

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI
MENGUNAKAN INTEGRASI METODE *SYSTEMATIC LAYOUT
PLANNING* (SLP) DAN FUZZY-AHP DENGAN SIMULASI FLEXSIM
(STUDI KASUS: RAGIL'S HANDYCRAFT)**

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Diajukan Oleh:

Naufal al-Haq (22106060080)

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2026

LEMBAR PENGESAHAN



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-1096/Un.02/DST/PP.00.9/06/2026

Tugas Akhir dengan judul : Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Integrasi Metode Systematic Layout Planning (SLP) dan Fuzzy-AHP dengan Simulasi Flexsim (Studi Kasus: Ragil's Handycraft)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NAUFAL AL-HAQ
Nomor Induk Mahasiswa : 22106060080
Telah diujikan pada : Jumat, 22 Mei 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

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

Valid ID: 6a1e4ab8a41b7



Penguji I

Syaeful Arief, S.T., M.T.
SIGNED

Valid ID: 6a18e93c4864b



Penguji II

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

Valid ID: 6a1da7c0c8797



Yogyakarta, 22 Mei 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6a1e5cc48868b

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

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 seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Naufal al-Haq

NIM : 22106060080

Judul Skripsi : **Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Integrasi Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan Fuzzy-AHP dengan Simulasi Flexsim (Studi Kasus: Ragil's Handycraft)**

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 dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr wb

Yogyakarta, 11 Mei 2026

Pembimbing,



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 : Naufal al-Haq
NIM : 22106060080
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul: Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Integrasi Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan Fuzzy-AHP dengan Simulasi Flexsim (Studi Kasus: Ragil's Handycraft) adalah hasil karya pribadi dan sepanjang pengetahuan penyusun tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggungjawab penyusun.

Yogyakarta, 12 Mei 2025



Naufal al-Haq
NIM 22106060080

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Berdoalah lalu hidup”

“Selesaikanlah apa yang kamu mulai”

“To live is to be known and remembered by others”

“It’s what Himmel the Hero would have done”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

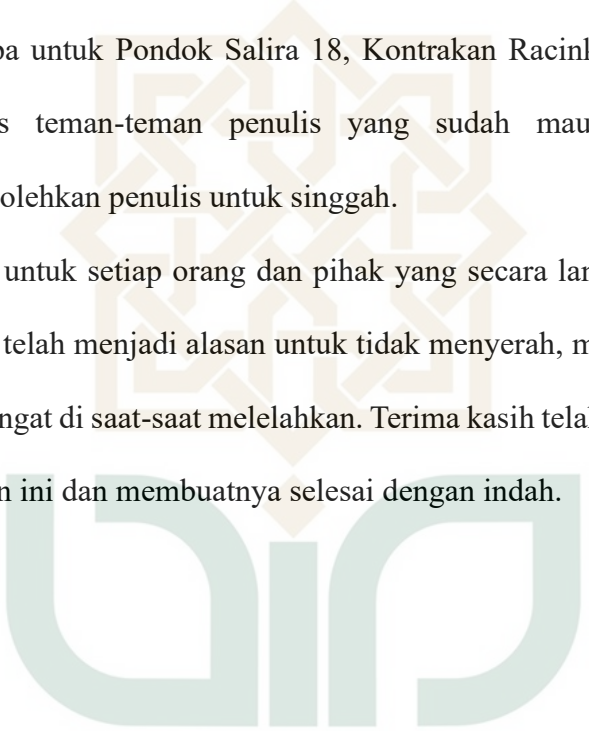
Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, kemudahan, dan kekuatan yang diberikan, sehingga perjalanan panjang penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada telada umat, Nabi Muhammad SAW.

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, terima kasih atas setiap tetes keringat, kerja keras, dan doa-doa yang tak pernah putus. Skripsi ini adalah kado kecil untuk membalas ribuan pengorbanan yang tak akan pernah bisa tergantikan. Terima kasih atas cinta yang tidak pernah meminta apa-apa sebagai balasan dan mempercayai bahwa anaknya mampu menyelesaikan ini semua. Semoga Allah senantiasa menjaga dan memberikan keberkahan untuk Bapak dan Ibu.
2. Keluarga besar dan saudara-saudara penulis, yang selalu memberikan semangat, dukungan moril, dan doa yang tulus di setiap momen penting dalam hidup penulis.
3. Ibu Tutik Farihah, S.T., M.Sc., yang telah memberikan arahan dengan penuh kesabaran, kritik yang membangun, serta ilmu yang sangat berharga selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
4. Para Dosen Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga yang telah meluangkan waktu, ilmu, pikiran, dan kesabaran dalam membimbing dan mengajarkan selama penulis berkuliah di sini.
5. Teman-teman angkatan 2022 Rajendra, yang telah menemani setiap proses dari kebingungan di awal hingga kebanggaan di penghujung perjalanan ini.

Terima kasih atas segala tawa, diskusi panjang, dukungan, motivasi, dan kebersamaan selama masa perkuliahan hingga penyusunan laporan ini.

6. Untuk Diri Penulis Sendiri, terima kasih sudah tidak menyerah pada rasa lelah dalam keadaan apapun, dan bersedia berproses hingga mencapai titik ini. Terima kasih sudah bertahan selama ini menyelesaikan apa yang sudah dimulai dan mencapai garis *finish*.
7. Tidak lupa untuk Pondok Salira 18, Kontrakan Racink, Kontrakan Koprak, serta kos teman-teman penulis yang sudah mau menampung serta memperbolehkan penulis untuk singgah.
8. Terakhir, untuk setiap orang dan pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah menjadi alasan untuk tidak menyerah, memberikan dorongan dan semangat di saat-saat melelahkan. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini dan membuatnya selesai dengan indah.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ، وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَالْمُرْسَلِينَ، سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian/skripsi yang berjudul “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Integrasi Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan Fuzzy-AHP dengan Simulasi Flexsim (Studi Kasus: Ragil’s Handycraft)” dengan baik dan tepat waktu.

