tidak memperhatikan ergonomi seperti lingkungan kerja dalam pencahayaan, kebisingan, suhu dan kelembapan. Oleh karena itu penelitian selanjutnya dapat membuat analisis ergonomi secara spesifik untuk meningkatkan keselamatan dan kenyamanan kerja jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alyousef, A., & Alahmad, K. (2024). Decrease Material Handling Costs By Re-layout Industrial Facilities Using CRAFT Algorithm For Improve The Efficiency Of Industrial Organization. *Jurnal Penelitian Universitas Aleppo Seri Teknik Elektromekanik Dan Informasi*, October, 0–19.
- Amalia, A. N., & Sutartiah, F. (2025). *Penentuan Waktu Baku Untuk Memproduksi Produk Rak Buku Menggunakan Metode Jam Henti di CV. AFW*. 8(1). <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i1.40088>
- Astuti, S., Lusia, V., & Khairunnisa, A. (2020). Perhitungan Waktu Standart Untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Dan Kebutuhan Mesin/Alat Pada Proses Produksi Reagen Alat/Asat (GPT) FS (IFCC mod) Di PT.PDL. *Jurnal KaLIBRASI: Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri*, 3(2), 1–19. <https://doi.org/10.37721/kalibrasi.v3i2.738>
- Devi, K. Y. A. T., & Prabowo, R. (2023). Desain Optimal Tata Letak Fasilitas. *Jurnal Teknik*, 21, No.2, 208–2016. <https://doi.org/doi.org/10.37031/jt.v21i2.385>
- Emirza, W. S. (2020). Optimasi Fungsi Keanggotaan Fuzzy Mamdani Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Penentuan Penerima Beasiswa. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 8(2), 34–50. <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i1.40088>
- Hartini, S., Atikah, & Tiara. (2022). Analisis Penerapan Prinsip-prinsip Good Corporate Governance Pada Usaha Kecil dan Menengah (Studi Pada UKM Restoran/Rumah Makan/Kafe di Daerah Cikupa Tangerang). *ECo-Fin*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.32877/ef.v4i1.454>
- Hendayana, Y., Nababan, D., & Putra, I. G. S. (2022). Hari Perdagangan, Risiko Sistematis, dan Deviasi Standar Harian Pada Saham LQ-45. In *Jurnal Pendidikan Tambusi* (Vol. 6, pp. 910–913). <https://doi.org/10.28932/jam.v15i2.6947>
- Junaedi, D., & Roswandi, I. (2021). Analysis of Work Time Measurement with Work Sampling Method and Method Time Measurement (MTM). *Journal of Scientific and Engineering Research*, 8(4), 157–166. <https://doi.org/10.23919/JSAER2021.8.4.157-166>
- Khuankrue, I., Boonto, S., & Tsujimura, Y. (2022). *Modeling the Material-Inventory Transportation Problem Using Multi-Objective Optimization*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2206.02350>
- Liu, X., Mendel, J. M., & Wu, D. (2012). Analytical solution methods for the fuzzy weighted average. *Information Sciences*, 187(1), 151–170. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2011.10.006>
- Maheswari, H., & Firdauzy, A. D. (2015). Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja Pada PT.Nusa Multilaksana. *Ilmiah Manajemen Dan Sains*, 1(3), 1–27.
- Mashabai, I., Adiasa, I., & Ardiansyah, S. (2021). Analisis Material Handling Pada Pekerjaan Pembuatan Paving Blok Di Suryatama Beton. *Jurnal Industri & Teknologi Samawa*, 2(1), 32–37. <https://doi.org/10.36761/jitsa.v2i1.1021>
- Nazwa, R. A., & Rochman, D. D. (2024). *Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode CRAFT dan Algoritma Improvement 2-OPT & 3-OPT Pada PT XYZ*. September, 283–292.

- Noviyarsi, Setiawati, L., & Sandra, D. (2009). Thresher Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling. *Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Mesin Thresher Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling, 2000*, 27–34. <https://doi.org/10.23917/jisi.v1i1i2.932>
- Nur Aziz, F., & Kurnia, Y. (2023). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Metode Arc Guna Memaksimalkan Proses Produksi Pada Pembuatan Alas Karet Sandal (Cv. Nugraha Rubber Ampera). *Jurnal Industrial Galuh*, 5(1), 45–54. <https://doi.org/10.25157/jig.v5i1.3062>
- Nurhasanah, N., Haidar, F. Z., Hidayat, S., Hasanati, N., Putri, A., & Utami, D. (2015). Penjadwalan Produksi Industri Garmen Dengan Simulasi FlexSim. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Universitas Al-Azhar*, 2(3), 141–148.
- Nurudeen, A. H., Dagwa, I. M., & Ugheoke, I. B. (2024). *Facility Layout Design , Simulation , and Optimization for Kaolin Beneficiation Plant Using Flexsim. 1(1)*, 15–27.
- Paillin, D. B. (2013). Usulan Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan Algoritma CRAFT dalam Meminimumkan Ongkos Material Handling dan Total Momen Jarak Perpindahan (Studi Kasus PT. Grand Kartect Jakarta). *Jurnal Metris*, 14, 73–82.
