

**SKENARIO PENGELOLAAN SAMPAH TPA CIKUNDUL
KOTA SUKABUMI DENGAN PENDEKATAN PERMODELAN
SISTEM DINAMIK**

TUGAS AKHIR



EKA PUTRI

1192905005

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

JAKARTA

2023

**SKENARIO PENGELOLAAN SAMPAH TPA CIKUNDUL
KOTA SUKABUMI DENGAN PENDEKATAN
PERMODELAN SISTEM DINAMIK**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik Lingkungan**



**EKA PUTRI
1192905005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Eka Putri

NIM : 1192905005

Tanda Tangan :

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Eka Putri', written over a light green rectangular background.

Tanggal : 14 Agustus 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Eka Putri
NIM : 1192905005
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Skenario Pengelolaan Sampah TPA Cikundul Kota Sukabumi
Dengan Pendekatan Permodelan Sistem Dinamik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr.Sc., Ph.D.,
IPM., ASEAN.Eng.

)

Penguji 1 : Aqil Azizi S.Pi, M.AppL, Sc., Ph.D

()

Penguji 2 : Sirin Fairus, S.TP., MT.,

()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 14 Agustus 2023

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik di program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie pada tahun 2023. Penulisan Tugas Akhir ini juga tidak terlepas dari doa dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak M. Siahaan dan Ibu Dame Sihombing selaku orangtua penulis yang telah memberikan dukungan penuh dari awal perkuliahan hingga selesainya tugas akhir baik berupa doa, motivasi dan materi. Dan penulis ucapkan terima kasih kepada abang Satria Parulian dan adik Tri Marcellino selaku saudara atas doa dan dukungan selama masa perkuliahan.
2. Ibu Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN.Eng selaku dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir berupa ilmu, waktu, kritik, dan saran yang membangun selama pengerjaan tugas akhir.
3. Bapak Aqil Azizi S. Pi.M. AppL, Sc., Ph. D dan Ibu Sirin Fairus, S.TP., MT., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam kekurangan penulisan tugas akhir.
4. Seluruh dosen pengajar program Teknik Lingkungan Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu dan pembelajaran yang berharga selama masa perkuliahan.
5. Seluruh staf dan administrasi Universitas Bakrie (Khususnya Pak Taufik) yang memberikan bantuan dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir.
6. Tim Inventarisasi dan Perencanaan Lingkungan Hidup yaitu Ibu Imas Kamariah, teh Syahbaniati Putri, teh Cahyanti Hutami dan kang Fajar Syachrur Ramdhan yang memberikan dukungan selama penulis menyelesaikan tugas akhir. Terima kasih pengertian dan dukungan yang selalu mengingatkan untuk jaga kesehatan selama proses penyusunan.
7. Mayadita Idzni Shabrina selaku sahabat penulis yang selalu siap sedia temenin begadang untuk mengerjakan tugas akhir dan mendorong penulis dengan afirmasi

positif “Ayo, Eka pasti bisa”. Untuk Maya, Semangat kuliah sambil kerja, Maya juga pasti bisa.

Dalam penulisan tugas akhir penulis menyadari terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut. Semoga karya ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca.

Bandung, 14 Agustus 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Eka Putri', with a horizontal line underneath it.

Eka Putri
1192905005

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Eka Putri
NIM : 1192905005
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir :

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Skenario Pengelolaan Sampah TPA Cikundul Kota Sukabumi Dengan Pendekatan Permodelan Sistem Dinamik.