Penyusunan laporan ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Industri. Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis menyadari banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, bimbingan, serta motivasi sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
SURAT KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Pertanyaan Penelitian	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Batasan Penelitian	6
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Penelitian Terdahulu	8
2.2. Landasan Teori	13
2.2.1. Perancangan Tata Letak Fasilitas	13
2.2.2. Systematic Layout Planning (SLP)	14
2.2.3. Activity Relationship Chart.....	15
2.2.4. Fuzzy	17
2.2.5. Analytical Hierarchy Process (AHP)	17
2.2.6. Fuzzy AHP	19
2.2.7. Triangular Fuzzy Number (TFN)	21
2.2.8. Discrete Event Simulation (DES)	22
2.2.9. Waktu Siklus (<i>Cycle Time</i>).....	23
2.2.10. Waktu Normal	23
2.2.11. Waktu Baku	25
2.2.12. Ongkos <i>Material Handling</i> (OMH)	25
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1. Objek Penelitian.....	29
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	29
3.3. Validitas	30
3.4. Variabel Penelitian	30
3.5. Model Analisis	32
3.6. Diagram Alir	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1. Gambaran Umum Perusahaan	37
4.2. Pengumpulan Data.....	37
4.2.1. Responden.....	37
4.2.2. Pembobotan Kriteria	38
4.2.3. Hubungan Kedekatan Antar Stasiun Kerja	39
4.2.4. Waktu Produksi.....	40
4.2.5. Jarak Antar Stasiun Kerja	41
4.2.6. Luas Area Stasiun Kerja	41
4.3. Hasil Analisis	42
4.3.1. Pembobotan Kriteria.....	42
4.3.2. Penilaian Kedekatan	47
4.3.3. ARC	53
4.3.4. Alternatif Tata Letak.....	56
4.3.5. Simulasi Flexsim	61
4.3.5. Ongkos <i>Material Handling</i>	73
4.4. Implikasi Manajerial.....	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1. Kesimpulan.....	79
5.2. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Tata Letak Eksisting	2
Gambar 2.1. Contoh ARC	16
Gambar 2.2. <i>Triangular Fuzzy Number</i>	22
Gambar 3.1. Model Analisis.....	32
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian.....	35
Gambar 4.1. <i>Activity Relationship Chart</i>	56
Gambar 4.2. Tata Letak Eksisting	57
Gambar 4.3. Tata Letak Alternatif 1.....	59
Gambar 4.4. Tata Letak Alternatif 2.....	60
Gambar 4.5. Visualisasi Flexsim Tata Letak Eksisting.....	67
Gambar 4.6. Visualisasi Flexsim Tata Letak Alternatif 1.....	69
Gambar 4.7. Visualisasi Flexsim Tata Letak Alternatif 2.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 2.2. Skala Penilaian AHP	18
Tabel 2.3. <i>Rating Factor</i>	24
Tabel 4.1. Data Responden.....	37
Tabel 4.2. Kriteria Pembobotan	38
Tabel 4.3. Pembobotan Kriteria Responden 1	38
Tabel 4.4. Hubungan Kedekatan Antar Stasiun Responden 1	39
Tabel 4.5. Waktu Produksi Stasiun Pola.....	40
Tabel 4.6. Jarak Antar Stasiun Kerja.....	41
Tabel 4.7. Luas Area Stasiun Kerja.....	41
Tabel 4.8. Matriks Pembobotan Kriteria Responden 1	42
Tabel 4.9. Normalisasi Pembobotan Responden 1	43
Tabel 4.10. Eigen Maksimum Responden 1	44
Tabel 4.11. Uji Konsistensi Pembobotan Kriteria.....	44
Tabel 4.12. Pembobotan Kriteria Responden 1	45
Tabel 4.13. Rangkuman Pembobotan Kriteria	46
Tabel 4.14. Fuzzifikasi Penilaian Kedekatan Responden 1	47
Tabel 4.15. Agregasi Aliran Material	48
Tabel 4.16. Defuzzifikasi Penilaian Kedekatan	50
Tabel 4.17. Penilaian Terbobot.....	52
Tabel 4.18. Derajat Kedekatan	54
Tabel 4.19. Konversi Kode Derajat Kedekatan.....	54
Tabel 4.20. Uji Kecukupan Data	62
Tabel 4.21. Waktu Siklus.....	62
Tabel 4.22. <i>Rating Factor</i>	63
Tabel 4.23. Waktu Normal	63
Tabel 4.24. Penentuan <i>Allowance</i>	64
Tabel 4.25. Waktu Baku	65
Tabel 4.26. <i>Travel Distance</i> Simulasi Eksisting.....	68
Tabel 4.27. <i>Travel Distance</i> Simulasi Alternatif 1	70
Tabel 4.28. <i>Travel Distance</i> Simulasi Alternatif 2	72
Tabel 4.29. Perbandingan <i>Travel Distance</i>	72
Tabel 4.30. OMH Tata Letak Eksisting.....	73
Tabel 4.31. OMH Tata Letak Alternatif 1	74
Tabel 4.32. OMH Tata Letak Alternatif 2	75
Tabel 4.33. Perbandingan OMH.....	76
Tabel 4.34. Penghematan Alternatif 2 Terhadap Eksisting	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1. Data Penilaian Kedekatan Antar Stasiun	L-1
Lampiran 1.2. Data Pembobotan Kriteria	L-5
Lampiran 1.3. Data Waktu Produksi	L-6
Lampiran 1.4. Uji Konsistensi Pembobotan Kriteria	L-8
Lampiran 1.5. Pembobotan Kriteria	L-11
Lampiran 1.6. Fuzzifikasi Penilaian Kedekatan	L-12
Lampiran 1.7. Agregasi Penilaian Kedekatan	L-16
Lampiran 1.8. Defuzzifikasi Penilaian Kedekatan	L-19
Lampiran 2.1. Dokumentasi	L-20
Lampiran 2.2. Dokumentasi Kuesioner	L-22
Lampiran 2.3. Dokumentasi Peta Tata Letak	L-30
Lampiran 2.4. Dokumentasi Peta Tata Letak Flexsim	L-32



