

**ANALISIS WAKTU TUNGGU PELANGGAN PADA
ANTRIAN KASIR
TERHADAP KEPUASAN PELANGGAN MENGGUNAKAN
SIMULASI *PROMODEL***

SKRIPSI

*Disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana
pada Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Sali Al-
Aitaam*



Disusun Oleh :
Ahmad Kamali
NIM: 2226201072

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SALI AL-AITAAM
BANDUNG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS WAKTU TUNGGU PELANGGAN PADA ANTRIAN KASIR TERHADAP KEPUASAN PELANGGAN MENGUNAKAN SIMULASI *PROMODEL*

Yang dipersiapkan dan Disusun Oleh :

Ahmad Kamali

NIM: 2226201072

Telah disidangkan didepan Dewan Penguji

Pada Tanggal : 01 Agustus 2026

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Ketua Prodi **BY. Rahadi Meta Tri Sulaksana, S.T., M.T.**
NIDN: 0418067904

Penguji 1 **BY. Rahadi Meta Tri Sulaksana, S.T., M.T.**
NIDN: 0418067904

Penguji 2 **Ir. Miftahu Babil Yasari, M.T.**
NIDN: 0418028003



Bandung, 24 Agustus 2026



Dekan Fakultas Teknik
Universitas Sali Al-Aitaam

Istia Siti Amalia, S.P., M.P.
NIDN : 0422099102

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana, pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sali Al-Aitaam adalah benar merupakan hasil karya penulis sendiri.

Adapun pengutipan-pengutipan yang penulis lakukan pada bagian-bagian tertentu dari hasil karya orang lain dalam penulisan Skripsi ini, telah penulis cantumkan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian Skripsi ini bukan hasil karya penulis sendiri atau adanya plagiat dalam bagian tertentu. Penulis bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandung, 24 Agustus 2026

Penulis,

Dosen Pembimbing,



Ahmad Kamali
NIM : 2226201072

Ismail, S.SiT., M.T.
NIDN. 0418028003

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi waktu tunggu pelanggan pada sistem antrian kasir, menguji pengaruh waktu tunggu terhadap kepuasan pelanggan, serta mengevaluasi alternatif perbaikan sistem antrian menggunakan simulasi ProModel di PT Mahkota Hidup Sentosa (Mahkota Swalayan Banjarsari). Permasalahan penelitian dilatarbelakangi oleh terjadinya penumpukan pelanggan pada periode sibuk, ketidakseimbangan beban pelayanan antar kasir, dan meningkatnya waktu tunggu pelanggan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan studi kasus yang menggabungkan analisis empiris dan operasional. Analisis empiris menguji pengaruh waktu tunggu terhadap kepuasan pelanggan melalui regresi linear sederhana pada 100 responden, sedangkan analisis operasional menggunakan *Discrete Event Simulation* dengan ProModel. Data diperoleh melalui observasi langsung (*time study*), wawancara, kuesioner, dan dokumentasi. Instrumen penelitian diuji validitas dan reliabilitasnya, serta dilengkapi dengan pengujian asumsi regresi (linearitas, normalitas residual, dan heteroskedastisitas). Model simulasi dibangun berdasarkan kondisi eksisting, kemudian diverifikasi dan divalidasi menggunakan *Paired Sample t-Test* pada tingkat signifikansi 5%. Hasil analisis empiris menunjukkan bahwa waktu tunggu berpengaruh secara signifikan terhadap kepuasan pelanggan dengan koefisien regresi sebesar 0,339, nilai t_{hitung} sebesar 1,015 ($t_{tabel} = 1,984$), dan signifikansi $0,000 < 0,05$. Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,553 mengindikasikan bahwa waktu tunggu mampu menjelaskan 55,3% variasi kepuasan pelanggan. Hasil validasi model simulasi menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,927 > 0,05$ pada uji *paired t-test*, sehingga model dinyatakan mampu merepresentasikan sistem aktual. Berdasarkan pengujian skenario perbaikan, alternatif *single queue-multi server* memberikan kinerja operasional terbaik. Skenario ini mampu menghilangkan penumpukan antrian (rata-rata isi antrian turun dari 6,27 pelanggan menjadi 0), meratakan utilisasi kasir hingga berkisar 88,33%–97,00%, serta tidak memerlukan investasi biaya fasilitas baru. Penurunan waktu tunggu melalui perbaikan sistem antrian ini secara tidak langsung mendukung peningkatan kepuasan pelanggan berdasarkan hubungan empiris yang terbukti signifikan.

Kata Kunci: Kepuasan Pelanggan, ProModel, Sistem Antrian, Simulasi, Waktu Tunggu.

