

EVALUASI KAPASITAS LINI FILLING MULTIPRODUK BERBASIS *DISCRETE-EVENT SIMULATION* PADA PT XYZ

NOVITA ASSYILA AWALIA



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



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

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Evaluasi Kapasitas Lini *Filling* Multiproduk Berbasis *Discrete-Event Simulation* 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, penulis menggunakan bantuan kecerdasan buatan ChatGPT yang dikembangkan oleh OpenAI untuk membantu penyusunan dan penyuntingan naskah, pemeriksaan konsistensi antarbagian, penelusuran dan pemeriksaan logika pemodelan serta pemrograman, penyusunan alternatif redaksi, pemeriksaan konsistensi interpretasi terhadap keluaran yang diberikan oleh penulis, dan penyusunan rancangan visual berupa diagram dan gambar pendukung. Seluruh penggunaan kecerdasan buatan dilakukan di bawah arahan dan pengawasan penulis. Penulis menetapkan permasalahan, tujuan, metode, data masukan, asumsi dan parameter model, skenario penelitian, serta keputusan mengenai interpretasi hasil dan simpulan. Kecerdasan buatan tidak digunakan untuk menghasilkan atau memanipulasi data penelitian dan tidak menjalankan simulasi final secara mandiri. Simulasi dilaksanakan oleh penulis menggunakan model yang dijalankan secara lokal, sedangkan angka dan keluaran yang dilaporkan berasal dari hasil simulasi tersebut. Setiap saran, alternatif interpretasi, dan keluaran kecerdasan buatan diperiksa kembali terhadap data, log simulasi, hasil perhitungan, dan konteks penelitian sebelum digunakan. Penulis bertanggung jawab penuh atas seluruh keputusan metodologis, interpretasi hasil, simpulan, dan isi karya tugas akhir ini.

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

Bogor, Juli 2026

Novita Assyila Awalia
F3401221100



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.



SOROTAN

NOVITA ASSYILA AWALIA. Evaluasi Kapasitas Lini *Filling* Multiproduk Berbasis *Discrete-Event Simulation* pada PT XYZ. Dibimbing oleh FARAH FAHMA dan PRAYOGA SURYADARMA.

- Model *discrete-event simulation* deterministik dikembangkan untuk mengevaluasi kapasitas Lini B, D, dan G dengan mempertimbangkan pekerjaan produksi, kompatibilitas lini, kecepatan pengisian, *changeover*, kalender operasi, serta waktu henti.
- Model diverifikasi dan divalidasi melalui *historical replay* FY2025. Setelah kalibrasi terbatas PDT, selisih maksimum terhadap data aktual sebesar 0,96 poin persentase untuk OEE, 0,79 poin persentase untuk PDT, dan 1,10 poin persentase untuk UPDT.
- Seluruh 24 skenario dengan kebutuhan 8.718,56–9.246,68 ton dapat diselesaikan 100% selama horizon, dengan ketepatan waktu 94,77–98,83%. Lini dengan utilisasi tertinggi berubah dari Lini B pada K1, Lini D pada K2, menjadi Lini B atau G pada K3.

HIGHLIGHTS

NOVITA ASSYILA AWALIA. Capacity Evaluation of Multiproduct Filling Lines Using Discrete-Event Simulation at PT XYZ. Supervised by FARAH FAHMA and PRAYOGA SURYADARMA.

- A deterministic discrete-event simulation model was developed to evaluate the capacity of Lines B, D, and G by considering production jobs, line compatibility, filling speed, changeovers, operating calendars, and downtime.
- The model was verified and validated through an FY2025 historical replay. After limited PDT calibration, the maximum differences from actual data were 0.96 percentage points for OEE, 0.79 percentage points for PDT, and 1.10 percentage points for UPDT.
- All 24 scenarios with annual requirements of 8,718.56–9,246.68 tons achieved 100% completion within the simulation horizon, with on-time performance of 94.77–98.83%. The line with the highest utilization shifted from Line B under K1, to Line D under K2, and to either Line B or G under K3.