ABSTRAK

UMKM Ragil's Handycraft merupakan usaha kerajinan kayu yang memproduksi peralatan rumah tangga seperti spatula, sendok kayu, dan telenan dengan kapasitas produksi 1.000 – 1.400 unit per minggu. Permasalahan utama yang dihadapi adalah ketidakefisienan tata letak fasilitas produksi yang ditandai dengan adanya aliran material bolak-balik dan jalur yang saling berpotongan antar stasiun kerja akibat penempatan stasiun yang tidak mengikuti urutan proses produksi. Kondisi ini mengakibatkan total jarak perpindahan material mencapai 1094,11 meter per hari dengan total OMH sebesar Rp16.145,72 per pekerja per hari, atau Rp371.352 per hari untuk keseluruhan 23 pekerja. Penelitian ini menggunakan pendekatan integrasi metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan Fuzz-AHP untuk merancang ulang tata letak fasilitas produksi. Fuzzy-AHP digunakan untuk menentukan hubungan kedekatan antar stasiun kerja secara objektif berdasarkan tiga kriteria, yaitu aliran material (0,656) sebagai prioritas utama, keterkaitan proses produksi (0,257), dan lingkungan kerja (0,084), yang selanjutnya dikonveris dalam ke dalam bentuk *Activity Relationship Chart* (ARC). Berdasarkan ARC tersebut, dirancang dua alternatif tata letak yang kemudian dievaluasi menggunakan simulasi Flexsim. Hasil simulasi menunjukkan bahwa alternatif 2 merupakan tata letak terbaik dengan total jarak perpindahan material sebesar 919,28 meter per hari, menurun 174,83 meter atau 15,98% dibandingkan kondisi eksisting. Penurunan ini berdampak pada berkurangnya OMH menjadi Rp13.565,76 per pekerja per hari, atau terjadi penghematan sebesar Rp2.579,96 per pekerja per hari. Secara keseluruhan, penghematan total OMH untuk 23 pekerja mencapai Rp312.013 per hari, setara dengan Rp81.123.268,1 per tahun.

Kata Kunci: Tata Letak Fasilitas, *Systematic Layout Planning*, Fuzzy-AHP, *Activity Relationship Chart*, Flexsim, Ongkos Material Handling

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRACT

Ragil's Handycraf is a small-scale wood craft business that produces household utensils such as spatulas, wooden spoons, and cutting boards with a production capacity of 1,000 – 1,400 units per week. The main problem faced is the inefficiency of the production facility layout, characterized by back and forth material flow and intersecting paths between workstations due to improper station placement that does not follow the production process sequence. This condition results in a total material transfer distance of 1,094.11 meters per day with a total Material Handling Cost (MHC) of IDR 16,145.72 per worker per day, or IDR 371,352.00 per day for all 23 workers. This study applies an integrated approach combining Systematic Layout Planning (SLP) and Fuzzy-AHP methods to redesigning the production facility layout. Fuzzy-AHP was used to objectively determine the closeness relationship between workstations based on three criteria: material flow (0.656) as the main priority, production process relatedness (0.257), and work environment (0.084), which were subsequently converted into an Activity Relationship Chart (ARC). Based on the ARC, two alternative layouts were designed and evaluated using Flexsim Simulation. The simulation results indicate the Alternative 2 is the best layout, achieving a total material transfer distance of 919.28 meters per day, a reduction of 174.83 meters or 15.98% compared to the existing condition. This reduction lowers the MHC to IDR 13,565.76 per worker per day, representing a saving of IDR 2,579.96 per worker per day. In total, the MHC savings for all 23 workers amount to IDR 312,013 per day, equivalent to IDR 81,123,268.1 per year.