ABSTRACT

This study aims to analyze customer waiting time in the cashier queue system, examine the effect of waiting time on customer satisfaction, and evaluate queue system improvement alternatives using ProModel simulation at PT Mahkota Hidup Sentosa (Mahkota Swalayan Banjarsari). The study was motivated by customer congestion during peak periods, unequal workload distribution among cashiers, and increasing customer waiting times. A quantitative case study approach was used, integrating empirical and operational analyses. The empirical analysis examined the effect of waiting time on customer satisfaction using simple linear regression with 100 respondents, while the operational analysis employed Discrete Event Simulation with ProModel software. Data were collected via direct time study observation, interviews, questionnaires, and documentation. The instrument was tested for validity and reliability, alongside regression assumption tests. The simulation model was developed based on actual conditions, then verified and validated using a Paired Sample t-Test at a 5% significance level. The empirical results show that waiting time significantly affects customer satisfaction, with a regression coefficient of 0.339, a t_{value} of 11.015 ($t_{table} = 1.984$), and a significance of $0.000 < 0.05$. The coefficient of determination (R^2) of 0.553 indicates that waiting time explains 55.3% of the variation in customer satisfaction. Model validation yielded $p = 0.927 > 0.05$ on the paired t-test, confirming that the model accurately represents the actual system. Among the tested improvement scenarios, the single queue–multi server configuration achieved the best operational performance. This scenario eliminated queue congestion (reducing average queue content from 6.27 customers to 0), balanced cashier utilization between 88.33% and 97.00%, and required no capital investment for new facilities. Decreasing waiting time through this system improvement indirectly supports higher customer satisfaction based on the empirically validated relationship.

Keywords: Customer Satisfaction, ProModel, Queue System, Simulation, Waiting Time.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat **Allah SWT** atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Analisis Waktu Tunggu Pelanggan pada Antrian Kasir terhadap Kepuasan Pelanggan Menggunakan Simulasi ProModel.**"

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik** pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sali Al-Aitaam. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, dukungan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Allah SWT**, yang senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat kesehatan, kekuatan, kemudahan, serta petunjuk kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. **Bapak Ngadiman dan Ibu Ngadiah**, selaku orang tua tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun material, motivasi, serta pengorbanan yang tiada henti kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan skripsi ini.
3. **Ibu Fatimah Nurjannati Iskandar, S.E., M.Ak.**, selaku Rektor Universitas Sali Al-Aitaam yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Universitas Sali Al-Aitaam.
4. **Ibu Istia Siti Amalia, S.P., M.P.**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sali Al-Aitaam yang telah memberikan arahan serta dukungan selama proses perkuliahan.
5. **Bapak BY. Rahadi Meta Tri Sulaksana, S.T., M.T.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Sali Al-Aitaam yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses akademik.
6. **Bapak Ismail, S.SiT., M.T.**, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan,

arahan, masukan, serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

7. **Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Sali Al-Aitaam**, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan wawasan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
8. **Pimpinan beserta seluruh karyawan PT. Mahkota Hidup Sentosa**, yang telah memberikan izin penelitian, bantuan, informasi, serta kerja sama yang sangat baik selama proses pengumpulan data penelitian.
9. **Sahabat dan teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Industri Universitas Sali Al-Aitaam**, yang selalu memberikan semangat, dukungan, bantuan, serta kebersamaan selama menempuh pendidikan hingga penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan penelitian ini di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Industri, serta dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya maupun pihak-pihak yang berkepentingan.

Ciamis, 25 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5. Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.6. Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Kajian Teori.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Waktu Tunggu Pelanggan.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. Antrian Kasir.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3. Kepuasan Pelanggan	Error! Bookmark not defined.
2.1.4. Simulasi <i>ProModel</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.5. Statistik.....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Penelitian Terdahulu (<i>State of the Art</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.3. Kerangka Pemecahan Masalah/ Kerangka Konseptual... Error! Bookmark not defined.	
2.4. Hipotesis Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Objek dan Waktu Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1. Objek Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.2. Tempat dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2. Identifikasi Variabel Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Variabel Independen (X).....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Variabel Dependen (Y)	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Operasionalisasi Variabel.....	Error! Bookmark not defined.
3.3. Skenario Pemodelan/ Skenario Simulasi....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1. Tujuan Skenario Simulasi	Error! Bookmark not defined.
3.3.2. Komponen Model Simulasi	Error! Bookmark not defined.
3.3.3. Asumsi Model Simulasi	Error! Bookmark not defined.
3.3.4. Skenario Simulasi yang Diuji	Error! Bookmark not defined.
3.3.5. Parameter Kinerja Simulasi.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.6. Prosedur Pelaksanaan Simulasi.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.7. Kriteria Pemilihan Skenario Terbaik.....	Error! Bookmark not defined.

