

**No. TA. TL. 1612002/2809/PP/2020**

**Laporan Tugas Akhir**

**OPTIMASI SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH  
DI KECAMATAN BANYUMANIK, KOTA SEMARANG**



**Disusun Oleh :  
Hana Syakira  
21080116130085**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul :

### OPTIMASI SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH DI KECAMATAN BANYUMANIK, KOTA SEMARANG

Disusun Oleh:

Nama : Hana Syakira  
NIM : 21080116130085

Telah disetujui dan disahkan pada

Hari : Senin  
Tanggal : 26 Oktober 2020

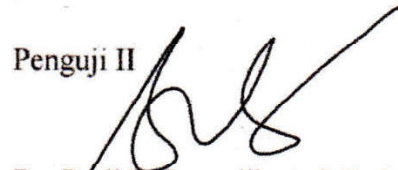
Menyetujui,

Penguji I



Dr. Ling. Sri Sumiyati, S.T., M.Si.  
NIP. 197103301998022001

Penguji II



Dr. Budi P. Samadikun, S.T., M.Si.  
NIP. 197805142005011001

Pembimbing I



Ika Bagus Priyambada, S.T., M.Eng.Sc.  
NIP. 197103011998031001

Pembimbing II



Bimastyaji Surya Ramadan, S.T., M.T.  
NIP. 199203242019031016

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. Eddis Zaman, ST., M.T.  
NIP. 197208302000031001

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

Tugas akhir ini adalah hasil karya penulis sendiri dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah dinyatakan dengan benar.

Nama : Hana Syakira

NIM : 21080116130085

Tanggal : Oktober 2020 *or*

Tanda Tangan :



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hana Syakira  
NIM : 21080116130085  
Jurusan/Departemen : S1-Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Noneksekutif atas karya ilmiah saya yang berjudul: **Optimasi Sistem Pengangkutan Sampah di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang**. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksekutif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangala (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada tanggal : Oktober 2020

Yang Menyatakan,



Hana Syakira

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim.*

Segala puji dan syukur hanyalah bagi Allah *subhanahu wa ta'ala*. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam*, keluarga, dan sahabatnya. Dialah Allah yang telah menyempurnakan nikmat-Nya dan secara berturut-turut memberikan rahmat, anugerah, dan rezeki kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul **“Optimasi Sistem Pengangkutan Sampah di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang”**. Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat bagi penulis dalam menyelesaikan jenjang strata satu (S1) Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Laporan ini dibuat sebagai karya penulis yang akan membahas mengenai sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang yang dapat dioptimasi menjadi sistem pengangkutan sampah yang lebih optimal. Dalam hal ini, persentase sampah domestik yang terlayani, sarana dan prasarana, waktu operasional, serta emisi gas rumah kaca yang dihasilkan merupakan faktor yang akan ditinjau dan dioptimasi dalam sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang.

Akhir kata, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan banyak manfaat bagi almamater, masyarakat, dinas terkait, dan pembaca sehingga dapat turut berperan dalam menjaga lingkungan. Penulis mengharapkan masukan dari berbagai pihak berupa saran dan kritik yang membangun dalam usaha perbaikan di masa mendatang. Sebagaimana Umar bin Al-Khaththab *radhiyahallu 'anhu* berkata, “Semoga Allah merahmati orang yang telah menunjukkan aib-aib kami di hadapan kami.”

Semarang, September 2020

Hana Syakira

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan puji dan syukur kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala limpahan rahmat serta rida-Nya, dan juga terima kasih kepada banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dan menyelesaikan studi di Departemen Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro tercinta ini. Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada:

1. Bapak, Ibu, Adik-adik, serta keluarga besar atas kasih sayang dan doa yang tidak pernah putus serta selalu meneduhkan, menyejukkan hati penulis, dan memberikan dukungan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir.
2. Bapak Dr. Badrus Zaman, ST., M.T. selaku ketua Departemen Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ika Bagus Priyambada, S.T., M.Eng.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir dan dosen wali Teknik Lingkungan 2016.
4. Bapak Bimastyaji Surya Ramadan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, saran, solusi, dan dukungan bagi penulis dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
5. Ibu Dr. Ling. Sri Sumiyati, S.T., M.Si. dan Bapak Dr. Budi P. Samadikun, S.T., M.Si. selaku dosen penguji Tugas Akhir yang telah memberikan kritik dan saran membangun untuk penulis.
6. Seluruh jajaran dosen dan keluarga besar Departemen Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmunya kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan tanggung jawab sebagai mahasiswa.
7. Rahayu Puji Safitri, Ajeng Lakshita Pramesti, dan Bimo Priambodo sebagai partner Tugas Akhir yang telah mengajak penulis dalam tim Tugas Akhir ini serta telah memberi banyak bantuan dalam pengerjaan laporan ini bersama-sama.
8. Bapak Nguncar, Ibu Astri, Bapak Sujito, Bapak Yusri, Mas Nanda, Mas Purwanto, Mas Wishnu, dan Mba Ifik selaku pihak DLH, UPTD Kebersihan

