



PERANCANGAN TATA LETAK DAN MODEL 3D PABRIK SILIKA BUBUK DARI LIMBAH ABU SEKAM PADI DI SPP BULOG SUBANG

DESTIAN YOGI KUSTANTO



DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
IPB UNIVERSITY
BOGOR
2025



@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.



PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Perancangan Tata Letak dan Model 3D Pabrik Silika Bubuk dari Limbah Abu Sekam Padi di SPP BULOG Subang” 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 2025

Destian Yogi Kustanto
F3401211098

- 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

DESTIAN YOGI KUSTANTO. Perancangan Tata Letak dan Model 3D Pabrik Silika Bubuk dari Limbah Abu Sekam Padi di SPP BULOG Subang. Dibimbing oleh TAJUDDIN BANTACUT.

Sentra Penggilingan Padi (SPP) BULOG Subang menghadapi masalah penumpukan limbah abu sekam padi di area pabrik. Limbah abu sekam padi memiliki kandungan silika (SiO_2) yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku silika bubuk. Perancangan tata letak fasilitas pabrik menjadi tantangan bagi SPP BULOG Subang untuk menjamin efisiensi dan keberlanjutan operasional pabrik. Oleh karena itu, dilakukan perancangan tata letak fasilitas pabrik silika bubuk berbasis limbah abu sekam padi dengan pendekatan *Systematic Layout Planning* (SLP) dan algoritma *Blocplan*. Tahapan perancangan meliputi identifikasi PQRST, penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC), perhitungan kebutuhan luas ruang, dan perancangan alternatif *layout* menggunakan algoritma *Blocplan*. Total luas fasilitas yang dirancang sebesar 1.187 m^2 , yang dapat dibangun secara optimal pada lahan kosong seluas 4.290 m^2 di belakang pabrik. Hasil perancangan menunjukkan tata letak terbaik berdasarkan nilai *adjacency score* sebesar 0,70, *r-score* sebesar 0,77, dan *rel-dist score* sebesar 88. Perancangan selanjutnya divisualisasikan dalam bentuk model 3D menggunakan *SketchUp* sebagai prototipe akhir fasilitas pabrik yang efisien, fungsional, dan implementatif.

Kata kunci: Algoritma *Blocplan*, Penanganan Bahan, Silika Bubuk, *Systematic Layout Planning*, Tata Letak

ABSTRACT

DESTIAN YOGI KUSTANTO. Facility Layout Design and 3D Modeling of a Silica Powder Plant from Rice Husk Ash Waste at SPP BULOG Subang. Supervised by TAJUDDIN BANTACUT.

The Modern Rice Milling Unit (SPP) BULOG Subang is facing an issue with the accumulation of rice husk ash waste within its factory area. This waste contains a high concentration of silica (SiO_2), making it a potential raw material for powdered silica production. Designing an efficient and sustainable facility layout presents a challenge for SPP BULOG Subang to support continuous operational activities. Therefore, a facility layout design for a powdered silica plant utilizing rice husk ash waste was carried out using the Systematic Layout Planning (SLP) approach combined with the Blocplan algorithm. The design stages included identifying PQRST factors, developing an Activity Relationship Chart (ARC), calculating space requirements, and generating layout alternatives through the Blocplan algorithm. The total designed facility area is 1.187 m^2 , which can be optimally constructed on a 4.290 m^2 vacant plot located behind the existing plant. The final layout design yielded the highest performance with an adjacency score of 0,70, an r-score of 0,77, and a rel-dist score of 88. The proposed layout was subsequently visualized in 3D models using SketchUp as a final prototype of an efficient, functional, and implementable plant facility.

Keywords: Blocplan Algorithm, Facility Layout, Material Handling, Silica Powder, Systematic Layout Planning



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 20XX¹
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 DAN MODEL 3D PABRIK SILIKA BUBUK DARI LIMBAH ABU SEKAM PADI DI SPP BULOG SUBANG

DESTIAN YOGI KUSTANTO

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

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
IPB UNIVERSITY
BOGOR
2025**



@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. Prayoga Suryadarma, S.T.P., M.T.
- 2 Prof. Dr. Ir. Muhammad Romli, M.Sc.St.



Judul Tugas Akhir

: Perancangan Tata Letak dan Model 3D Pabrik Silika
Bubuk dari Limbah Abu Sekam Padi di SPP BULOG
Subang

Nama

: Destian Yogi Kustanto

NIM

: F3401211098

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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Tajuddin Bantacut, M.Sc



Digitally signed by:
Tajuddin Bantacut

Date: 10 Agu 2025 18:31:26 WIB
Verify at dsign.ipb.ac.id

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Ono Suparno, S.TP, M.T, IPM
NIP. 197212031997021001