3.4. Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Populasi	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Sampel	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Teknik Sampling	Error! Bookmark not defined.
3.4.4 Penentuan Ukuran Sampel	Error! Bookmark not defined.
3.4.5 Observasi (<i>Time Study</i>)	Error! Bookmark not defined.
3.4.6 Kuesioner	Error! Bookmark not defined.
3.4.7 Wawancara Semi-Terstruktur	Error! Bookmark not defined.
3.4.8 Dokumentasi	Error! Bookmark not defined.
3.5. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
3.5.1. Pengumpulan dan Pengelompokan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.2. <i>Editing</i> Data	Error! Bookmark not defined.
3.5.3. <i>Coding</i> Data	Error! Bookmark not defined.
3.5.4. Tabulasi Data	Error! Bookmark not defined.
3.5.5. Analisis Statistik Deskriptif	Error! Bookmark not defined.
3.5.6. Uji Validitas	Error! Bookmark not defined.
3.5.7. Uji Reliabilitas	Error! Bookmark not defined.
3.5.8. Analisis Sistem Antrian	Error! Bookmark not defined.
3.5.9. Analisis Simulasi Menggunakan <i>ProModel</i> ...	Error! Bookmark not defined.
3.5.10. Uji Asumsi Regresi.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.11. Analisis Regresi Linear Sederhana.	Error! Bookmark not defined.
3.5.12. Pengujian Hipotesis	Error! Bookmark not defined.
3.5.13. Penarikan Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
3.6. Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PENGUMPULAN, PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS...	Error! Bookmark not defined.
4.1. Gambaran Umum Sistem Aktual	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Profil Perusahaan	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Sistem Pelayanan Kasir <i>Eksisting</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Identifikasi Permasalahan Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.2. Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Data Kedatangan Pelanggan	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Data Waktu Tunggu dan Waktu Pelayanan Kasir.	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Pengumpulan Data Kepuasan Pelanggan.....	Error! Bookmark not defined.
4.3. Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Uji Validitas Instrumen Kuesioner...	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Uji Reliabilitas Instrumen Kuesioner.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Uji Asumsi Regresi	Error! Bookmark not defined.
4.3.4 Analisis Regresi Linear Sederhana ..	Error! Bookmark not defined.
4.3.5 Pengujian Hipotesis Menggunakan Uji T	Error! Bookmark not defined.