Keywords: Facility Layout, Systematic Layout Planning, Fuzzy-AHP, Activity Relationship Chart, Flexsim, Material Handling Cost.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

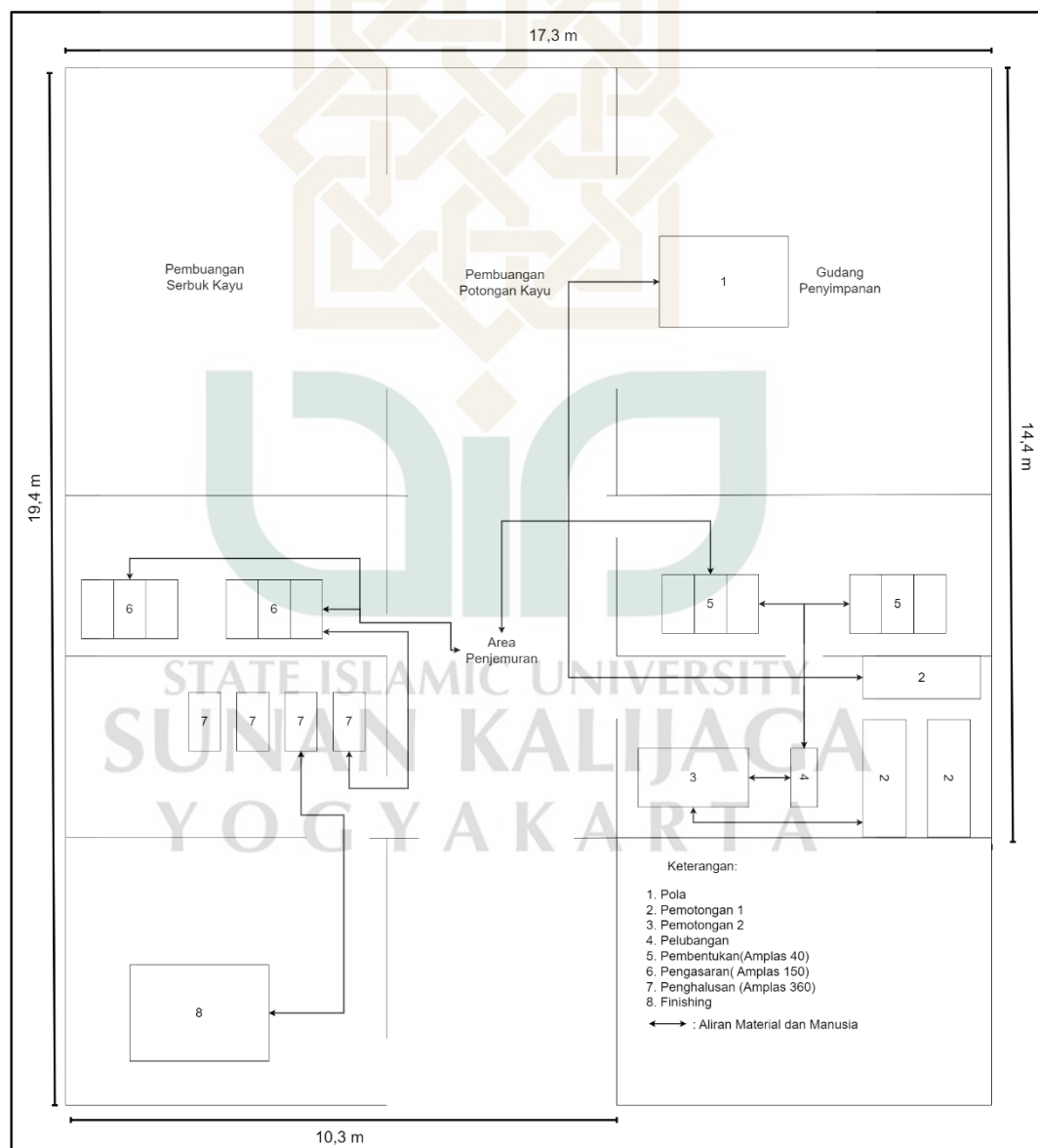
1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat, khususnya dalam sektor industri, mendorong tingkat persaingan industri menjadi semakin kompleks dan kompetitif. Perusahaan dituntut tidak hanya mampu menghasilkan produk yang berkualitas, tetapi juga memenuhi permintaan pasar secara tepat waktu dan berkelanjutan (Utomo *et al.*, 2022). Perancangan tata letak fasilitas yang efisien merupakan metode krusial untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya melalui pengurangan atau penghapusan semua aktivitas yang tidak perlu atau boros (Tompkins *et al.*, 2010). Oleh karena itu, perancangan tata letak fasilitas perlu dilakukan dengan pertimbangan yang matang agar kegiatan produksi dapat berjalan optimal.

Perancangan tata letak fasilitas mempunyai peran strategis yang signifikan dalam operasional industri. Tata letak yang optimal sangat penting untuk efisiensi dan penghematan biaya manufaktur. Perancangan yang efektif menjamin perpindahan material yang efisien, yang secara langsung meminimalkan jarak, waktu tempuh, dan biaya *material handling* (Hartari & Herwanto, 2021). Akan tetapi, tata letak yang tidak terencana dengan baik dapat memicu terjadinya aliran material yang tidak efisien dan berulang, menyebabkan peningkatan jarak tempuh dan pada akhirnya, kenaikan ongkos *material handling* (OMH) serta penurunan produktivitas secara keseluruhan (Sibarani *et al.*, 2024).

Permasalahan tersebut secara nyata ditemukan pada UMKM Ragil's Handycraft yang berlokasi di Desa Kreet, Kecamatan Pajangan, Kabupaten

Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. UMKM ini memproduksi kerajinan berbahan dasar kayu berupa peralatan rumah tangga, yaitu spatula, sendok kayu, sutil, dan telenan, dengan kapasitas produksi 1.000 hingga 1.400 unit per minggu. Proses produksi meliputi sembilan tahapan, yaitu pembuatan pola, pemotongan 1, pemotongan 2, pembuatan lubang, pengamplasan 40, pengeringan, pengamplasan 150, pengamplasan 360, dan *finishing*. Dengan total 9 tahapan tersebut, berikut untuk tata letak yang ada pada UMKM Ragil's Handycraft.