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada Tanggal : 14 Agustus 2023

Yang menyatakan



(Eka Putri)

SKENARIO PENGELOLAAN SAMPAH TPA CIKUNDUL KOTA SUKABUMI DENGAN PENDEKATAN PERMODELAN SISTEM DINAMIK

Eka Putri

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk berdampak pada peningkatan timbulan sampah. Semakin banyak penduduk, semakin banyak pula kegiatan manusia yang menghasilkan sampah, seperti konsumsi makanan, produksi barang, dan penggunaan bahan-bahan yang tidak dapat terurai. Hal tersebut juga terjadi di Kota Sukabumi dimana jumlah penduduk meningkat seiring dengan volume sampah di TPA Cikundul. Sampah apabila tidak dikelola dapat merugikan bagi lingkungan dan kesehatan maka perlu adanya pengelolaan sampah untuk mengurangi timbulan sampah dan penumpukan sampah di TPA. Pada penelitian dilakukan simulasi pengelolaan sampah dengan berbagai skenario untuk mengurangi penumpukan sampah di TPA. Simulasi menggunakan pendekatan sistem dinamik. *Software* simulasi sistem dinamik pengelolaan sampah menggunakan *software Stella* selama 10 tahun (2020-2030) untuk mengetahui skenario yang signifikan dalam mengurangi timbulan sampah di TPA Cikundul dan mengetahui umur TPA dari alternatif skenario yang terpilih. Alternatif skenario yang dilakukan yaitu skenario *business as usual*, skenario bank sampah, skenario pengomposan, skenario bank sampah dan pengomposan 50% : 50%, skenario bank sampah dan pengomposan 30% : 70%, skenario bank sampah dan pengomposan 20% : 80%, skenario bank sampah dan pengomposan 10% : 90%. Hasil analisis skenario yang signifikan yaitu skenario yang menghasilkan nilai terendah pada volume yang masuk ke *landfill* TPA. Skenario terpilih Skenario pengomposan dengan menambah pengelolaan pengomposan hingga 21.1% dari pengelolaan *business as usual* yang sudah dilakukan Kota Sukabumi dan dapat menambah umur TPA Cikundul hingga Tahun 2024.