ABSTRAK

NOVITA ASSYILA AWALIA. Evaluasi Kapasitas Lini *Filling* Multiproduk Berbasis *Discrete-Event Simulation* pada PT XYZ. Dibimbing oleh FARAH FAHMA dan PRAYOGA SURYADARMA.

Keragaman SKU, kompatibilitas lini, kecepatan pengisian, *changeover*, waktu henti, dan kalender operasi menyebabkan kapasitas lini *filling* multiproduk tidak cukup dievaluasi berdasarkan total tonase. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model *discrete-event simulation* (DES) deterministik untuk mengevaluasi kapasitas Lini B, D, dan G PT XYZ pada 24 skenario periode Agustus 2026–Juli 2027. Model diverifikasi dan divalidasi melalui *historical replay* periode Agustus 2024–Juli 2025 terhadap kebutuhan aktual 9.048,20 ton. Seluruh pemeriksaan teknis lulus, sedangkan kalibrasi terbatas PDT menghasilkan selisih maksimum 0,96 poin persentase untuk OEE, 0,79 untuk PDT, dan 1,10 untuk UPDT. Berdasarkan model DES deterministik menggunakan data perusahaan yang telah disamarkan, seluruh skenario dengan kebutuhan 8.718,56–9.246,68 ton menghasilkan penyelesaian kebutuhan sebesar 100% selama horizon simulasi, dengan ketepatan waktu 94,77–98,83%. Penambahan produk maklon memberikan pengaruh kapasitas lebih besar daripada produk baru. Utilisasi tertinggi mencapai 92,74% pada K1, 89,39% pada K2, dan 76,50% pada K3. Hasil tersebut berlaku pada parameter, aturan, dan kondisi yang direpresentasikan dalam model serta belum mencakup variasi stokastik operasional.

Kata kunci: antrean produksi, kapasitas produksi, lini *filling*, simulasi kejadian diskrit, sistem multiproduk



ABSTRACT

NOVITA ASSYILA AWALIA. Capacity Evaluation of Multiproduct Filling Lines Using Discrete-Event Simulation at PT XYZ. Supervised by FARAH FAHMA and PRAYOGA SURYADARMA.

SKU diversity, line compatibility, filling speed, changeovers, downtime, and operating calendars make the capacity of multiproduct filling lines insufficient to evaluate solely on the basis of total tonnage. This study aimed to develop a deterministic discrete-event simulation (DES) model to evaluate the capacity of Lines B, D, and G at PT XYZ under 24 scenarios for the August 2026–July 2027 period. The model was verified and validated through the August 2024–July 2025 period historical replay using 9.048,20 tons of actual production requirements. All technical verification checks passed, while limited PDT calibration resulted in maximum differences of 0,96 percentage points for OEE, 0,79 percentage points for PDT, and 1,10 percentage points for UPDT. Based on the deterministic DES model using anonymized company data, all scenarios with production requirements ranging from 8.718,56 to 9.246,68 tons achieved 100% completion within the simulation horizon, with on-time performance ranging from 94,77% to 98,83%. The addition of contract-manufactured products had a greater impact on capacity than the addition of the new product. The highest utilization reached 92,74% under K1, 89,39% under K2, and 76,50% under K3. These results apply to the parameters, rules, and operating conditions represented in the model and do not yet account for stochastic operational variability.

Keywords: capacity evaluation, discrete-event simulation, filling lines, job queues, multiproduct system

EVALUASI KAPASITAS LINI *FILLING* MULTIPRODUK BERBASIS *DISCRETE-EVENT SIMULATION* PADA PT XYZ

NOVITA ASSYILA AWALIA

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

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



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tugas Akhir:
1 Prof. Dr. Taufik, S.T.P., M.Si.
2 Prof. Dr. Ir. Yandra, M.Eng.



- 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.