Gambar 1.1. Tata Letak Eksisting

Gambar 1.2 menunjukkan kondisi tata letak fasilitas eksisting yang menggambarkan posisi stasiun kerja dan aliran perpindahan material antar proses produksi. Berdasarkan hasil observasi, kondisi tata letak fasilitas eksisting pada Ragil's Handycraft menunjukkan beberapa permasalahan yang saling berkaitan. Pertama, terdapat aliran material yang bolak-balik pada lintasan antara stasiun pemotongan 1, pemotongan 2, pelubangan, dan pengamplasan 40, serta terdapat jalur yang saling berpotongan akibat penempatan stasiun kerja yang tidak mengikuti urutan proses produksi, seperti pada lintasan dari stasiun pola ke pemotongan 1 dan dari pelubangan ke pengamplasan 40. Kedua, lebar aisle yang tersedia hanya berkisar 75-115 cm, sehingga hanya memungkinkan satu orang melintas dalam satu waktu. Kondisi ini belum memenuhi standar kelayakan yang ditetapkan oleh Tompkins *et al.*, (2010), yaitu lebar *aisle* dua arah minimal 150 cm. Keseluruhan kondisi tersebut mengakibatkan operator harus menempuh total jarak perpindahan material yang tidak efisien, yang secara langsung berdampak pada peningkatan ongkos *material handling* (OMH).

Untuk mengatasi tantangan perancangan tata letak yang kompleks, penelitian ini mengadopsi pendekatan metodologi yang komprehensif, dimulai dengan kerangka kerja *Systematic Layout Planning* (SLP). Metode ini menyediakan kerangka kerja yang sistematis dalam merancang tata letak berdasarkan aliran material dan hubungan aktivitas *From-To Chart* (FTC) dan *Activity Relationship Chart* (ARC) (Sibarani *et al.*, 2024). Metode ini telah banyak diterapkan di berbagai bidang, seperti industri pengolahan kedelai (Immanuel *et al.*, 2023), industri kaolin (Nurudeen *et al.*, 2024), gudang distribusi produk pangan (Zhou *et al.*, 2025), serta industri sablon (Khofiyah *et al.*, 2025).

Akan tetapi, dalam penerapannya, penentuan tingkat kedekatan pada ARC sering kali bersifat subjektif karena bergantung pada penilaian kualitatif perancang, sehingga berpotensi menimbulkan konsistensi dan kurangnya objektivitas dalam pengambilan keputusan tata letak (Dweiri, 1999). Untuk mengatasi kelemahan tersebut, penelitian ini mengintegrasikan metode SLP dengan pendekatan Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (Fuzzy-AHP). Pendekatan ini memanfaatkan konsep logika Fuzzy untuk merepresentasikan sifat penilaian yang samat dan tidak pasti dari responden, sementara AHP berperan dalam pengujian konsistensi penilaian dan penentuan bobot kepentingan antar kriteria secara sistematis (Arifin & Martianingsih, 2022). Kelebihan utama dari integrasi ini adalah kemampuannya dalam mempertimbangkan hubungan kedekatan antar stasiun kerja secara multi-kriteria, tidak hanya berdasarkan aliran material dan keterkaitan proses produksi, tetapi juga faktor lingkungan kerja yang turut memengaruhi kenyamanan dan keselamatan operator. Dengan demikian integrasi Fuzzy-AHP mampu menyamakan perbedaan persepsi antar responden menjadi satu representasi penilaian kelompok yang lebih objektif dan terukur, sekaligus menghasilkan ARC yang lebih rasional sebagai dasar perancangan tata letak (Fadhlan *et al.*, 2020).

Selain objektivitas dalam perancangan, diperlukan alat evaluasi yang mampu merepresentasikan kondisi operasional secara dinamis untuk memvalidasi alternatif tata letak yang dihasilkan. *Discrete Event Simulation* (DES) merupakan salah satu pendekatan yang digunakan untuk memodelkan sistem dengan perubahan status yang terjadi pada titik waktu diskret (Senaras, 2019). Salah satu perangkat lunak yang umum digunakan adalah Flexsim, yaitu program simulasi komputer yang berfungsi untuk merancang, menjalankan, dan memberikan gambaran visual dari

sebuah sistem kerja secara dinamis dalam bentuk animasi tiga dimensi yang realitis (Zhu *et al.*, 2014). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang usulan tata letak fasilitas yang lebih optimal pada area produksi Ragil's Handycraf melalui integrasi metode SLP dengan penentuan hubungan kedekatan antar stasiun kerja menggunakan Fuzzy-AHP, serta evaluasi kinerja tata letak menggunakan simulasi Flexsim, guna meminimalkan total jarak perpindahan material dan OMH.

1.2. Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan penelitian yang digunakan pada penelitian ini.

1. Bagaimana kondisi tata letak fasilitas eksisting berdasarkan perhitungan jarak perpindahan material dan ongkos *material handling* sesuai aliran proses produksi?
2. Bagaimana hasil penentuan hubungan kedekatan antar stasiun kerja menggunakan integrasi metode SLP dan Fuzzy-AHP?
3. Bagaimana rancangan alternatif tata letak fasilitas usulan yang mampu meminimalkan total jarak perpindahan material dan ongkos *material handling* berdasarkan hasil simulasi Flexsim?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi kondisi tata letak fasilitas eksisting berdasarkan jarak perpindahan material dan ongkos *material handling* sesuai aliran proses.
2. Menentukan hubungan kedekatan antar stasiun kerja secara objektif menggunakan integrasi metode SLP dan Fuzzy-AHP sebagai dasar penyusunan ARC.