Kata Kunci: Kota Sukabumi, Sistem Dinamik, *Software Stella*, Sampah

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| UNGKAPAN TERIMA KASIH..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | v |
| ABSTRAK..... | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | i |
| DAFTAR GAMBAR | i |
| BAB I PENDAHULUAN | 2 |
| 1.1 Latar Belakang | 2 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.5 Ruang Lingkup | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Sampah..... | 6 |
| 2.1.1 Dasar Hukum Sampah..... | 6 |
| 2.1.2 Pengelolaan Sampah | 7 |
| 2.2 TPS3R..... | 7 |
| 2.3 Bank Sampah | 7 |
| 2.4 Pengomposan | 8 |
| 2.5 Sistem Dinamik..... | 8 |
| 2.5.1 Identifikasi Masalah | 8 |
| 2.5.2 <i>Causal loop diagram</i> | 8 |
| 2.5.3 <i>Stock flow diagram</i> | 9 |
| 2.5.4 Simulasi Model | 11 |
| 2.5.5 <i>Software Stella</i> | 11 |
| 2.6 Gambaran umum Kota Sukabumi..... | 12 |
| 2.7 Penelitian Terdahulu | 14 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 17 |
| 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian | 17 |
| 3.2 Diagram Alir Penelitian | 18 |
| 3.3 Metode Penelitian | 18 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3.1 Pengumpulan data | 19 |
| 3.3.2 Causal Loop Diagram..... | 19 |
| 3.3.3 Formulasi Model | 19 |
| 3.3.4 Model Validasi | 20 |
| 3.3.5 Perlakuan Skenario..... | 20 |
| BAB IV PEMBAHASAN | 21 |
| 4.1 Kependudukan | 21 |
| 4.2 Timbulan Sampah | 25 |
| 4.3 Skenario <i>Business as usual</i> | 28 |
| 4.4 Alternatif Skenario Pengurangan Sampah | 32 |
| 4.4.1 Alternatif skenario bank sampah..... | 34 |
| 4.4.3 Alternatif skenario Pengomposan | 36 |
| 4.4.4 Alternatif skenario bank sampah 50%: pengomposan 50% | 38 |
| 4.4.5 Alternatif skenario bank sampah 30%: pengomposan 70% | 40 |
| 4.4.6 Alternatif skenario bank sampah 20%: pengomposan 80% | 42 |
| 4.4.7 Alternatif skenario bank sampah 10%: pengomposan 90% | 44 |
| 4.5 Perbandingan Alternatif skenario | 46 |
| BAB V PENUTUP | 47 |
| 5.1 Kesimpulan | 47 |
| 5.2 Saran | 47 |
| DAFTAR PUSTAKA | 49 |
| DAFTAR LAMPIRAN | 51 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Simbol pada sistem dinamik..... | 10 |
| Tabel 2. 2 Tabel Peneliti Terdahulu | 14 |
| Tabel 3. 1 Kebutuhan Data | 19 |
| Tabel 4. 1 Jumlah Penduduk | 21 |
| Tabel 4. 2 Rumus CBR, IMR dan Mn..... | 22 |
| Tabel 4. 3 Rata-rata Jumlah Penduduk dan Penduduk Simulasi..... | 24 |
| Tabel 4. 4 Hasil Simulasi Jumlah Penduduk Menggunakan <i>Software Stella</i> | 25 |
| Tabel 4. 5 Data Hasil Simulasi timbulan sampah Kota Sukabumi menggunakan <i>software Stella</i> | 26 |
| Tabel 4. 6 Rata-rata Timbulan Sampah Kota Sukabumi dan Simulasi | 27 |
| Tabel 4. 7 Presentase Pengelolaan Sampah Kota Sukabumi..... | 28 |
| Tabel 4. 8 Formulasi simulasi <i>business as usual</i> pada <i>software Stella</i> | 30 |
| Tabel 4. 9 Hasil Simulasi skenario <i>Business as Usual</i> | 31 |
| Tabel 4. 10 Presentase Alternatif Skenario Pengurangan Sampah..... | 33 |
| Tabel 4. 11 Hasil Simulasi Skenario Bank Sampah | 35 |
| Tabel 4. 12 Hasil Simulasi Skenario Pengomposan | 37 |
| Tabel 4. 13 Hasil Simulasi Skenario Bank Sampah 50%: Pengomposan 50% | 39 |
| Tabel 4. 14 Hasil Simulasi Skenario Bank Sampah 30%: Pengomposan 70% | 41 |
| Tabel 4. 15 Hasil Simulasi Skenario Skenario Bank Sampah 20%: Pengomposan 80% .. | 43 |
| Tabel 4. 16 Hasil Simulasi Skenario Bank Sampah 10%: Pengomposan 90% | 45 |
| Tabel 4. 17 Umur TPA | 46 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Tata Cara Penggambaran Diagram Sebab Akibat | 9 |
| Gambar 2. 2 <i>Software Stella</i> | 11 |
| Gambar 2. 3 Peta Wilayah Administrasi Kota Sukabumi | 12 |
| Gambar 2. 4 TPA Cikundul..... | 13 |
| Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian | 17 |
| Gambar 3. 2 Bagan Alir Metode Penelitian | 18 |
| Gambar 3. 3 Rumus <i>Mean Comparison</i> | 20 |
| Gambar 4. 1 Rumus Pertumbuhan Penduduk dengan metode komponen | 22 |
| Gambar 4. 2 <i>Stockflow</i> Pertumbuhan Penduduk | 23 |
| Gambar 4. 3 Grafik Simulasi jumlah penduduk, Kelahiran, Kematian dan Migrasi | 24 |
| Gambar 4. 4 <i>Stockflow</i> Timbulan Sampah | 26 |
| Gambar 4. 5 Grafik Simulasi Jumlah Penduduk dan Timbulan Sampah | 27 |
| Gambar 4. 6 <i>Stockflow</i> Skenario <i>Business as Usual</i> | 29 |
| Gambar 4. 7 <i>Stockflow</i> TPA | 29 |