

EVALUASI KAPASITAS BERBASIS FUZZY INFERENCE SYSTEM DAN ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI LINI FILLING PADA PT XYZ

GIBRAN RABBANI ABIANSYAH



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



@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



PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR, SUMBER INFORMASI, PENGGUNAAN AI, DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Evaluasi Kapasitas Berbasis Fuzzy Inference System dan Analisis Kelayakan Investasi Lini Filling pada PT XYZ” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik. Karya ini 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.

Dalam penyusunan karya ini, saya menggunakan bantuan kecerdasan buatan ChatGPT yang dikembangkan oleh OpenAI dan Claude yang dikembangkan oleh Anthropic untuk membantu penyusunan kerangka tulisan, penyuntingan bahasa, pemeriksaan konsistensi antarbagian, perumusan narasi ilmiah, serta penelaahan awal terhadap kode dan hasil analisis. Kecerdasan buatan tersebut tidak digunakan untuk menghasilkan data penelitian, menentukan hasil simulasi, menetapkan keputusan investasi, atau menyusun simpulan tanpa pemeriksaan penulis. Seluruh data, perhitungan, kode, keluaran simulasi, interpretasi, dan simpulan telah ditinjau, diverifikasi, serta disunting kembali oleh penulis berdasarkan data penelitian dan arahan dosen pembimbing. Saya bertanggung jawab penuh atas seluruh isi karya tugas akhir ini.

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

Bogor, Juli 2026

Gibran Rabbani Abiansyah
F3401221902



ABSTRAK

GIBRAN RABBANI ABIANSYAH. Evaluasi Kapasitas Berbasis Fuzzy Inference System dan Analisis Kelayakan Investasi Lini Filling pada PT XYZ. Dibimbing YANDRA ARKEMAN dan PRAYOGA SURYADARMA.

Keragaman format kemasan, urutan produksi, dan keterbatasan kapasitas menyebabkan evaluasi lini *filling* perlu mempertimbangkan beberapa indikator kinerja. Penelitian ini bertujuan merancang model evaluasi kapasitas berbasis *Fuzzy Inference System* (FIS), menentukan kondisi kapasitas yang memerlukan pengembangan, serta menganalisis alternatif investasi dan alokasi produksi pada PT XYZ. Model FIS menggunakan tiga variabel masukan dan 15 aturan *IF-THEN* untuk menghasilkan keputusan *maintain* atau *modify*. Evaluasi dilakukan terhadap 24 skenario yang terdiri atas tiga kondisi jadwal kerja dan delapan komposisi permintaan. Hasil menunjukkan seluruh skenario pada kondisi jadwal kerja aktual berstatus *modify*, dengan skor FIS 2,176–3,546 dan Line B sebagai lini dengan tekanan kapasitas tertinggi. Peningkatan kapasitas Line B menjadi 350 ton per bulan direkomendasikan dengan CAPEX Rp8,92 miliar, PWC Rp9,10 miliar, dan EAC Rp2,06 miliar per tahun. Alternatif ini meningkatkan ketepatan waktu dari 95,45% menjadi 97,78% dan memungkinkan pengalihan 41,10 ton per bulan produk maklon sachet dan BIB ke produksi internal, dengan penghematan Rp394,56 juta per tahun. Produk *stickpack* sebesar 9,03 ton per bulan tetap diproduksi melalui maklon karena tidak kompatibel dengan lini yang tersedia. Hasil sensitivitas menunjukkan urutan alternatif tetap stabil terhadap perubahan parameter $\pm 20\%$. Model FIS dapat menjadi dasar evaluasi dan keputusan pengembangan kapasitas yang terstruktur dan dapat ditelusuri.

Kata kunci: evaluasi kapasitas, *Fuzzy Inference System*, kelayakan investasi, lini *filling*, realokasi produksi

ABSTRACT

GIBRAN RABBANI ABIANSYAH. Fuzzy Inference System-Based Capacity Evaluation dan Investment Feasibility Analysis for the Filling Line at PT XYZ. Supervised by YANDRA ARKEMAN and PRAYOGA SURYADARMA.

