

SKRIPSI

SIMULASI ANTREAN TRUK DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH (TPA) BENOWO SURABAYA



Disusun Oleh:

**Antanius Daru Priambada
(5303016039)**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2020**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi dengan judul **“SIMULASI ANTREAN TRUK DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH (TPA) BENOWO SURABAYA”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 10 Juli 2020

Mahasiswa yang bersangkutan,



Antanius Daru Priambada

NRP: 5303016031

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“SIMULASI ANTREAN TRUK DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH (TPA) BENOWO SURABAYA”** yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : Antanius Daru Priambada

NRP : 5303016039

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri

Surabaya, 10 Juli 2020
Ketua Dewan Penguji



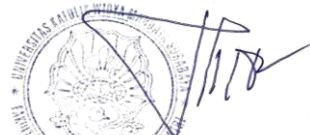
Ir. Ignatius Jaka Mulyana, S.TP., M.T., IPM.
NIK : 531.98.0325

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Suryadi Ismadji, IPM., ASEAN Eng.
NIK : 521.93.0198

Ketua Jurusan Teknik Industri



Ir. Jaka Mulyana, S.TP., M.T., IPM.
NIK : 531.98.0325

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“SIMULASI ANTREAN TRUK DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH (TPA) BENOWO SURABAYA”** yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : Antanius Daru Priambada

NRP : 5303016039

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri

Dosen Pembimbing I

Surabaya, 10 Juli 2020
Dosen Pembimbing II



Martinus Edy Sianto, S.T., M.T., IPM.
NIK : 531.98.0305



Dr. Petrus Setya Mardapa, M.Eng
NIK :

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai Mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Antanius Daru Priambada

NRP : 5303016039

Menyetujui skripsi / karya ilmiah saya dengan judul **“SIMULASI ANTREAN TRUK DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH (TPA) BENOWO SURABAYA”** untuk dipublikasikan / ditampilkan di internet atau media lainnya (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 10 Juli 2020

Yang menyatakan,



Antanius Daru Primbada

NRP: 5303016039

PERNYATAAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Antanius Daru Priambada
Nomor Pokok : 5303016039
Jurusan : Teknik Industri
Alamat Tetap/Asal : Jl. Tegal Mulyorejo Baru No47 Surabaya
No. Telepon : 081555340642
Judul Skripsi : Simulasi Antrean Truk di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Benowo Surabaya
Tanggal Ujian (lulus) : 10 Juli 2020
Nama Pembimbing I : Martinus Edy Sianto, ST, MT, IPM.
Nama Pembimbing II : Dr. Petrus Setya Murdapa, M.Eng

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi saya adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil suatu plagiat. Apabila suatu saat dalam skripsi saya tersebut ditemukan hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademis terhadap karir saya, seperti pembatalan gelar dari fakultas, dll.
2. Skripsi saya boleh digandakan dalam bentuk apapun oleh pihak Fakultas Teknik Unika Widya Mandala Surabaya sesuai dengan kebutuhan, demi untuk pengembangan ilmu pengetahuan selama penulisan pengarang tetap dicantumkan.
3. Saya telah mengumpulkan laporan skripsi saya tersebut (pada jurusan dan fakultas) dalam bentuk buku maupun data elektronik/ cd tersebut, saya bersedia memperbaikinya sampai dengan tuntas.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Mengetahui/Menyetujui
Pembimbing I



Martinus Edy Sianto, S.T., M.T., IPM.
NIK : 531.98.0305

Surabaya, 10 Juli 2020
Yang membuat pernyataan



Antanius Daru Priambada
NRP : 5303016039

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, sebab atas berkat dan rahmad-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Simulasi Antrian Truk di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Benowo”. Skripsi ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan yang diberikan oleh Jurusan Teknik Industri. Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.