4.3.6	Penentuan Distribusi Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.7	Pembuatan Model Simulasi.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.8	Verifikasi Model	Error! Bookmark not defined.
4.3.9	Validasi Model	Error! Bookmark not defined.
4.4.	Analisis Kinerja Sistem <i>Eksisting</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Analisis Kondisi <i>Eksisting</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4.2	Analisis Utilisasi Kasir.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.3	Analisis Panjang Antrian.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.4	Analisis Waktu Pelayanan.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.5	Analisis Sistem Pelayanan Eksisting.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.	Perancangan Usulan Perbaikan Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.5.1	Alternatif Penambahan 1 Kasir	Error! Bookmark not defined.
4.5.2	Alternatif Perubahan Pola Antrian <i>Single Queue–Multi Server</i> Error! Bookmark not defined.	
4.5.3	Alternatif Optimasi Waktu Pelayanan	Error! Bookmark not defined.
4.6.	Evaluasi/Simulasi Hasil Usulan vs Kondisi <i>Eksisting</i>	Error! Bookmark not defined.
4.7.	Penentuan Alternatif Perbaikan Terbaik	Error! Bookmark not defined.
4.7.1	Dasar Penentuan Alternatif Terbaik.....	Error! Bookmark not defined.
4.7.2	Indikator Penilaian Alternatif.....	Error! Bookmark not defined.
4.7.3	Metode Scoring Alternatif.....	Error! Bookmark not defined.
4.7.4	Matriks Keputusan Alternatif Perbaikan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1.	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS		Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Alur penelitian analisis waktu tunggu pada antrian kasir	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 <i>Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 <i>Scatterplot Regression Standardized Residual</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Pendefinisian <i>Locations</i> pada <i>ProModel</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Pendefinisian <i>Entities</i> pada <i>ProModel</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Pengaturan <i>Arrivals</i> Pelanggan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Pengaturan <i>Process</i> dan <i>Routing</i> Pelanggan ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Verifikasi Alur Model Simulasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 <i>Output Location Summary</i> Sistem <i>Eksisting</i> ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 10 Penambahan <i>Location</i> Kasir Baru pada Model Simulasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 11 Model Simulasi Alternatif Penambahan 1 Kasir..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 12 <i>Output</i> Simulasi Alternatif Penambahan 1 Kasir .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 13 Model Simulasi Alternatif <i>Single Queue</i> –Multi Server	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 14 <i>Output</i> Simulasi Alternatif <i>Single Queue</i> –Multi Server	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 15 <i>Process</i> Alternatif Optimasi Waktu Pelayanan	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 16 Model Simulasi Alternatif Optimasi Waktu Pelayanan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 *Output* Simulasi Alternatif Optimasi Waktu Pelayanan **Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Perbandingan Posisi Penelitian dengan Penelitian Terdahulu **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 1 Operasionalisasi Variabel X.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 2 Operasionalisasi Variabel Y.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 3 Operasionalisasi Variabel**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 4 Skala Likert**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 5 Coding Variabel Penelitian**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 6 Coding Skala Likert**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 7 Coding Item Kuesioner**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Data Kedatangan Pelanggan**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Data Waktu Tunggu dan Waktu Pelayanan Kasir**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Hasil Uji Validitas.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Kriteria Nilai *Cronbach's Alpha***Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Hasil Uji Linearitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Hasil Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Hasil Uji <i>Glejser</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 Hasil Uji Koefisien Regresi (t).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10 Hasil Uji t.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11 Hasil Penentuan Distribusi Data Menggunakan <i>Stat::Fit</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 12 Tabel Hasil Replikasi Simulasi vs Data Aktual Validasi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 13 Statistik Perbandingan Waktu Tunggu Aktual dan Simulasi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 14 Hasil <i>Paired Sample t-Test</i> Validasi Model.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 15 Hasil Kinerja Sistem Eksisting Berdasarkan <i>Location Summary</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 16 Hasil Simulasi Alternatif Penambahan 1 Kasir.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 17 Hasil Simulasi Alternatif <i>Single Queue–Multi Server</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 18 Hasil Simulasi Alternatif Optimasi Waktu Pelayanan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 19 Perbandingan Hasil Simulasi Seluruh Skenario	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 20 Evaluasi Alternatif Perbaikan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 21 Scoring Alternatif.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 22 Matriks Penilaian Alternatif Perbaikan Sistem Antrian.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 23 Perhitungan Skor <i>Single Queue-Multi Server</i> ...	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK Pembimbing.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Surat Keterangan Izin Peneliti	Error! Bookmark not defined.

Lampiran 3 Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 Dokumentasi Keadaan Kasir di Mahkota Swalayan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5 Kegiatan Penyebaran Kuesioner.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6 Kegiatan Penyebaran Kuesione	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7 Tabel Uji t (81-120).....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8 Hasil Output Uji Validitas SPSS	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9 Hasil Output Uji Reliabilitas SPSS ...	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10 Lampiran Hasil Output Uji t.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 11 Hasil Data Mentah Kuesioner Respond	Error! Bookmark not defined.



LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

ANALISIS WAKTU TUNGGU PELANGGAN PADA ANTRIAN
KASIR TERHADAP KEPUASAN PELANGGAN
MENGGUNAKAN SIMULASI *PROMODEL*

Yang dipersiapkan dan Disusun Oleh :

Ahmad Kamali

NIM: 2226201072

Telah disidangkan didepan Dewan Penguji

Pada Tanggal : 01 Agustus 2026

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Ketua Prodi **BY. Rahadi Meta Tri Sulaksana, S.T., M.T.**
NIDN: 0418067904

Penguji 1 **BY. Rahadi Meta Tri Sulaksana, S.T., M.T.**
NIDN: 0418067904

Penguji 2 **Ir. Miftahu Babil Yasari, M.T.**
NIDN: 0418028003



Handwritten signatures of the examiners.

Bandung, 24 Agustus 2026

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Sali Al-Aitaam



Istia Siti Amalia, S.P., M.P.
NIDN : 0422099102

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana, pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sali Al-Aitaam adalah benar merupakan hasil karya penulis sendiri.