Judul Tugas Akhir : Evaluasi Kapasitas Lini *Filling* Multiproduk Berbasis
Discrete-Event Simulation pada PT XYZ

Nama : Novita Assyila Awalita

NIM : F3401221100

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Farah Fahma, S.T.P., M.T.

Pembimbing 2:

Dr. Prayoga Suryadarma, S.T.P., M.T.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri
Pertanian:

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

NIP 197212031997021001

Tanggal Ujian:
24 Juli 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Judul dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2026 sampai bulan Juli 2026 ini ialah Evaluasi Kapasitas Lini *Filling* Multiproduk Berbasis *Discrete-Event Simulation* pada PT XYZ.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Prof. Dr. Farah Fahma, S.T.P., M.T. dan Dr. Prayoga Suryadarma, S.T.P., M.T. selaku pembimbing akademik, Prof. Dr. Taufik, S.T.P., M.Si. selaku moderator seminar serta pimpinan penguji luar komisi pembimbing serta Prof. Dr. Ir. Yandra, M.Eng selaku penguji luar komisi pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran.

Penghargaan penulis sampaikan kepada seluruh pihak PT XYZ yang telah membantu selama pengumpulan data. Serta kepada pihak-pihak yang terlibat dalam proses peneltian, penulisan dan administrasi penerbitan tugas akhir ini.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Ela Nur, Bapak Pidin, Kakak-kakak penulis, Regina dan Dimas, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Lalu pada mendiang ayah penulis, almarhum Maman S. Andi, yang sejak penulis kecil sudah menaruh perhatian penuh bagi pendidikan penulis. Pada dua rekan penelitian penulis, Gibran dan Ubay yang senantiasa kebersamai selama proses penelitian. Pada orang-orang terdekat penulis, Ibnu, Chea, Dinda, Fuzi, Shalfa, Tata, Titan dan Zewa, yang telah memberikan dukungan bagi penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Serta pada teman-teman TINITI 59 yang kebersamai dalam proses menimba ilmu hingga akhirnya sampai pada titik penghujung perjalanan perkuliahan. Terakhir dan tak kalah penting, penulis menyampaikan terima kasih kepada diri penulis, Asil, yang bersedia mempertahankan semangat menyelesaikan pendidikan sarjana, terus mencoba dan belajar.

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

Bogor, Juli 2026

Novita Assyila Awalita



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	5
1.5 Ruang Lingkup.....	5
II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sistem Produksi Multiproduk dan Kapasitas Lini <i>Filling</i>	6
2.2 Discrete-event System Simulation dalam Sistem Manufaktur.....	7
2.3 Penjadwalan pada Lini Paralel dan <i>Setup</i> Bergantung Urutan.....	8
2.4 Verifikasi, Validasi, dan Kalibrasi Model Simulasi.....	9
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat.....	12
3.2 Data dan Perangkat Penelitian.....	12
3.3 Prosedur Penelitian.....	13
3.4 Pemodelan Discrete-Event Simulation.....	14
3.5 Verifikasi, Validasi dan Kalibrasi Model.....	21
3.6 Pembentukan dan Pelaksanaan Skenario Evaluasi Kapasitas.....	24
3.7 Analisis Keluaran Simulasi.....	25
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Karakteristik Kebutuhan Produksi dan Skenario Evaluasi.....	28
4.2 Hasil Verifikasi, Validasi dan Kalibrasi Model.....	29
4.3 Hasil Simulasi 24 Skenario DES Periode Agustus 2026–Juli 2027.....	32
4.4 Pengaruh Komposisi Kebutuhan terhadap Kapasitas.....	34
4.5 Pengaruh Kondisi Operasi terhadap Kapasitas dan Ketepatan Waktu.....	36
4.6 Pembagian Beban dan Perubahan Lini dengan Utilisasi Tertinggi.....	37
4.7 Keterbatasan dan Batas Penggunaan Hasil.....	39
V SIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Simpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	45
RIWAYAT HIDUP	133