Digitally signed

dsign.ipb.ac.id

Tanggal Ujian:
21 Juli 2025

Tanggal Lulus:
7 Agustus 2025



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2025 sampai bulan Juni 2025 ini ialah perancangan tata letak fasilitas pabrik, dengan judul “Perancangan Tata Letak dan Model 3D Pabrik Silika Bubuk dari Limbah Abu Sekam Padi di SPP BULOG Subang”. Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian dari awal hingga akhir, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Tajuddin Bantacut, M.Sc yang telah membimbing, memberikan arahan, serta ilmu yang sangat berarti selama proses penyusunan proyek ini.
2. Bapak Dany selaku *Operational Manager* serta Bapak Habib sebagai asisten *Operational Manager* di SPP BULOG Subang, beserta seluruh jajaran, atas izin dan dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian di lokasi tersebut.
3. Seluruh dosen, staf pengajar, teknisi, dan laboran di Departemen TIN yang telah memberikan bimbingan, ilmu pengetahuan, serta kemudahan fasilitas selama masa studi.
4. Bapak Suryadi, Ibu Sri Mar'atun, Nakhsatra Fathurahman, Devian Putri Mandalawangi, dan seluruh keluarga besar yang tak pernah berhenti memberikan doa dan dukungan.
5. Lukas Satia Exaudi Lubis dan Fathiya Zhafira, sebagai rekan satu tim dalam pelaksanaan Proyek Desain Utama (Produta) dengan fokus pada perancangan pabrik silika bubuk berbasis limbah abu sekam padi di SPP BULOG Subang. Kolaborasi, semangat, serta tanggung jawab bersama yang dibangun selama masa tersebut menjadi pengalaman berharga yang penuh pembelajaran dan pencapaian.
6. Teman-teman TIN 58 yang selalu menjadi tempat berbagi cerita, semangat, dan dukungan selama masa perkuliahan, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.
7. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam berbagai bentuk, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Destian Yogi Kustanto



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Perancangan Tata Letak Fasilitas Pabrik	3
2.2 <i>Systematic Layout Planning</i> (SLP)	4
2.3 Identifikasi PQRS	4
2.4 <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC)	4
2.5 Identifikasi Kebutuhan Luas Ruangan	5
2.6 Algoritma <i>Blocplan</i>	6
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Tahapan Desain Keteknikan	7
3.3 Pengumpulan Data	8
3.4 Analisis dan Pengolahan Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Hasil Eksplorasi	10
4.2 Identifikasi PQRS	11
4.3 Keterkaitan Antar Aktivitas	13
4.4 Kebutuhan Penanganan Bahan	15
4.5 Perencanaan Kebutuhan Luas Ruangan	21
4.6 Perencanaan Alternatif Tata Letak dengan Algoritma <i>Blocplan</i>	25
4.7 Penyesuaian Tata Letak Usulan	27
4.8 Pengembangan Model 3D Pabrik	28
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	40



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.

DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Simbol derajat kedekatan antar aktivitas	5
2	Tabel 2 Alasan keterkaitan aktivitas	5
3	Tabel 3 Kebutuhan data	8
4	Tabel 4 Aktivitas pada perancangan pabrik	12
5	Tabel 5 Derajat kedekatan antar aktivitas	14
6	Tabel 6 Alasan keterkaitan aktivitas	14
7	Tabel 7 Spesifikasi <i>bucket elevator</i> (J-01)	15
8	Tabel 8 Spesifikasi <i>bucket elevator</i> (J-03)	16
9	Tabel 9 Spesifikasi <i>bucket elevator</i> (J-07)	16
10	Tabel 10 Spesifikasi <i>pneumatic conveyor</i> (J-08)	17
11	Tabel 11 Spesifikasi <i>belt conveyor</i> (J-05)	17
12	Tabel 12 Spesifikasi <i>screw conveyor</i> (J-02)	18
13	Tabel 13 Spesifikasi <i>screw conveyor</i> (J-04)	18
14	Tabel 14 Spesifikasi <i>screw conveyor</i> (J-06)	19
15	Tabel 15 Spesifikasi pompa NaOH (L-01)	19
16	Tabel 16 Spesifikasi pompa H ₂ SO ₄ 98% (L-02)	20
17	Tabel 17 Spesifikasi pompa H ₂ SO ₄ 5% (L-03)	20
18	Tabel 18 Spesifikasi pompa Na ₂ O.3,3SiO ₂ (L-04)	21
19	Tabel 19 Spesifikasi pompa <i>slurry</i> silika (L-05)	21
20	Tabel 23 Lembar kebutuhan luas area produksi	22
21	Tabel 24 Lembar kebutuhan luas area <i>receiving</i> dan <i>shipping</i>	22
22	Tabel 25 Lembar kebutuhan luas <i>storage</i>	23
23	Tabel 26 Lembar kebutuhan luas <i>warehouse</i>	23
24	Tabel 27 Lembar kebutuhan luas area utilitas	24
25	Tabel 28 Lembar kebutuhan fasilitas lainnya	24
26	Tabel 29 Penentuan luas ruangan fasilitas pabrik	25
27	Tabel 30 Alternatif tata letak menggunakan algoritma <i>blocplan</i>	26

DAFTAR GAMBAR

1	Gambar 1 Ilustrasi <i>activity relationship chart</i> (ARC)	5
2	Gambar 2 Tahapan desain keteknikan	7
3	Gambar 3 Area lahan kosong belakang pabrik	11
4	Gambar 4 Peta proses operasi silika bubuk	12
5	Gambar 5 Derajat kedekatan antar ruang fasilitas	14
6	Gambar 7 Tata letak usulan algoritma <i>blocplan</i>	26
7	Gambar 8 Tata letak usulan algoritma <i>blocplan</i>	27
8	Gambar 9 Hasil penyesuaian tata letak	27
9	Gambar 10 Tata letak fasilitas pabrik model 3D	28



DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Perhitungan pompa	33
2	Lampiran 2 Detail kebutuhan luas ruangan	37

@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.