Adapun pengutipan-pengutipan yang penulis lakukan pada bagian-bagian tertentu dari hasil karya orang lain dalam penulisan Skripsi ini, telah penulis cantumkan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian Skripsi ini bukan hasil karya penulis sendiri atau adanya plagiat dalam bagian tertentu. Penulis bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandung, 24 Agustus 2026

Penulis,

Dosen Pembimbing,



Ahmad Kamali
NIM : 2226201072

Ismail, S.SiT., M.T.
NIDN. 0418028003

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi waktu tunggu pelanggan pada sistem antrian kasir, menguji pengaruh waktu tunggu terhadap kepuasan pelanggan, serta mengevaluasi alternatif perbaikan sistem antrian menggunakan simulasi ProModel di PT Mahkota Hidup Sentosa (Mahkota Swalayan Banjarsari). Permasalahan penelitian dilatarbelakangi oleh terjadinya penumpukan pelanggan pada periode sibuk, ketidakseimbangan beban pelayanan antar kasir, dan meningkatnya waktu tunggu pelanggan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan studi kasus yang menggabungkan analisis empiris dan operasional. Analisis empiris menguji pengaruh waktu tunggu terhadap kepuasan pelanggan melalui regresi linear sederhana pada 100 responden, sedangkan analisis operasional menggunakan *Discrete Event Simulation* dengan ProModel. Data diperoleh melalui observasi langsung (*time study*), wawancara, kuesioner, dan dokumentasi. Instrumen penelitian diuji validitas dan reliabilitasnya, serta dilengkapi dengan pengujian asumsi regresi (linearitas, normalitas residual, dan heteroskedastisitas). Model simulasi dibangun berdasarkan kondisi eksisting, kemudian diverifikasi dan divalidasi menggunakan *Paired Sample t-Test* pada tingkat signifikansi 5%. Hasil analisis empiris menunjukkan bahwa waktu tunggu berpengaruh secara signifikan terhadap kepuasan pelanggan dengan koefisien regresi sebesar 0,339, nilai t_{hitung} sebesar 1,015 ($t_{tabel} = 1,984$), dan signifikansi $0,000 < 0,05$. Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,553 mengindikasikan bahwa waktu tunggu mampu menjelaskan 55,3% variasi kepuasan pelanggan. Hasil validasi model simulasi menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,927 > 0,05$ pada uji *paired t-test*, sehingga model dinyatakan mampu merepresentasikan sistem aktual. Berdasarkan pengujian skenario perbaikan, alternatif *single queue-multi server* memberikan kinerja operasional terbaik. Skenario ini mampu menghilangkan penumpukan antrian (rata-rata isi antrian turun dari 6,27 pelanggan menjadi 0), meratakan utilisasi kasir hingga berkisar 88,33%–97,00%, serta tidak memerlukan investasi biaya fasilitas baru. Penurunan waktu tunggu melalui perbaikan sistem antrian ini secara tidak langsung mendukung peningkatan kepuasan pelanggan berdasarkan hubungan empiris yang terbukti signifikan.

Kata Kunci: Kepuasan Pelanggan, *ProModel*, Sistem Antrian, Simulasi, Waktu Tunggu.

ABSTRACT

This study aims to analyze customer waiting time in the cashier queue system, examine the effect of waiting time on customer satisfaction, and evaluate queue system improvement alternatives using ProModel simulation at PT Mahkota Hidup Sentosa (Mahkota Swalayan Banjarsari). The study was motivated by customer congestion during peak periods, unequal workload distribution among cashiers, and increasing customer waiting times. A quantitative case study approach was used, integrating empirical and operational analyses. The empirical analysis examined the effect of waiting time on customer satisfaction using simple linear regression with 100 respondents, while the operational analysis employed Discrete Event Simulation with ProModel software. Data were collected via direct time study observation, interviews, questionnaires, and documentation. The instrument was tested for validity and reliability, alongside regression assumption tests. The simulation model was developed based on actual conditions, then verified and validated using a Paired Sample t-Test at a 5% significance level. The empirical results show that waiting time significantly affects customer satisfaction, with a regression coefficient of 0.339, a t_{value} of 11.015 ($t_{table} = 1.984$), and a significance of $0.000 < 0.05$. The coefficient of determination (R^2) of 0.553 indicates that waiting time explains 55.3% of the variation in customer satisfaction. Model validation yielded $p = 0.927 > 0.05$ on the paired t-test, confirming that the model accurately represents the actual system. Among the tested improvement scenarios, the single queue–multi server configuration achieved the best operational performance. This scenario eliminated queue congestion (reducing average queue content from 6.27 customers to 0), balanced cashier utilization between 88.33% and 97.00%, and required no capital investment for new facilities. Decreasing waiting time through this system improvement indirectly supports higher customer satisfaction based on the empirically validated relationship.

