



PERANCANGAN UTILITAS, ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL, DAN PENGEMBANGAN MODEL BISNIS PABRIK SILIKA BUBUK DARI ABU SEKAM DI SPP SUBANG

FATHIYA ZHAFIRA



**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 mengumunkan 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 kami menyatakan bahwa Produk dengan judul “Perancangan Utilitas, Analisis Kelayakan Finansial, dan Pengembangan Model Bisnis Pabrik Silika Bubuk dari Abu Sekam Padi di SPP 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2025

Fathiya Zhafira
F3401211073



@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

FATHIYA ZHAFIRA. Perancangan Utilitas, Analisis Kelayakan Finansial, dan Pengembangan Model Bisnis Pabrik Silika dari Abu Sekam Padi di SPP Subang. Dibimbing oleh YANDRA ARKEMAN dan TAJUDDIN BANTACUT.

Pemanfaatan limbah abu sekam padi sebagai bahan baku alternatif telah menjadi perhatian dalam pengembangan industri berbasis limbah. Studi ini bertujuan merancang sistem utilitas, menganalisis kelayakan finansial, dan mengembangkan model bisnis pabrik silika bubuk dari limbah abu sekam padi di SPP BULOG Subang. Pabrik dirancang dengan kapasitas 880 ton/tahun, memanfaatkan $\pm 4,8$ ton abu sekam/hari dengan kadar silika 72,59%. Estimasi kebutuhan utilitas mencapai 148.148 liter air/hari, 11.545 kg uap/hari, dan 3.138 kWh listrik. Hasil nanofiltrasi menurunkan TDS dari 32.000 menjadi 1.696 mg/L. Biaya investasi awal Rp25,7 miliar dan biaya operasional tahunan Rp22 miliar. Analisis finansial menunjukkan NPV sebesar Rp25 miliar, IRR 27%, dan Payback Period 4,5 tahun. Model bisnis dikembangkan menggunakan pendekatan *Business Model Canvas* dengan target pasar mencakup berbagai industri pengguna silika sebagai agen pengental (*thickener*). Hasil menunjukkan proyek layak secara ekonomis.

Kata kunci: abu sekam padi, bisnis, kelayakan finansial, pabrik silika, silika bubuk, utilitas

ABSTRACT

FATHIYA ZHAFIRA. Design of Utilities, Financial Feasibility, and Business Model Development for a Rice Husk Ash Silica Plant at MRMP Subang. Supervised by YANDRA ARKEMAN and TAJUDDIN BANTACUT.

The utilization of rice husk ash waste as an alternative raw material has gained attention in the development of sustainable industries. This study aims to design utility systems, assess financial feasibility, and develop a business model for a silica powder plant utilizing rice husk ash waste at SPP BULOG Subang. The plant is designed with a capacity of 880 tons/year, processing ± 4.8 tons/day of rice husk ash containing 72.59% silica. Estimated utility needs include 148.147 liters/day of water, 11,545 kg/day of steam, and 3,138 kWh of electricity. Nanofiltration treatment reduced TDS from 32,000 to 1,696 mg/L. The initial investment is IDR 25 billion with annual operating costs of IDR 22 billion. Financial analysis shows an NPV of IDR 25 billion, IRR of 27%, and a payback period of 4.5 years. The business model was developed using the Business Model Canvas approach target market spans multiple industries utilizing silica as a rheological control agent (*thickener*). The results indicate the project is economically viable.

Kata kunci: *financial feasibility, rice husk ash, silica powder, utilities, market,*

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 2025

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 PABRIK SILIKA BUBUK BERBASIS LIMBAH ABU SEKAM PADI DI SPP BULOG SUBANG

FATHIYA ZHAFIRA

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

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
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 mengumunkan 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.



Hak cipta milik IPB University

IPB University

Judul Skripsi : Perancangan Utilitas, Analisis Kelayakan Finansial, dan Pengembangan Model Bisnis Pabrik Silika Bubuk dari Abu Sekam Padi di SPP Subang

Nama : Fathiya Zhafira

NIM : F3401211073

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Tajuddin Bantacut, M.Sc



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Yandra Arkeman, M.Eng.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ono Suparno, S.TP, M.T, IPM
NIP. 197212031997021001



Tanggal Ujian:
21 Juli 2025

Tanggal Lulus:

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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Proyek desain utama (Produta) dilaksanakan sejak bulan Februari 2025 hingga bulan Juli 2025 dengan judul “Perancangan Utilitas, Analisis Kelayakan Finansial, dan Pengembangan Model Bisnis Pabrik Silika Bubuk dari Abu Sekam Padi di SPP Subang”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang senantiasa mendukung hingga tugas akhir ini selesai, yaitu:

1. Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan Produta ini hingga selesai.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Yandra Arkeman, M.Eng selaku dosen pembimbing tugas akhir utama serta Bapak Prof. Dr. Ir. Tajuddin Bantacut, M.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir kedua yang telah membimbing, memberi arahan dan ilmu kepada penulis.
3. Bapak Dany Sukmana selaku *Operation Manager*, para staf, dan operator SPP BULOG Subang yang telah memberikan waktu, tenaga, dan pengetahuan selama periode Produta.
4. Kedua orang tua tercinta, Bapak Hidayat, S.T., dan Ibu Ir. Rina Andriani, serta kakak Ihsana Arifa, S.P. yang penulis banggakan, dan *rahimahallah* tante penulis yang senantiasa memberikan kasih sayang, mendukung, mendoakan, dan memberikan semangat.
5. Tim Produta Optimisync yaitu Destian Yogi K. dan Lukas Satia E. atas kerjasama dan dukungannya.
6. Teman-teman seperjuangan penulis dari TIN 58 yang tidak dapat disebutkan satu-satu.
7. Terima kasih kepada diri saya sendiri yang telah bersabar dan berjuang hingga Produta ini selesai. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pelaksanaan Produta dan penulisan tugas akhir ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Fathiya Zhafira



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
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 Abu Sekam Padi	3
2.2 Teknologi Proses Sintesis Silika	3
2.3 Utilitas Pabrik dan Sistem Pengelolaan Limbah	4
2.4 Analisis Kelayakan Finansial	4
2.5 Perbandingan Kelayakan pada Tingkat Kapasitas Berbeda	6
2.6 Pengembangan Model Bisnis	7
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Tahapan Desain Keteknikan	8
3.3 Pengumpulan Data	9
3.4 Analisis dan Pengolahan Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Hasil Eksplorasi dan Pendefinisian Masalah	12
4.2 Perancangan Utilitas Pabrik	13
4.3 Pengembangan Model Bisnis	22
4.4 Analisis Kelayakan Finansial	25
4.5 Keterbatasan Proyek Desain Utama	33
V SIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Simpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP	48

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.

DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Pengumpulan data	10
2	Tabel 2 Kebutuhan air proses	13
3	Tabel 3 Kebutuhan air dingin	13
4	Tabel 4 Kebutuhan air layanan umum dan sanitasi	13
5	Tabel 5 Kualitas air sungai	15
6	Tabel 6 Standar baku mutu air sanitasi	15
7	Tabel 7 Standar baku mutu air boiler	16
8	Tabel 8 Kebutuhan uap proses	19
9	Tabel 9 Kebutuhan listrik pabrik	20
10	Tabel 10 Komposisi limbah cair awal	21
11	Tabel 11 Hasil pemisahan nanofiltrasi	21
12	Tabel 12 Penentuan HPP dan harga jual	25
13	Tabel 13 Biaya investasi pabrik silika	26
14	Tabel 14 Biaya variabel pabrik silika	27
15	Tabel 15 Biaya tetap pabrik silika	27
16	Tabel 16 Biaya variabel pabrik silika	28
17	Tabel 17 Proyeksi arus kas	28
18	Tabel 17 Proyeksi <i>Net Present Value</i>	29
19	Tabel 18 Proyeksi <i>Internal Rate of Return</i>	30
20	Tabel 20 Asumsi kapasitas dan volume bahan baku	31
21	Tabel 21 Hasil perbandingan kelayakan kapasitas	32
22	Tabel 22 Analisis sensitivitas pabrik	32

DAFTAR GAMBAR

1	Tahapan desain keteknikan	8
2	Diagram alir pengolahan air	17
3	<i>Business model canvas</i>	23

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Perincian Biaya Penyusutan	40
2	Lampiran 2 Kebutuhan Sumber Daya Manusia	42
3	Lampiran 3 Perhitungan <i>Weighted Average of Cost Capital</i>	43
4	Lampiran 4 Biaya Transportasi Logistik Bahan Baku Abu Sekam	43
5	Lampiran 5 Biaya Bahan Kimia	43
6	Lampiran 6 Angsuran Kredit Investasi	43
7	Lampiran 7 Asumsi dan referensi pembiayaan digunakan	44
8	Lampiran 8 Biaya Bahan Kimia	44
9	Lampiran 9 Spesifikasi Peralatan Utilitas	44



@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.