Selama penulisan skripsi ini, banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi, namun banyak juga bantuan dan dukungan dari orang-orang sekitar yang memotivasi dan menyemangati penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu pada kesempatan ini penulis hendak mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantudan mendukung selama proses pengerjaan skripsi, yaitu antara lain :

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu mendampingi, menyertai dari awal proses pengumpulan data hingga skripsi ini selesai.
2. Bapak Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Phd., ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Ig. Jaka Mulyana, S.TP., M.T, IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UKWMS.
4. Bapak Martinus Edy Sianto, S.T, M.T, IPM. selaku pembimbing pertama yang telah membantu mengarahkan, memberikan ide-ide dan dengan sabar mendampingi saya selama mengerjakan skripsi.
5. Bapak Dr. Petrus Setya Murdapa, M.Eng. selaku pembimbing kedua yang telah membantu, mengarahkan, menjelaskan simulasi dengan *software* ARENA dan dengan sabar sudah mendampingi saya selama mengerjakan skripsi.

6. Seluruh Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
7. Bapak Rokim, Bapak Yanto, Ibu Riska dan para petugas DKRTH kota Surabaya yang telah mengizinkan dan membantu saya dalam pengamatan di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Benowo.
8. Bapak dan Ibu saya yang selalu menyemangati, memberikan dukungan, memberikan fasilitas dan selalu mendoakan saya agar berhasil menyelesaikan sekolah saya tepat waktu.
9. Yunia Vera Angelia yang selalu membantu, mengingatkan, menyemangati, mendoakan dan juga sudah membantu saya dalam proses pengambilan data di tempat pembuangan akhir sampah (TPA) Benowo.
10. Teman saya Daniel, Bingky dan Hendra yang selalu menemani saya menyelesaikan skripsi ini ditengah wabah Corona.
11. Stanley, Liem, Ivena dan seluruh anggota cucu prof yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam pengerjaan skripsi ini.
12. Teman-teman satu Angkatan Teknik Industri 2016 UKWMS yang selalu memberikan informasi dan memberikan motivasi dalam pengerjaan skripsi ini.
13. Bapak Rokim, Bapak Yanto dan Ibu Riska yang telah mengizinkan dan membantu saya dalam pengamatan di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Benowo.
14. Pihak-pihak yang tidak dapat saya sebutkan diatas yang telah mendukung saya dalam mengerjakan skripsi ini maupun pembuatan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan terbatannya pengamatan, waktu dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Maka dari itu penulis memohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca, semua pihak.

Surabaya, 10 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
PERNYATAAN SKRIPSI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
ABSTRAK.....	xv

BAB 1 : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Asumsi	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Pengertian Sapah	7
2.3 Teori Antrian.....	8
2.4 Prioritas Pelayanan Antrian.....	10
2.5 Teori Pendukung	11

2.5.1	Model	11
2.5.2	Alasan Penggunaan Model.....	12
2.5.3	Sistem.....	13
2.5.4	Simulasi.....	14
2.5.4.1	Tujuan Simulasi.....	15
2.5.4.2	Keuntungan Metode Simulasi.....	15
2.5.4.3	Metode Simulasi dan Metode Matematis.....	16
2.5.4.4	Simulasi Kejadian Diskrit.....	17
2.5.4.5	Elemen Sistem Pada Simulasi.....	17
2.5.4.6	Perangkat Lunak Simulasi ARENA.....	18
2.5.4.7	Modul Basic Proses.....	19
2.5.4.8	Modul Data	21
2.5.4.9	Pengumpulan Data Simulasi.....	23
2.5.4.10	Langkah-langkah Dalam Studi Simulasi.....	23

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Studi Literatur	28
3.2	Mengumpulkan Data Primer.....	28
3.3	Membuat Model Konseptual.....	28
3.4	Menyusun Batasan-batasan Penelitian.....	28
3.5	Menentukan Variabel dan Elemen-elemen Dalam Sistem.....	29
3.6	Uji Distribusi Data.....	29
3.7	Verifikasi dan Validasi.....	29
3.8	Simulasi Keadaan Awal.....	29
3.9	Analisis Sistem Lama.....	30
3.10	Menentukan dan Membandingkan Skenario.....	30
3.11	Kesimpulan dan Saran.....	30