Keywords: Customer Satisfaction, ProModel, Queue System, Simulation, Waiting Time.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat **Allah SWT** atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Analisis Waktu Tunggu Pelanggan pada Antrian Kasir terhadap Kepuasan Pelanggan Menggunakan Simulasi ProModel.**"

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik** pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sali Al-Aitaam. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, dukungan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Allah SWT**, yang senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat kesehatan, kekuatan, kemudahan, serta petunjuk kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. **Bapak Ngadiman dan Ibu Ngadiah**, selaku orang tua tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun material, motivasi, serta pengorbanan yang tiada henti kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan skripsi ini.
3. **Ibu Fatimah Nurjannati Iskandar, S.E., M.Ak.**, selaku Rektor Universitas Sali Al-Aitaam yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Universitas Sali Al-Aitaam.
4. **Ibu Istia Siti Amalia, S.P., M.P.**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sali Al-Aitaam yang telah memberikan arahan serta dukungan selama proses perkuliahan.
5. **Bapak BY. Rahadi Meta Tri Sulaksana, S.T., M.T.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Sali Al-Aitaam yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses akademik.
6. **Bapak Ismail, S.SiT., M.T.**, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan,

arahan, masukan, serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

7. **Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Sali Al-Aitaam**, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan wawasan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
8. **Pimpinan beserta seluruh karyawan PT. Mahkota Hidup Sentosa**, yang telah memberikan izin penelitian, bantuan, informasi, serta kerja sama yang sangat baik selama proses pengumpulan data penelitian.
9. **Sahabat dan teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Industri Universitas Sali Al-Aitaam**, yang selalu memberikan semangat, dukungan, bantuan, serta kebersamaan selama menempuh pendidikan hingga penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan penelitian ini di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Industri, serta dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya maupun pihak-pihak yang berkepentingan.

Ciamis, 25 Juli 2026

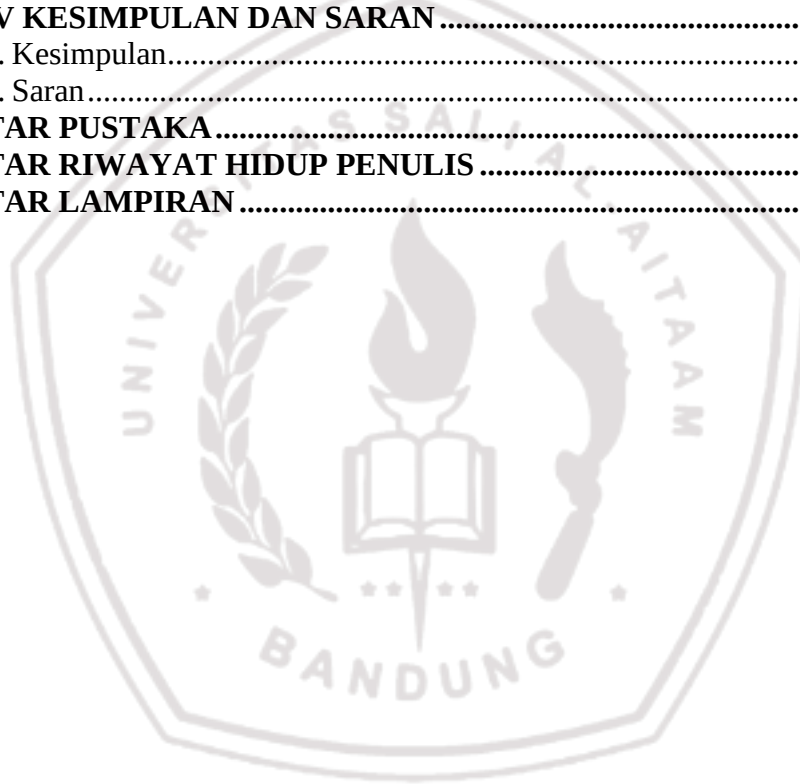
Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Batasan Masalah.....	7
1.6. Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Kajian Teori.....	9
2.1.1. Waktu Tunggu Pelanggan.....	9
2.1.2. Antrian Kasir.....	11
2.1.3. Kepuasan Pelanggan	13
2.1.4. Simulasi <i>ProModel</i>	15
2.1.5. Statistik.....	17
2.2. Penelitian Terdahulu (<i>State of the Art</i>).....	19
2.3. Kerangka Pemecahan Masalah/ Kerangka Konseptual.....	25
2.4. Hipotesis Penelitian.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. Objek dan Waktu Penelitian.....	28
3.1.1. Objek Penelitian	28
3.1.2. Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.2. Identifikasi Variabel Penelitian.....	30
3.2.1 Variabel Independen (X).....	30
3.2.2 Variabel Dependen (Y)	31
3.2.3 Operasionalisasi Variabel.....	32
3.3. Skenario Pemodelan/ Skenario Simulasi.....	34
3.3.1. Tujuan Skenario Simulasi	37
3.3.2. Komponen Model Simulasi	39
3.3.3. Asumsi Model Simulasi	41
3.3.4. Skenario Simulasi yang Diuji	42
3.3.5. Parameter Kinerja Simulasi.....	45
3.3.6. Prosedur Pelaksanaan Simulasi.....	45
3.3.7. Kriteria Pemilihan Skenario Terbaik	46
3.4. Teknik Pengumpulan Data	46