3. Merancang dan mengevaluasi alternatif tata letak fasilitas produksi yang optimal dalam meminimalkan total jarak perpindahan material dan ongkos *material handling* melalui simulasi Flexsim.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan rekomendasi kepada perusahaan terkait tata letak fasilitas produksi yang memiliki jarak perpindahan yang kecil sehingga dapat diperoleh tata letak fasilitas yang lebih efisien.
2. Memberikan kontribusi keilmuan dalam bidang perancangan tata letak fasilitas, khususnya mengenai penerapan integrasi metode SLP dan Fuzzy-AHP dalam penentuan hubungan kedekatan antar stasiun kerja.

1.5. Batasan Penelitian

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

1. Penelitian ini dilakukan di UMKM Ragil's Handycraft pada area produksi.
2. Pengamatan hanya dilakukan pada produk Spatula kayu.
3. Penentuan kedekatan dilakukan oleh pekerja dengan minimal bekerja selama 1 tahun.
4. Penentuan *allowance* tidak mempertimbangkan *Physical strains*.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian ini disusun secara sistematis ke dalam beberapa bab untuk memudahkan pemahaman alur penelitian. Bab satu berisi identifikasi permasalahan tata letak fasilitas produksi, rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan batasan penelitian. Berikutnya adalah bab dua yang membahas penelitian terdahulu

yang relevan serta dasar teori yang digunakan, yaitu perancangan tata letak fasilitas, SLP, ARC, Fuzzy-AHP, simulasi Flexsim, serta OMH. Kemudian, bab tiga menjelaskan metode penelitian termasuk objek penelitian, teknik pengumpulan data, dan tahapan analisis. Selanjutnya, bab empat merupakan hasil analisis dan pembahasan mengenai kondisi tata letak eksisting, penentuan hubungan kedekatan antar stasiun kerja, perancangan alternatif tata letak usulan, serta evaluasi kinerja menggunakan simulasi Flexsim. Terakhir, bab lima berisi simpulan atas keseluruhan hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai perancangan ulang tata letak fasilitas produksi pada UMKM Ragil's Handycraft, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Kondisi tata letak eksisting pada area produksi Ragil's Handycraft menunjukkan adanya ketidakefisienan perpindahan material. Tata letak eksisting memiliki total jarak perpindahan material sebesar 1094,11 meter dalam satu hari kerja (8 jam) dengan total OMH sebesar Rp16.145,72 per hari per pekerja, atau Rp373.352 per hari untuk 23 pekerja. Selain itu, terdapat pergerakan material dan manusia yang bolak-balik dan bersilangan antar stasiun kerja.
2. Penentuan hubungan kedekatan antar stasiun kerja dilakukan menggunakan integrasi metode SLP dan Fuzzy-AHP berdasarkan penilaian empat responden terhadap tiga kriteria. dari tiga kriteria yang dinilai, aliran material menjadi prioritas utama dengan bobot tertinggi (0,656), diikuti keterkaitan proses produksi (0,257), dan lingkungan kerja (0,084). Hasil penilaian terbobot kemudian dikonversikan ke dalam ARC, dengan derajat kedekatan A hingga U, yang menjadi dasar objektif dalam perancangan alternatif tata letak.
3. Berdasarkan alternatif tata letak usulan yang telah disusun dengan menyesuaikan posisi stasiun kerja berdasarkan derajat kedekatan ARC, sehingga aliran material menjadi lebih teratur dan pergerakan bolak-balik serta

persilangan antar stasiun dapat diminimalkan. Evaluasi melalui simulasi Flexsim menunjukkan Alternatif 2 sebagai tata letak usulan terbaik karena menghasilkan penurunan total jarak perpindahan material paling besar, yaitu sebesar 174,83 meter (15,98%) dibandingkan tata letak eksisting. Alternatif 2 juga menghasilkan penurunan total OMH sebesar Rp2.579,96 (15,98%) per hari per pekerja, atau setara dengan Rp15.428.140,5 per tahun untuk 23 pekerja.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk keperluan penelitian selanjutnya.

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mempertimbangkan penambahan variabel analisis seperti produktivitas *output*, serta ergonomi pekerja dalam proses evaluasi tata letak fasilitas sehingga keputusan perancangan tata letak dapat lebih akurat.
2. Penelitian lebih lanjut dapat mengembangkan model Fuzzy-AHP dengan melibatkan lebih banyak responden dan kriteria penilaian kedekatan yang lebih beragam, sehingga hasil penelitian hubungan kedekatan antar stasiun kerja dapat semakin ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akyar, E., Akyar, H., & DÜzce, S. Al. (2012). A new method for ranking triangular fuzzy numbers. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 20(5), 729–740. <https://doi.org/https://doi.org/10.1142/S021848851250033X>
- Arifin, M., & Martianingsih, E. (2022). Masalah Tata Letak Fasilitas Logistik Dengan Menggunakan Fuzzy Dynamic Analitical Hierarchy Process (FDAHP). *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(2), 62–72. <https://doi.org/https://doi.org/10.55606/juisik.v2i2.223>
- Bacudio, L., Esmeria, G. J., & Promentilla, M. A. (2016). A Fuzzy Analytic Hierarchy Process Approach for Optimal Selection of Manufacturing Layout. *DLSU Research Congress 2016*.
- Bakar, H. A. A., Ahmad, A. H., Kiat, T. S., Osman, S. A., & Osman, S. A. (2026). Enhancing Manufacturing Productivity through Refined Work-Study Techniques: A Critical Review of Allowance Factors in Time Study. *Journal of Advanced Research Design Journal Homepage: Journal of Advanced Research Design*, 142, 177–195. <https://doi.org/https://doi.org/10.37934/ard.142.1.177195>
- 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.
- Chang, D.-Y. (1996). European Journal Of Operational Research Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 95, 649–655. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(95\)00300-2](https://doi.org/10.1016/0377-2217(95)00300-2)
- Chou, Ch.-C. (2003). The Canonical Representation of Multiplication Operation on Triangular Fuzzy Numbers. *PERGAMON Computers and Mathematics with Applications*, 45, 1601–1610. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0898-1221\(03\)00139-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0898-1221(03)00139-1)
- Christober, R., & Sunarto. (2025). Simulasi Tata Letak Mesin Pada Area Woodyard Menggunakan Metode Systematic Layout Planning Untuk Meminimalisir Jarak Material Handling. *Jurnal Inovtek Seri Mesin*, 2(2), 80–91.