- 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. <https://doi.org/10.20961/performa.21.2.53445>
- Pratiwi, I., Muslimah, E., & Aqil, A. W. (2015). Perancangan Tata Letak Fasilitas Di Insustri Tahu Menggunakan Blockplan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Universitas Muhamadiyah Surakarta*, 11(2), 102–112.
- Rachman, A., Widyaningrum, D., & Rizqi, A. W. (2023). Perancangan Tata Letak Fasilitas Untuk Meminimalkan Jarak Material Handling Pada Pabrik Pupuk Organik Pt. Petrokopindo Cipta Selaras Dengan Metode Arc Dan Ard. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 9(1), 345. <https://doi.org/10.24014/jti.v9i1.22853>
- Ramadhan, R., Tama, I. P., Ph, D., & Yanuar, R. (2014). Analisa Beban Kerja Dengan Menggunakan Work Sampling Dan Nasa-TLX Untuk Menentukann Jumlah Operator (Studi Kasus: PT. XYZ). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 2(5), 964–973.
- Rindengan, Altien, J., & Yohanes, A. . L. (2019). *Sistem Fuzzy*. CV.Patra Meida Grafindo Bandung.
- Risnandar, R., & Triyono, A. (2012). Relayouting Cocoa Processing Unit of Banua Chocolate using CRAFT algorithm (Case study: Cocoa Processing Unit of Banua Chocolate, Poso, Central Sulawesi). *Proceedings - UKSim-AMSS 6th European Modelling Symposium, EMS 2012*, 291–296. <https://doi.org/10.1109/EMS.2012.59>
- Sahriyanto, F., Hanun, I. A., Jauhari, A., Rosyidi, C. N., Raffly, M., Wicaksono, W., Sausan, P., Hanifah, K., Laksono, W., Retno, D., & Damayanti, W. (2022). Perbaikan tata letak fasilitas produksi pabrik garmen CV XYZ dengan metode Blocplan. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC 2022*, 1–9.
- Sianipar, J. T. P., Astanti, Y. D., & Intan Berlianty. (2024). Simulasi Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meminimalisir Jarak Perpindahan di Industri Katering Nara Kitchen. *Jurnal Informasi, Sains Dan Teknologi*, 7(1), 145–160.

- <https://doi.org/10.55606/isaintek.v7i1.211>
- Siswanto, S., Widodo, E. M., & Rusdijjati, R. (2021). Perancangan Alat Pengupas Salak dengan Pendekatan Ergonomi Engineering. *Borobudur Engineering Review*, 1(1), 25–38. <https://doi.org/10.31603/benr.3164>
- Supriyadi, E., & Srikandi, S. A. (2023). Penerapan Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Terhadap Ongkos Material Handling (OMH): Systematic Literature Review. *Jurnal Tecnoscienza*, 7(2), 237–251. <https://doi.org/10.51158/tecnoscienza.v7i2.917>
- Supriyadi, S., Setiawan, D., & Cahyadi, D. (2019). Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Menggunakan Metode Algoritma Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques (CRAFT). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 5(2), 75–80. <https://doi.org/10.30656/intech.v5i2.1820>
- Syuhada, maldina. (2020). *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Metode BLOCPLAN pada PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang*. 1–61.
- Talapatra, S., Rahman, F., Mollah, S. A., & Paul, N. (2013). An Approach For Layout Improvement Of Production Floor Based On Material Handling Cost. *International Journal of Scientific Engineering and Technology*, 1030(2), 1026–1030.
- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2011). Facilities planning – 4th edition. In *International Journal of Production Research* (Vol. 49, Issue 24).
- Ula, M. (2014). Implementasi Logika Fuzzy Dalam Optimasi Jumlah Pengadaan Barang Menggunakan Metode Tsukamoto (Studi Kasus : Toko Kain My Text). *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering)*, 1(2), 36–46. <https://doi.org/10.33019/ecotipe.v1i2.50>
- Van Broekhoven, E., & De Baets, B. (2006). Fast and accurate center of gravity defuzzification of fuzzy system outputs defined on trapezoidal fuzzy partitions. *Fuzzy Sets and Systems*, 157(7), 904–918. <https://doi.org/10.1016/j.fss.2005.11.005>
- Wibowo, S., & Muflihah, N. (2022). Analisis Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Menggunakan Metode Servqual Di Sanjaya Fitnes Jombang. *Jurnal Penelitian Bidang Inovasi & Pengelolaan Industri*, 1(2), 61–68. <https://doi.org/10.33752/invantri.v1i2.2324>
- Yudisha, N. (2021). Perhitungan waktu baku menggunakan metode Jam Henti pada proses Bottling. *Jurnal VORTEKS*, 2(2), 85–90. <https://doi.org/10.54123/vorteks.v2i2.73>
- Yulia Retno, S. (2021). Perbandingan Analisis Logika Fuzzy dan Regresi Linier Berganda dalam Menentukan Produksi Beras Nasional. *Jurnal KomtekInfo*, 8(4), 239–248. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v8i4.186>
- Zandin, K. (2004). Maynard S Industrial Engineering Handbook. 2004, 2567. <http://93.174.95.29/main/F124E573BC4C8FED5474F3C082B3B36F>