

TUGAS AKHIR

**ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA LAYANAN "ICOLOR
APPLE SERVICE GUBENG - SURABAYA 2" DENGAN
MENGUNAKAN PIRANTI LUNAK ARENA**



Disusun Oleh :

ROBERT NATANAEL CANDRA

NPM: 203200008

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA
SURABAYA
2024**





TUGAS AKHIR
ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA LAYANAN "ICOLOR APPLE
SERVICE GUBENG-SURABAYA 2" DENGAN MENGGUNAKAN PIRANTI
LUNAK ARENA



Oleh:

ROBERT NATANAEL CANDRA

NPM: 203200008

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA
SURABAYA

2024



THESIS

**" ANALYSIS OF THE QUEUING SYSTEM AT "ICOLOR APPLE SERVICE
GUBENG -SURABAYA 2" USING ARENA SOFTWARE"**



By:

ROBERT NATANAEL CANDRA

NPM: 203200008

DEPARTEMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

DARMA CENDIKA CATHOLIC UNIVERSITY

SURABAYA

2024



TUGAS AKHIR
ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA LAYANAN "ICOLOR APPLE
SERVICE GUBENG-SURABAYA 2" DENGAN MENGGUNAKAN PIRANTI
LUNAK ARENA

Oleh:

ROBERT NATANAEL CANDRA

NPM: 203200008

Telah dipertahankan, dihadapkan, dan diterima

Tim penguji tugas akhir

Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya

Pada tanggal 29 Juli 2024

Tim Penguji:

1. David Andrian, S.T., M.T.

2. Dr. Albertus Daru Dewantoro, S.T., M.T.

3. Desrina Yusi Irawati, S.T., M.T

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya

Dr. Albertus Daru Dewantoro, S.T., M.T.



TUGAS AKHIR
ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA LAYANAN "ICOLOR APPLE
SERVICE GUBENG - SURABAYA 2" DENGAN MENGGUNAKAN PIRANTI
LUNAK ARENA

Sebagai syarat untuk memenuhi kurikulum

guna mencapai gelar Sarjana Teknik (S.T.)

di

UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA SURABAYA

Oleh:

ROBERT NATANAEL CANDRA

NPM: 203200008

Telah disetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Lasman Parulian Purba, S.T., M.Eng, IPM.

Lusi Mei Cahya W., S.T., M.T.

Kepala Program Studi Teknik Industri

David Andrian, S.T., M.T.



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Robert Natanael Candra
Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Industri
Alamat : Jl. Simo Rejo VII No.1, Simomulyo, Kec. Sukomanunggal,
Surabaya, Jawa Timur 60181
NPM : 203200008

Dengan ini menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul:

**“SIMULASI SISTEM INDUSTRI UNTUK MENGATASI ANTRIAN PADA
LAYANAN ICOLOR APPLE SERVICE GUBENG - SURABAYA 2”**

Ini adalah hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan atau jasa yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan hasil karya orang lain yang saya klaim sebagai karya pribadi saya. Semua referensi yang dikutip atau dirujuk dalam Tugas Akhir ini telah dicantumkan secara lengkap dalam daftarpustaka. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa pernyataan saya ini tidak benar, saya siap menerima sanksi seberat mungkin sesuai dengan regulasi yang berlaku.

Surabaya, 15 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Robert Natanael Candra

NPM: 203200008



ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong kemajuan pesat dalam teknologi *smartphone*, termasuk produk-produk dari Apple seperti iPhone, iPad, dan MacBook. Tingginya minat masyarakat terhadap produk-produk ini membawa dampak pada peningkatan kebutuhan layanan purna jual, seperti servis dan perbaikan. iColor Apple Service Gubeng - Surabaya 2 menghadapi masalah antrian panjang dan waktu tunggu yang lama akibat tingginya volume pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan melalui pengembangan model simulasi sistem antrian. Metode yang digunakan adalah simulasi dengan perangkat lunak Arena, berdasarkan data pengamatan selama dua minggu dengan jam operasi 10:00-19:00 WIB. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata kedatangan pelanggan adalah 16 per jam dengan waktu pelayanan rata-rata 24,83 menit. Dengan 7 loket layanan, waktu tunggu rata-rata adalah 32 menit dan waktu total dalam sistem 56,58 menit. Berdasarkan analisis waktu tunggu rata-rata dalam proses pelayanan di iColor Apple Service Gubeng - Surabaya 2, terlihat bahwa sistem usulan kedua lebih efektif dibandingkan dengan sistem usulan pertama dan ketiga. Penurunan rata-rata waktu tunggu antrian mencapai angka terbesar sebesar 78.95% menjadi 25 menit, menunjukkan bahwa modifikasi pada sistem usulan kedua secara signifikan mengurangi waktu tunggu dibandingkan sistem saat ini. Hal ini menegaskan bahwa sistem usulan kedua adalah solusi terbaik untuk meningkatkan efisiensi pelayanan di iColor Apple Service Gubeng - Surabaya 2.