BAB 4 : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Deskripsi Obyek Penelitian.....	31
4.2	Proses Pelayanan Tempat Pembuangan Akhir Sampah.....	32
4.3	Pengumpulan Data.....	33
4.4	Pembuatan Model Konseptual	34
4.5	Uji Distribusi Data.....	37
4.6	Model Awal.....	38
4.7	Verifikasi dan Validasi Model	41
4.8	Pebuatan Skenario	43
4.8.1	Skenario Satu.....	43
4.8.2	Skenario Dua.....	45
4.8.3	Skenario Tiga.....	47

BAB 5 : ANALISIS

5.1	Model Awal.....	50
5.2	Usulan Skenario.....	50
5.2.1	Skenario Satu	50
5.2.2	Skenario Dua.....	52
5.2.3	Skenario Tiga.....	53
5.3	Perbandingan <i>Output</i>	54
5.4	Analisis Perbedaan.....	57
5.5	Perbandingan Biaya.....	58

BAB 6 : KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan.....	60
6.2	Saran.....	60

DAFTAR ISI.....	61
-----------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data yang Dikumpulkan.....	33
Tabel 4.2 Hasil Distribusi Data	37
Tabel 4.3 <i>Output</i> Model Awal.....	41
Tabel 4.4 Uji Validasi.....	42
Tabel 4.5 <i>Output</i> Skenario Satu.....	45
Tabel 4.6 <i>Output</i> Skenario Dua.....	47
Tabel 4.7 <i>Output</i> Skenario Tiga.....	49
Tabel 5.1 Data Harga Peralatan Timbang.....	51
Tabel 5.2 Data Harga Peralatan <i>Excavator</i> dan <i>Wheel Loader</i>	53
Tabel 5.3 Data Harga Timbangan, <i>Excavator</i> dan <i>Wheel Loader</i>	54
Tabel 5.4 Hasil Setiap Skenario.....	55
Tabel 5.5 Hasil Uji <i>Student-t</i>	57
Tabel 5.6 Perhitungan Biaya Pengurangan Antrian.....	58
Tabel 5.7 Perbandingan Biaya Dengan Jumlah Truk Terlayani.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian	26
Gambar 4.1 Alur Sistem Pelayanan.....	31
Gambar 4.2 Model Konseptual IDEF0.....	34
Gambar 4.3 <i>Activity Diagram</i> dari Sistem.....	36
Gambar 4.4 Model Awal	40
Gambar 4.5 Skenario Penambahan Tibangan Truk.....	44
Gambar 4.6 Skenario Penambahan Titik Pembuangan.....	46
Gambar 4.7 Skenario Timbangan dan Titik Pembuangan Truk.....	48
Gambar 5.1 Grafik Persentase <i>Output</i>	55

ABSTRAK

Kinerja sistem di tempat pembuangan akhir sampah (TPA) dapat diukur dari jumlah truk yang antre. Kinerja sistem dapat dievaluasi dari waktu antrean truk dan jumlah sumber daya yang ada pada sistem. Hal tersebut terjadi dikarenakan truk yang datang tidak terjadwal serta keterbatasan sistem pelayanan. Ada tiga alternatif yang diajukan untuk meminimalkan jumlah antrean dan waktu antrean truk dengan biaya minimal, yaitu penambahan alat timbang, alat *excavator* dan *wheel loader*, serta menggabungkan kedua alternatif yang ada. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah memperbaiki sistem pelayanan truk di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Benowo, agar mampu mengurangi waktu antrean truk. Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dari setiap skenario dapat disimpulkan bahwa skenario dua adalah skenario yang paling optimal. Penambahan alat *excavator* dan *wheel loader* mampu mengurangi antrean sebesar 93% dan mengurangi waktu tunggu sebesar 93%. Skenario dua memiliki biaya yang terendah yaitu untuk menghilangkan antrean setiap truknya memerlukan biaya sebesar Rp. 37,619,048 juta

Kata kunci : Antrean Truk, Waktu Pelayanan, dan Proses Pelayanan.