- Daissurur, M. L. (2023). Perancangan Tata Letak dengan Metode Systematic Layout Planning. *SAINTEK: Sains Dan Teknologi*, 2(1), 400–405.
- Darsini, Adj, S., & Wijianto. (2023). Perencanaan Ulang Tata Letak Menggunakan Metode SLP (Systematic Layout Planning) dan CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques) pada Pabrik Plywood Tunas Subur Pacitan. *Jurnal Muhammadiyah Manajemen Bisnis*, 4(1), 19–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.24853/jmmb.4.1.19-26>
- Dio, R., Aulia Agung Dermawan, & Putera, D. A. (2023). Optimalisasi Jumlah Permintaan dan Produksi CV. XYZ Menggunakan Software Simulasi Flexsim. *JOURNAL OF INDUSTRIAL AND MANUFACTURE ENGINEERING*, 7(1), 59–68. <https://doi.org/10.31289/jime.v7i1.9398>
- Dweiri, F. (1999). Fuzzy Development of Crisp Activity Relationship Charts for Facilities Layout. *Computers and Industrial Engineering*, 36(1), 1–16. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0360-8352\(98\)00102-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0360-8352(98)00102-8)
- Ertay, T., Ruan, D., & Tuzkaya, U. R. (2006). Integrating data envelopment analysis and analytic hierarchy for the facility layout design in manufacturing systems. *Information Sciences*, 176(3), 237–262. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2004.12.001>
- Fadhlan, D., Wiguna, I. P. A. W., & Rohman, M. A. (2020). Optimasi Penataan Site Layout pada Proyek Grand Dharmahusada Surabaya dengan Metode Logika Fuzzy AHP. *Jurnal Teknik ITS*, 9(2).
- Febriyanto, B., & Setiafindari, W. (2025). Optimasi Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) untuk Meningkatkan Efisiensi Material Handling. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 4(1), 10–19.
- Hartari, E., & Herwanto, D. (2021). Perancangan Tata Letak Stasiun Kerja dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 5(2), 118–125. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v5i2.1480>
- Hidayat, T., & Utomo, M. C. C. (2020). Optimasi Produksi Tunggak Jati Melalui Rancangan Tata Letak Fasilitas Produksi. *Jurnal Manajemen Dan Teknik Industri-Produksi*, 20(2), 59–66. <https://doi.org/10.350587/Matrik>

- Hsieh, T. Y., Lu, S. T., & Tzeng, G. H. (2004). Fuzzy MCDM Approach for Planning and Design Tenders Selection in Public Office Buildings. *International Journal of Project Management*, 22(7), 573–584. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.01.002>
- Immanuel, J., Santoso, A., & Hartono, M. (2023). Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas di Perusahaan XYZ Produksi Kedelai dengan Systematic Layout Planning. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 4(2), 250–261. <https://doi.org/10.37373/jenius.v4i2.555>
- Khofiyah, N. A., Azizurrohman, A., Prasetya, D. I., & Mukhlisin. (2025). Optimizing Layout for Material Handling Cost Reduction Using Blocplan and FlexSim: A Case Study in Screen Printing Production. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 9(6), 3752–3762. <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>
- Kholifah, U., & Suhartini. (2021). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Systematic Layout Planning dan BLOCPLAN untuk Meminimasi Biaya Material Handling pada UD. Sofi Garmen. *Journal of Research and Technology*, 7(2), 151–162. <https://doi.org/https://doi.org/10.55732/jrt.v7i2.556>
- Nugroho, S. A., & Wakhidah, N. (2025). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Sosial dengan AHP dan MOORA. *Jurnal Transformatika*, 23(1), 54–66. <https://doi.org/https://doi.org/10.26623/transformatika.v23i1.12244>
- Nurudeen, A. H., Dagwa, I. M., Ugheoke, I. B., & Muhammad, I. D. (2024). Facility Layout Design, Simulation, and Optimization for Kaolin Beneficiation Plant Using Flexsim. *Mechanical Technology and Engineering Insights*, 1(1), 15–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.48313/mtei.v1i1.19>
- Purwanto, H. S. A. E., & Astuti, R. D. (2019). Perbaikan Line Balancing Proses Packing Tablet XYZ Menggunakan Metode Ranked Positional Weight di PT. Y. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 18(1), 46–57. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/performa.18.1.32360>
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sciences*, 1(1), 83–98.