Kata Kunci: simulasi sistem, antrian, layanan pelanggan, efisiensi pelayanan, Arena



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulisan tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik dan lancar. Tugas akhir ini disusun dengan tujuan untuk menyelesaikan perjalanan akademik dan menjadi salah satu syarat kelulusan akademik pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik di Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya.

Pada penyusunan tugas akhir ini, penulis dapat menyelesaikan dengan sempurna berkat bantuan dari berbagai pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung untuk meluangkan waktu maupun pikiran. Karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya pada pihak yang telah membantu terbentuknya tugas akhir ini, yaitu:

1. Tuhan Yesus karena pertolongan dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa untuk penulis dalam menyelesaikan seluruh rangkaian penulisan tugas akhir ini.
3. Romo Adrian Adiredjo, S.T.L., M.A., S.T.D., selaku Rektor Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
4. Bapak Dr. Albertus Daru Dewantoro, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
5. Bapak David Andrian, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya.
6. Bapak Lasman Parulian Purba, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.
7. Ibu Lusi Mei Cahya W., S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.



8. Saya mengucapkan terima kasih kepada para dosen penguji, Bapak David Andrian, S.T., M.T., Dr. Albertus Daru Dewantoro, S.T., M.T., dan Ibu Desrina Yusi Irawati, S.T., M.T., yang telah banyak meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan evaluasi dan masukan yang berharga kepada penulis.
9. Seluruh dosen dan karyawan Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
10. Seluruh dosen dan staff Prodi Teknik Industri yang telah memberikan ilmu melalui kegiatan akademik.
11. Bapak Avin selaku Admin iColor Apple Service Gubeng Surabaya 2 yang bersedia memberikan izin dan dukungan dalam melakukan penelitian di lokasi tersebut sehingga penulisan tugas akhir ini dapat selesai dengan sempurna.
12. Seluruh kerabat yang telah memberikan dukungan khusus nya Karina, Hizrio, Hizkia untuk penulis.
13. Seluruh keluarga saya yang telah memberikan dukungan khususnya Jason untuk penulis

Penulis menyadari bahwa keseluruhan dari penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan baik dari materi, format penulisan, bahasa yang digunakan masih belum mencapai tingkat sempurna dan perlu dilakukan perbaikan. Karena itu, segala bentuk masukan dan kritik akan diterima oleh penulis, Besar harapan dari penulis, laporan tugas akhir ini dapat membantu perusahaan dalam menyelesaikan masalah dan memberi manfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 15 Agustus 2024

Robert Natanael Candra



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Teori Antrian	7
2.1.1 Komponen Dasar Antrian	7
2.1.2 Disiplin Antrian.....	8
2.1.3 Model Antrian.....	9
2.2 Rumus Model <i>Multiple Channel Query System</i>	10
2.3 Pengertian Simulasi	12
2.3.1 <i>Software Arena</i>	13
2.3.2 Jenis Data Pada Simulasi ARENA.....	16
2.3.3 Uji Kecukupan Data.....	18
2.3.4 Proses Verifikasi Model	19
2.3.5 <i>Activity Cycle Diagram</i>	19
2.3.6 Menghitung Replikasi.....	20
2.4 Uji Validitas dan Realibilitas.....	20



2.5	Uji <i>Paired-T</i>	21
2.6	Menghitung MAPE.....	21
2.7	Penelitian Terdahulu.....	22
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1	Metodologi Penelitian	24
3.2	Diagram Alir Penelitian	24
3.2.1	Studi Pendahuluan.....	26
3.2.2	Penetapan Tujuan.....	26
3.2.3	Pengumpulan Data.....	26
3.2.4	Pengolahan Data.....	27
3.2.5	Verifikasi Model.....	27
3.2.6	Analisis Pemecahan Masalah.....	28
3.2.7	Kesimpulan dan Saran.....	28
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		29
4.1	Pengumpulan Data.....	29
4.2	Uji Data Observasi	30
4.2.1	Uji Kecukupan Data.....	30
4.2.2	Uji Validitas.....	32
4.2.3	Uji Reliabilitas.....	33
4.3	Verifikasi dan Validasi Model Simulasi.....	33
4.4	Perhitungan Jumlah Replikasi	35
4.5	Input <i>Analyzer</i>	39
4.6	Model Arena Sistem <i>Weekdays</i>	44
4.7	Model Arena Sistem <i>Weekend</i>	46
4.8	Perbandingan 2 Model Simulasi <i>Weekdays</i> dan <i>Weekend</i>	49
4.9	Model Arena Usulan.....	50
4.9.1	Menambah jumlah 1 <i>server Service</i>	50
4.9.2	Menambah jumlah 2 <i>server Service</i>	53
4.9.3	Mengisi Fomulir Layanan	56
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		59
5.1	Hasil Nilai Utilitas	59
5.2	Waktu Rata-rata Antrian Simulasi Sistem Usulan.....	61