3.4.1	Populasi	46
3.4.2	Sampel	46
3.4.3	Teknik Sampling	47
3.4.4	Penentuan Ukuran Sampel	47
3.4.5	Observasi (<i>Time Study</i>)	47
3.4.6	Kuesioner	48
3.4.7	Wawancara Semi-Terstruktur	49
3.4.8	Dokumentasi	49
3.5.	Teknik Pengolahan dan Analisis Data	50
3.5.1.	Pengumpulan dan Pengelompokan Data	50
3.5.2.	<i>Editing</i> Data	51
3.5.3.	<i>Coding</i> Data	52
3.5.4.	Tabulasi Data	53
3.5.5.	Analisis Statistik Deskriptif	53
3.5.6.	Uji Validitas	54
3.5.7.	Uji Reliabilitas	55
3.5.8.	Analisis Sistem Antrian	55
3.5.9.	Analisis Simulasi Menggunakan <i>ProModel</i>	56
3.5.10.	Uji Asumsi Regresi	58
3.5.11.	Analisis Regresi Linear Sederhana	59
3.5.12.	Pengujian Hipotesis	59
3.5.13.	Penarikan Kesimpulan	60
3.6.	Diagram Alir Penelitian	61
BAB IV PENGUMPULAN, PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS		67
4.1.	Gambaran Umum Sistem Aktual	67
4.1.1	Profil Perusahaan	67
4.1.2	Sistem Pelayanan Kasir <i>Eksisting</i>	67
4.1.3	Identifikasi Permasalahan Sistem	68
4.2.	Pengumpulan Data	69
4.2.1	Data Kedatangan Pelanggan	69
4.2.2	Data Waktu Tunggu dan Waktu Pelayanan Kasir	73
4.2.3	Pengumpulan Data Kepuasan Pelanggan	77
4.3.	Pengolahan Data	77
4.3.1	Uji Validitas Instrumen Kuesioner	77
4.3.2	Uji Reliabilitas Instrumen Kuesioner	79
4.3.3	Uji Asumsi Regresi	80
4.3.4	Analisis Regresi Linear Sederhana	85
4.3.5	Pengujian Hipotesis Menggunakan Uji T	86
4.3.6	Penentuan Distribusi Data	87
4.3.7	Pembuatan Model Simulasi	90
4.3.8	Verifikasi Model	94
4.3.9	Validasi Model	96
4.4.	Analisis Kinerja Sistem <i>Eksisting</i>	99
4.4.1	Analisis Kondisi <i>Eksisting</i>	100
4.4.2	Analisis Utilisasi Kasir	101
4.4.3	Analisis Panjang Antrian	102

4.4.4 Analisis Waktu Pelayanan.....	103
4.4.5 Analisis Sistem Pelayanan Eksisting	103
4.5. Perancangan Usulan Perbaikan Sistem	104
4.5.1 Alternatif Penambahan 1 Kasir	104
4.5.2 Alternatif Perubahan Pola Antrian <i>Single Queue–Multi Server</i> ...	110
4.5.3 Alternatif Optimasi Waktu Pelayanan	115
4.6. Evaluasi/Simulasi Hasil Usulan vs Kondisi <i>Eksisting</i>	123
4.7. Penentuan Alternatif Perbaikan Terbaik	126
4.7.1 Dasar Penentuan Alternatif Terbaik.....	126
4.7.2 Indikator Penilaian Alternatif.....	126
4.7.3 Metode Scoring Alternatif.....	129
4.7.4 Matriks Keputusan Alternatif Perbaikan.....	130
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	118
5.1. Kesimpulan.....	118
5.2. Saran.....	120
DAFTAR PUSTAKA.....	122
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	122
DAFTAR LAMPIRAN	127