- Saaty, T. L., & Katz, J. M. (1990). How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9–26. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-I](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I)
- Salvendy, Gavriel. (2001). *Handbook of Industrial Engineering : Technology and Operations Management* (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Sekarningsih, P. E., & Hadining, A. F. (2022). Analisis Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Baku Pada Operator Mesin Broaching Dengan Metode Pengukuran Waktu Jam Henti (Studi Kasus: PT XYZ). *Jurnal Teknik Industri*, 8(2), 175–184.
- Senaras, A. E. (2019). Parameter Optimization Using The Surface Response Technique in Automated Guided Vehicles. In *Sustainable Engineering Products and Manufacturing Technologies* (pp. 187–197). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816564-5.00008-6>
- Shofiudin, M., Nur Aini, S. A., Ihsan, M. S., Wibowo, R. A. T., & Rolliawati, D. (2024). Discrete Event Simulation untuk Analisis Pelayanan Bisnis Kuliner (Studi Kasus : Gacoan Merr). *JITU : Journal Informatic Technology And Communication*, 8(1), 63–72. <https://doi.org/10.36596/jitu.v8i1.1048>
- Sibarani, A. A., Syahrullah, Y., Setyaningrum, D. T., Prasetyo, M. A., Ningrat, R. S. K., & Ambarwati, S. (2024). Usulan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP) Pada Departemen Coumpound Industri Manufaktur Sepatu. *Jurnal Penelitian Dan Aplikasi Sistem Dan Teknik Industri*, 18(3), 353–366. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.22441/pasti.2024.v18i3.006>
- Singer, H., İlçe, A. C., Bulca, M., & Bayır, E. (2025). Optimization of facility layout design in furniture manufacturing using fuzzy AHP and fuzzy EDAS and comparison with fuzzy ARAS. *Furniture and Wooden Material Research Journal*, 8(1), 59–74. <https://doi.org/10.33725/mamad.1678889>
- Sucahyo, D. S., & Rusindiyanto, R. (2024). Redesign Of Machine Layout Using Systematic Layout Planning Method. *Journal La Multiapp*, 5(6), 910–922. <https://doi.org/10.37899/journallamultiapp.v5i6.1701>
- Sudarto. (2025). MENGOPTIMALKAN TATA LETAK (LAYOUT) UNTUK MENGATUR TATA LETAK FASILITAS SECARA EFISIEN DI CV. DUA

- CENDERAWASIH KAB. JOMBANG. *SISTEM: JURNAL ILMU-ILMU TEKNIK*, 21. <https://doi.org/https://doi.org/10.37303/sistem.v21i3.321>
- Sulistyo, A. B. (2022). Perencanaan Line Balancing Proses Produksi pada Shearing Line Plant dengan Menggunakan Metode Rank Position Weight. *Jurnal Penelitian Dan Aplikasi Sistem Dan Teknik Industri*, XVI(1), 49–60. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.22441/pasti.2022.v16i1.005>
- Suryanto, D., Hendra, F., Supriyono, S., & Feblidiyanti, N. (2024). Optimalisasi Tata Letak Fasilitas untuk Mengurangi Biaya Penanganan Material dengan ARC dan BLOCPLAN 90 di CV. ABC. *SAINSTECH: JURNAL PENELITIAN DAN PENGKAJIAN SAINS DAN TEKNOLOGI*, 34(2), 39–46. <https://doi.org/10.37277/stch.v34i2.2042>
- Sutiko, A., Suprpto, H., & Zainuddin, D. (2021). Analisis Produktivitas dan Beban Kerja Operator Produksi dengan Metode Work Sampling dan NASA-TLX di PT. Tokai Dharma Indonesia Plant II. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 3(2), 49. <https://doi.org/https://doi.org/10.30998/joti.v3i2.10026>
- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2010). *Facilities Planning* (J. Welter & A. Spicehandler, Eds.; 4th ed.). John Wiley & Sons.
- Utomo, D. P., Adji, S., & Wahyuningsih, D. W. (2022). Penerapan Layout dengan Metode Systematic Layout Planning dalam Meningkatkan Kelancaran Produksi pada UD. Temon Raya Kabupatane Pacitan. *Bussman Journal : Indonesian Journal of Business and Management*, 2(3), 564–573. <https://doi.org/10.53363/buss.v2i3.80>
- Vinsensia, D., & Utami, Y. (2018). Penerapan Fuzzy Inference System (FIS) Metode Mamdani dalam Pemilihan Jurusan Perguruan Tinggi (STUDI KASUS: PELITA NUSANTARA MEDAN). *Sinkron: Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika*, 2(2), 28–36.
- Vonglao, P. (2017). Application of Fuzzy Logic to Improve the Likert Scale to Measure Latent Variables. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38(3), 337–344. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2017.01.002>
- Wara, S. S. M., Nasrudin, M., Adziima, A. F., & Pratama, A. R. (2025). Optimasi Sistem Antrian Pada Medical Center Its Dengan Simulasi Discrete Event Dan Response Surface Methodology. *JUKTISI: Jurnal Ilmu KomputeTeknologi*

Informasi Sistem Komputer, 4(1), 340–347.
<https://doi.org/https://doi.org/10.62712/juktisi.x9x9.999>

Zhou, S., Liu, L., & Liu, Y. (2025). Research on Facility Layout Optimization of Food Warehouse Based on SLP Method and Flexsim Simulation. *Asia Pacific Economic and Management Review*, 1(1).
<https://doi.org/10.62177/apemr.v1i1.278>

Zhu, X., Zhang, R., Chu, F., He, Z., & Li, J. (2014). A Flexsim-based Optimization for the Operation Process of Cold-Chain Logistics Distribution Centre. *Journal of Applied Research and Technology*, 12(2), 270–278.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1665-6423\(14\)72343-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1665-6423(14)72343-0)