Product format diversity, production sequencing, and capacity limitations require filling-line evaluation to consider multiple performance indicators. This study aimed to develop a capacity evaluation model based on a *Fuzzy Inference System* (FIS), identify capacity conditions requiring development, and analyze investment alternatives and production allocation at PT XYZ. The FIS model used three input variables and 15 *IF-THEN* rules to generate *maintain* or *modify* decisions. The evaluation covered 24 scenarios consisting of three operating-schedule conditions and eight demand compositions. The results showed that all scenarios under the current operating schedule were classified as *modify*, with FIS scores of 2.176–3.546 and Line B experiencing the highest capacity pressure. Increasing Line B capacity to 350 tons per month was recommended with a CAPEX of IDR 8.92 billion, PWC of IDR 9.10 billion, and EAC of IDR 2.06 billion per year. The alternative increased on-time completion from 95.45% to 97.78% and enabled 41.10 tons per month of outsourced sachet and BIB products to be transferred in-house, generating annual savings of IDR 394.56 million. Meanwhile, 9.03 tons per month of stickpack products remained outsourced because they were incompatible with the available filling lines. Sensitivity analysis showed that the investment ranking remained stable under $\pm 20\%$ changes in the tested parameters. The FIS model provides a structured and traceable basis for capacity development decisions.

Keywords: capacity evaluation, filling line, Fuzzy Inference System, investment feasibility, production reallocation



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 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.

EVALUASI KAPASITAS BERBASIS FUZZY INFERENCE SYSTEM DAN ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI LINI FILLING PADA PT XYZ

GIBRAN RABBANI ABIANSYAH

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

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



@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 Prof. Dr. Eng. Taufik Djatna, S.T.P., M.Si
- 2 Prof. Dr. Farah Fahma, S.T.P., M.T.



Judul Tugas Akhir : Evaluasi Kapasitas Berbasis Fuzzy Inference System dan
Analisis Kelayakan Investasi Lini Filling pada PT XYZ
Nama : Gibran Rabbani Abiansyah
NIM : F3401221902

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Yandra, M.Eng.

Pembimbing 2:
Dr. Prayoga Suryadarma, S.T.P., M.T.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Ono Suparno, S.T.P, MT
NIP 197212031997021001

Tanggal Ujian:
Jumat, 24 Juli 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir yang berjudul “Evaluasi Kapasitas Berbasis Fuzzy Inference System dan Analisis Kelayakan Investasi Lini Filling pada PT XYZ” ini berhasil diselesaikan. Penelitian proyek ini dilaksanakan sejak bulan Februari hingga Juli 2026 sebagai bentuk upaya pengembangan solusi untuk mendukung kesiapan PT XYZ dalam menghadapi rencana pertumbuhan produksi pascaakuisisi. Penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Penulis mengungkapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Yandra Arkeman, M.Eng dan Dr. Prayoga Suryadarma, S.T.P., M.T., selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama pelaksanaan proyek.
2. Pihak manajemen PT XYZ atas kesempatan yang diberikan kepada penulis, bersedia menjadi mitra, dan dapat melakukan kerja sama yang sangat baik dengan mendukung penuh proyek ini.
3. Bapak Ridwan Koswara dan Kak Yusila Husni Faiqah selaku pembimbing lapangan, atas arahan dan pendampingan selama kegiatan penelitian di perusahaan.
4. Rekan satu tim tugas akhir, yaitu Ubaidillah dan Assyila, atas kerja sama dan kebersamaan selama pelaksanaan proyek ini.
5. Keluarga penulis, khususnya Ibu, Bapak, Kakak, Adik, Sepupu, Nenek, dan anggota keluarga besar lainnya atas doa, dukungan, dan bantuan yang diberikan.
6. Teman satu angkatan Teknik Industri Pertanian IPB University angkatan 59 dan brogrl, serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas dukungan dan semangat selama pelaksanaan proyek dan penyusunan laporan ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknik industri pertanian.

Bogor, Juli 2026

Gibran Rabbani Abiansyah



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	viii
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
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kapasitas dan Utilisasi Produksi	4
2.2 <i>Discrete-Event Simulation</i>	5
2.3 Fuzzy Inference System	5
2.4 Analisis Kelayakan Investasi	6
2.5 Analisis Sensitivitas	6
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Tahapan Desain Keteknikan	8
3.3 Jenis dan Sumber Data	10
3.4 Teknik Pengumpulan Data	10
3.5 Prosedur Kerja Penelitian	11
3.6 Parameter dan Kriteria Perusahaan	15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Verifikasi Masalah	16
4.2 Ideasi atau Pemilihan Metode	16
4.3 Pengembangan FIS	17
4.4 Hasil Evaluasi Kapasitas	18
4.5 Analisis Sensitivitas Breakpoint Fungsi Keanggotaan	21
4.6 Evaluasi Alokasi Produksi	22
4.7 Kelayakan Investasi	23
4.8 Evaluasi Alternatif Lini Stickpack	26
V PENUTUP	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	31
RIWAYAT HIDUP	67