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	61
Gambar 3. 2 Alur penelitian analisis waktu tunggu pada antrian kasir	67
Gambar 4. 1 <i>Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual</i>	82
Gambar 4. 2 <i>Scatterplot Regression Standardized Residual</i>	84
Gambar 4. 3 Pendefinisian <i>Locations</i> pada <i>ProModel</i>	91
Gambar 4. 4 Pendefinisian <i>Entities</i> pada <i>ProModel</i>	92
Gambar 4. 5 Pengaturan <i>Arrivals</i> Pelanggan	92
Gambar 4. 6 Pengaturan <i>Process</i> dan <i>Routing</i> Pelanggan	93
Gambar 4. 7 Verifikasi Alur Model Simulasi	95
Gambar 4. 9 <i>Output Location Summary</i> Sistem <i>Eksisting</i>	99
Gambar 4. 10 Penambahan <i>Location</i> Kasir Baru pada Model Simulasi.....	105
Gambar 4. 11 Model Simulasi Alternatif Penambahan 1 Kasir	106
Gambar 4. 12 <i>Output</i> Simulasi Alternatif Penambahan 1 Kasir	108
Gambar 4. 13 Model Simulasi Alternatif <i>Single Queue</i> –Multi Server	111
Gambar 4. 14 <i>Output</i> Simulasi Alternatif <i>Single Queue</i> –Multi Server	113
Gambar 4. 15 <i>Process</i> Alternatif Optimasi Waktu Pelayanan	117
Gambar 4. 16 Model Simulasi Alternatif Optimasi Waktu Pelayanan	118
Gambar 4. 17 <i>Output</i> Simulasi Alternatif Optimasi Waktu Pelayanan	119

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2. 2 Perbandingan Posisi Penelitian dengan Penelitian Terdahulu	24
Tabel 3. 1 Operasionalisasi Variabel X.....	31
Tabel 3. 2 Operasionalisasi Variabel Y.....	32
Tabel 3. 3 Operasionalisasi Variabel	33
Tabel 3. 4 Skala Likert	48
Tabel 3. 5 Coding Variabel Penelitian	52
Tabel 3. 6 Coding Skala Likert	52
Tabel 3. 7 Coding Item Kuesioner	53
Tabel 4. 1 Data Kedatangan Pelanggan	69
Tabel 4. 2 Data Waktu Tunggu dan Waktu Pelayanan Kasir	74
Tabel 4. 3 Hasil Uji Validitas.....	79
Tabel 4. 4 Kriteria Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	79
Tabel 4. 5 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen.....	80
Tabel 4. 6 Hasil Uji Linearitas	81
Tabel 4. 7 Hasil Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	83
Tabel 4. 8 Hasil Uji <i>Glejser</i>	84
Tabel 4. 9 Hasil Uji Koefisien Regresi (t).....	85
Tabel 4. 10 Hasil Uji t.....	86
Tabel 4. 11 Hasil Penentuan Distribusi Data Menggunakan <i>Stat::Fit</i>	88
Tabel 4. 12 Tabel Hasil Replikasi Simulasi vs Data Aktual Validasi.....	97
Tabel 4. 13 Statistik Perbandingan Waktu Tunggu Aktual dan Simulasi.....	97
Tabel 4. 14 Hasil <i>Paired Sample t-Test</i> Validasi Model.....	98
Tabel 4. 15 Hasil Kinerja Sistem Eksisting Berdasarkan <i>Location Summary</i>	100
Tabel 4. 16 Hasil Simulasi Alternatif Penambahan 1 Kasir.....	108
Tabel 4. 17 Hasil Simulasi Alternatif <i>Single Queue</i> –Multi Server	113
Tabel 4. 18 Hasil Simulasi Alternatif Optimasi Waktu Pelayanan.....	119
Tabel 4. 19 Perbandingan Hasil Simulasi Seluruh Skenario.....	124
Tabel 4. 20 Evaluasi Alternatif Perbaikan	125
Tabel 4. 21 Scoring Alternatif.....	129
Tabel 4. 22 Matriks Penilaian Alternatif Perbaikan Sistem Antrian.....	130
Tabel 4. 23 Perhitungan Skor <i>Single Queue</i> -Multi Server.....	130

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK Pembimbing.....	127
Lampiran 2 Surat Keterangan Izin Peneliti	129
Lampiran 3 Tempat Penelitian	130
Lampiran 4 Dokumentasi Keadaan Kasir di Mahkota Swalayan	131
Lampiran 5 Kegiatan Penyebaran Kuesioner.....	132
Lampiran 6 Kegiatan Penyebaran Kuesione	133
Lampiran 7 Tabel Uji t (81-120).....	134
Lampiran 8 Hasil Output Uji Validitas SPSS	135
Lampiran 9 Hasil Output Uji Reliabilitas SPSS	136
Lampiran 10 Lampiran Hasil Output Uji t.....	137
Lampiran 11 Hasil Data Mentah Kuesioner Respond	137

