



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERANCANGAN TATA LETAK PABRIK BIOCHAR DENGAN PENDEKATAN SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP)

KEMAL REDIVO



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB Univers



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB Uni

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Perancangan Tata Letak Pabrik Biochar dengan Pendekatan Systematic Layout Planning” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Kemal Redivo
F3401221047

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

KEMAL REDIVO. Perancangan Tata Letak Pabrik Biochar Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan Pendekatan *Systematic Layout Planning* (SLP). Dibimbing oleh ELISA ANGGRAENI.

Pabrik biochar berbahan baku Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) milik PT Agrinas Palma Nusantara dirancang dengan kapasitas 8.200 kg/jam input TKKS menggunakan konfigurasi dua lini produksi paralel. Penelitian ini bertujuan merancang tata letak pabrik yang efisien melalui pendekatan *Systematic Layout Planning* (SLP) dengan bantuan perangkat lunak BLOCPLAN. Perancangan mencakup tujuh departemen, yaitu Loading/Unloading, Sortasi, Ruang Produksi, Gudang Produk, Kantor, Utilitas, dan Toilet. Penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC) menghasilkan lima hubungan A (*absolutely necessary*), tiga hubungan E (*especially important*), empat hubungan I (*important*), enam hubungan O (*ordinary*), dan tiga hubungan U (*unimportant*). Sebanyak 20 iterasi layout dijalankan pada BLOCPLAN untuk konfigurasi dua lini produksi paralel tersebut, dengan *Layout 16* (Iterasi 1) dan *Layout 12* (Iterasi 2) dipilih sebagai dua alternatif terbaik untuk dianalisis lebih lanjut. *Layout 12* ditetapkan sebagai tata letak terpilih dengan *adjacency score* 0,94 dan REL-DIST 14.469, nilai terendah dari seluruh iterasi, unggul dibandingkan *Layout 16* yang memiliki REL-DIST 15.049. Hasil perhitungan *movement log* menunjukkan total beban jarak *Layout 12* sebesar 4.997,8 m/hari, lebih rendah 201,4 m/hari dibandingkan *Layout 16* sebesar 5.199,2 m/hari, sehingga *Layout 12* unggul secara konsisten pada seluruh indikator kuantitatif dan ditetapkan sebagai tata letak akhir pabrik.

Kata kunci: biochar, BLOCPLAN, SLP, tata letak pabrik, TKKS.



ABSTRACT

KEMAL REDIVO. Design of Biochar Plant Layout from Oil Palm Empty Fruit Bunches (EFB) Using Systematic Layout Planning (SLP) Approach. Supervised by ELISA ANGGRAENI.

The biochar factory using Empty Fruit Bunch (EFB) raw material owned by PT Agrinas Palma Nusantara is designed with a capacity of 8,200 kg/hour of EFB input using a parallel dual production line configuration. This research aims to design an efficient factory layout through a Systematic Layout Planning (SLP) approach assisted by BLOCPLAN software. The design covers seven departments, namely Loading/Unloading, Sorting, Production Room, Product Warehouse, Office, Utility, and Toilet. The development of the Activity Relationship Chart (ARC) resulted in five A (absolutely necessary) relationships, three E (especially important) relationships, four I (important) relationships, six O (ordinary) relationships, and three U (unimportant) relationships. A total of 20 layout iterations were run on BLOCPLAN for the parallel dual production line configuration, with Layout 16 (Iteration 1) and Layout 12 (Iteration 2) selected as the two best alternatives for further analysis. Layout 12 was determined as the selected layout with an adjacency score of 0.94 and a REL-DIST of 14,469, the lowest value among all iterations, outperforming Layout 16 which had a REL-DIST of 15,049. The movement log calculation showed a total load distance for Layout 12 of 4.997,8 m/day, 201,4 m/day lower than Layout 16's 5.199,2 m/day, so Layout 12 consistently outperformed on all quantitative indicators and was established as the final factory layout.

Keywords: biochar, BLOCPLAN, EFB, plant layout, SLP.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PERANCANGAN TATA LETAK PABRIK BIOCHAR TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) DENGAN PENDEKATAN SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING

KEMAL REDIVO

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



IPB University
— Bogor Indonesia —

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tugas Akhir:

- 1 Dr. Andes Ismayana, S.T.P., M.T.
- 2 Dr. Ir. Sugiarto, M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



Nama
NIM

Judul Tugas Akhir : Perancangan Tata Letak Pabrik Biochar Tandan Kosong
Kelapa Sawit (TKKS) dengan Pendekatan *Systematic
Layout Planning* (SLP).
Nama : Kemal Redivo
NIM : F3401221047

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Elisa Anggraeni S.TP., M.Sc.
19741126199032002

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Teknik Industri Pertanian :

Prof. Dr. Ir. Ono Suparno, S.T.P., M.T
197212031997021001

Tanggal Ujian:
(10 Agustus 2026)

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek desain utama agroindustri ini yang dilaksanakan sejak bulan Februari sampai bulan Juli 2026. Proyek desain utama agroindustri berjudul “Perancangan Tata Letak Pabrik Biochar Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan Pendekatan *Systematic Layout Planning* (SLP).” merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknik dan Teknologi.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan proyek desain utama agroindustri ini, yaitu:

1. Dr. Elisa Anggraeni, S.TP., M.Sc., Prof. Dr. Ir. Nastiti Siswi Indrasti, dan Dr. Ir. Sugiarto, M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses Proyek Desain Utama Agroindustri ini.
2. Prof. Dr. Ono Suparno, M.T. selaku Ketua Departemen Teknologi Industri Pertanian.
3. Seluruh dosen, tenaga kependidikan, staf TU, dan UPT di Departemen Teknologi Industri Pertanian.
4. Tim APN, yaitu Shauqie dan Qashmal, selaku rekan Tim Produta APN yang telah bekerja sama selama proses proyek.
5. Tim Departemen Riset Teknologi Hilir, yaitu Mas Kinan, Kak Meri, Mas Jafar, Mas Alvin, Mba Refina, Pak Sahala, Pak Vingga, Pak Haikal, dan Pak Wahyu, atas bimbingan dan kesempatan yang diberikan selama proses proyek.
6. Tim Departemen Energi Terbarukan & Hilirisasi, yaitu Pak Iqbal, Mas Dafi, dan Mas Kinan, atas dukungan dan arahan yang diberikan selama proses proyek.
7. The Firdausi's, yaitu Ayah, Bunda, Adek, Kakek, dan Nenek, selaku keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungan tanpa henti.
8. Renaldi Zein, selaku mentor yang membuka jalan kesempatan selama proses Proyek Desain Utama Agroindustri dan kehidupan saya.
9. Onta, yaitu Irfan, Radit, Diego, Rafi, dan Zidan, selaku sahabat terbaik yang selalu memberi semangat dan dukungan selama pengerjaan tugas akhir ini.
10. Vania, selaku pasangan yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
11. Kontrakan Ketje, yaitu Rayhan, Ammar, Azir, Acim, Dafgal, dan Shauqie, selaku keluarga di Bogor selama empat tahun masa perkuliahan.
12. Rekan-rekan mahasiswa di Departemen Teknologi Industri Pertanian Angkatan 59.

Bogor, Juli 2026

Kemal Redivo

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tata Letak Fasilitas	4
2.2 Perancangan Tata Letak Fasilitas	4
2.3 BLOCPLAN dan Algoritma Layout	5
2.4 Material Handling dan Beban Jarak	5
III METODE	7
3.1 Perancangan Tata Letak Fasilitas	7
3.2 Identifikasi Data P-Q-R-S-T	7
3.3 Penyusunan Activity Relationship Chart dan Total Closeness Rating	7
3.4 Penyusunan Activity Relationship Diagram	8
3.5 Perhitungan Kebutuhan Ruang	8
3.6 Penyusunan Alternatif Tata Letak menggunakan BLOCPLAN	9
3.7 Evaluasi Alternatif Tata Letak	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Dasar Perancangan Tata Letak	11
4.2 Dasar Pengembangan Dua Alternatif	11
4.3 Systematic Layout Planning	12
4.4 Identifikasi Data PQRST	12
4.5 Spesifikasi Alat dan Mesin	17
4.6 Analisis Hubungan Aktivitas	18
4.7 Dasar Perhitungan Kebutuhan Ruang	23
4.8 Penyusunan Alternatif Tata Letak	24
4.9 Evaluasi Alternatif Tata Letak	30
V SIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Simpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	41
RIWAYAT HIDUP	46

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1	Kode hubungan kedekatan	8
2	Parameter Evaluasi BLOCPLAN	9
3	Kapasitas produksi sebagai dasar perancangan tata letak	14
4	Alur proses utama pada rancangan pabrik biochar	15
5	letak Supporting service pada fasilitas produksi biochar	16
6	Parameter waktu sebagai dasar perancangan tata letak	17
7	Spesifikasi alat dan mesin	18
8	Departemen ruang pabrik produksi biochar	19
9	Alasan keterkaitan	20
10	<i>Total Closeness Rating</i> Departemen	21
11	Peringkat <i>Total Closeness Rating</i>	22
12	Kebutuhan Luas Total Operasi	24
13	Koordinat <i>Centroid</i> Iterasi 1	27
14	Koordinat <i>Centroid</i> Iterasi 2	28
15	Warna Kode Aliran	29
16	Perbandingan Jarak Euclidean	31
17	Frekuensi Perpindahan Ruang	32
18	Movement Log Iterasi 1	33
19	Movement Log Iterasi 2	33
20	Perbandingan Hasil Evaluasi Tata Letak Iterasi 1 dan Iterasi 2	34

DAFTAR GAMBAR

21	Prosedur Kerja Systematic Layout Planning	7
22	<i>Activity Relationship Chart</i>	20
23	<i>Activity Relationship Diagram</i>	23
24	Hasil Iterasi Layout Score BLOCPLAN Iterasi 1	25
25	Hasil Layout BLOCPLAN Iterasi 1	26
26	Hasil Iterasi Layout Score BLOCPLAN Iterasi 2	27
27	Hasil Layout BLOCPLAN Iterasi 2	28
28	<i>Space Relationship Diagram</i> Stasiun Pabrik Biochar	29
29	Visualisasi 2D Layout Iterasi 2	35
30	Visualisasi 3D Layout Iterasi 2	35

DAFTAR LAMPIRAN

31	Lampiran 1 Hasil Tabel Kebutuhan Luas Ruang	41
32	Lampiran 2 Basis Perhitungan Komponen <i>Auxiliary Equipment</i>	42
33	Lampiran 3 Basis Perhitungan Komponen <i>Space Operational</i>	42
34	Lampiran 4 Basis Perhitungan Komponen <i>Space Material</i>	43
35	Lampiran 5 Basis Perhitungan Ruang Produksi <i>Auxiliary Equipment</i>	43
36	Lampiran 6 Basis Perhitungan Ruang Produksi <i>Space Operational</i>	44

37	Lampiran 7 Basis Perhitungan Ruang Produksi <i>Space Material</i>
38	Lampiran 8 Basis Perhitungan Komponen Frekuensi

@Hak cipta milik IPB University

IPB Univers

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.