5.3 Uji <i>Paired T</i>	62
BAB VI PENUTUP.....	65
6.1 Kesimpulan.....	65
6.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN 1.....	69
LAMPIRAN 2.....	96
LAMPIRAN 3.....	97
LAMPIRAN 4.....	98
LAMPIRAN 5.....	99
LAMPIRAN 6.....	100



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Single Channel – Single Phase</i>	9
Gambar 2.2 <i>Single Channel – Multi Phase</i>	9
Gambar 2.3 <i>Multi Channel – Single Phase</i>	10
Gambar 2.4 <i>Multi Channel – Multi Phase</i>	10
Gambar 2.5 <i>Software Arena 15</i>	13
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	25
Gambar 4.1 <i>Use Exiting Arena data waktu antar kedatangan weekdays</i>	39
Gambar 4.2 <i>Use Exiting Arena data waktu lama layanan weekdays</i>	41
Gambar 4.3 <i>Use Exiting Arena data waktu antar kedatangan weekend</i>	42
Gambar 4.4 <i>Use Exiting Arena data waktu antar kedatangan weekend</i>	43
Gambar 4.5 Model Arena <i>Weekdays</i>	45
Gambar 4.6 Model Arena <i>Weekend</i>	47
Gambar 4.7 Menunjukkan Waktu Tunggu <i>weekdays</i>	49
Gambar 4.8 Menunjukkan Waktu Tunggu <i>weekend</i>	49
Gambar 4.9 Simulasi Usulan Sistem Antrian iColor Apple Surabaya menambah 1 <i>Server Service</i>	50
Gambar 4.10 Simulasi Usulan Sistem Antrian iColor Apple Surabaya menambah 2 <i>Server Service</i>	53
Gambar 4.11 Simulasi Usulan Sistem Antrian iColor Apple Surabaya mengisi formulir layanan	56



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Modul dan Keterangan pada Software ARENA	14
Tabel 2.2 Jenis Modul dan Keterangan pada Software ARENA (lanjutan).....	15
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	22
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)	23
Tabel 4.1 Data Waktu Pelayanan <i>Service</i>	29
Tabel 4.2 Hasil Uji Validitas	32
Tabel 4.3 Hasil Uji Realibilitas	33
Tabel 4.4 Menghitung MAPE di waktu <i>weekdays</i>	33
Tabel 4.5 Menghitung MAPE di waktu <i>weekend</i>	34
Tabel 4.6 Tabel hasil replikasi <i>N Replikasi=10 weekdays</i>	36
Tabel 4.7 Tabel hasil replikasi <i>N Replikasi=10 weekend</i>	37
Tabel 4.8 Perbandingan Distribusi data waktu antar kedatangan <i>weekdays</i>	40
Tabel 4.9 Perbandingan Distribusi data waktu lama layanan <i>weekdays</i>	41
Tabel 4.10 Perbandingan Distribusi data waktu antar kedatangan <i>weekend</i>	42
Tabel 4.11 Perbandingan Distribusi data waktu antar kedatangan <i>weekend</i>	43
Tabel 4.12 Rangkuman Modul Arena di hari <i>weekdays</i>	46
Tabel 4.13 Rangkuman Modul Arena di hari <i>weekend</i>	48
Tabel 4. 14 Rangkuman Modul: Usulan pertama menambah satu <i>server</i>	52
Tabel 4. 15 Rangkuman Modul: Usulan kedua menambah dua <i>server</i>	54
Tabel 4.16 Rangkuman Modul: Usulan ketiga, mengisi formulir layanan.	57
Tabel 5.1 Hasil evaluasi utilitas <i>resources</i> sistem usulan	59
Tabel 5.2 Rata-rata Waktu Tunggu Antrian.....	61
Tabel 5.3 Perbandingan Utilitas Sistem Saat ini dan Usulan 1 dengan Uji <i>Paired-T</i> .63	
Tabel 5.4 Perbandingan Utilitas Sistem Saat ini dan Usulan 2 dengan Uji <i>Paired-T</i> .63	
Tabel 5.5 Perbandingan Utilitas Sistem Saat ini dan Usulan 3 dengan Uji <i>Paired-T</i> .63	