Wilayah III, dan TPA Jatibarang yang telah membantu dan mempermudah penulis untuk melakukan pengumpulan data.

9. Mbak Yunita, Mbak Zustila, Mbak Lidiya, Kak Tyas, Kak Lisana, Kak Virizia, dan Bang Arvin sebagai kakak-kakak yang senantiasa memberi teladan yang baik dan membimbing penulis sepanjang perkuliahan.
10. Candrika Dewanggana, Siti Yumaroh, Fitri Aulia Nurhayza, Fairuz Luthfiyah Azzahrini, Budhiati Kaunyah, Salsabila Ryantari, Amelinda Dhiya Farhah, Dayoe Imaniar Gita, Ita Asriani, Zulfa Maharani, Zulfatus Syarifah, Arum Tri Listiyawati, Dania Istiqomah, Anggita Kusuma Wardani, dan Siska Novalina Damanik atas ketulusan teman-teman yang selalu mengingatkan penulis dalam kebaikan dan ketaatan.
11. Teman-teman KKN Tim II Undip 2019 Desa Selojari yang bertahan hingga saat ini dan senantiasa menemani penulis dan memberikan dukungan sampai akhir.
12. Teman-teman Teknik Lingkungan 2016, yang telah berjuang bersama dalam perkuliahan ini.
13. Teman-teman Riset dan Inovasi HMTL, Hayatun Nufus, dan Izzati FT Undip yang telah membantu penulis menjadi pribadi yang lebih baik serta memberi warna dan kenangan sepanjang masa perkuliahan penulis.
14. Serta segala pihak yang telah membantu pengerjaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penulis secara langsung maupun tidak langsung dalam pengerjaan laporan Tugas Akhir ini. Semoga selalu diberikan kemudahan oleh Allah dalam mengerjakan setiap kegiatan dan senantiasa dilimpahkan rahmat-Nya dalam menjalani kehidupan di dunia sebagai bekal menuju akhirat.

## ABSTRAK

Kecamatan Banyumanik termasuk kecamatan dengan aktivitas ekonomi yang cukup tinggi dengan jumlah penduduk Kecamatan Banyumanik di tahun 2018 tercatat sebesar 162.408 jiwa dan rata-rata timbulan sampah domestik per hari dari Kecamatan Banyumanik adalah 49,54 ton/hari. Kecamatan Banyumanik memiliki 22 TPS, 2 unit dump truck, 6 unit armroll truck, dan 26 kontainer sampah. Persentase pelayanan pengangkutan sampah di Kecamatan Banyumanik pada tahun 2019 hanya sebesar 38,55% sedangkan target pelayanan sampah pada tahun 2024 adalah sebesar 58,74%. Permasalahan utama dalam sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Banyumanik adalah adanya sebagian volume sampah yang tidak bisa masuk ke dalam kontainer yang akan diangkut ke TPA Jatibarang sehingga bertumpuk di TPS. Oleh karena itu, perlu adanya optimasi sistem pengangkutan sampah Kecamatan Banyumanik. Optimasi ini memiliki tiga tujuan yaitu untuk menganalisis kondisi eksisting pengangkutan sampah di Kecamatan Banyumanik; mengoptimasi sistem pengangkutan sampah Kecamatan Banyumanik sesuai dengan target yaitu pemanfaatan sisa jam kerja yang maksimal serta tingkat pelayanan sebesar 58,74% di tahun 2024; dan menghitung jumlah emisi GRK yang dihasilkan dari armada pengangkut kegiatan pengangkutan sampah di Kecamatan Banyumanik. Rute pengangkutan sampah dioptimasi menggunakan network analysis pada aplikasi berbasis GIS. Berdasarkan hasil optimasi, terdapat penambahan jumlah ritasi pada 2 unit dump truck dan 3 unit armroll truck yang menyebabkan peningkatan persentase pelayanan yang semula 38,55% naik menjadi 46,52% di tahun 2019. Kemudian, untuk mencapai target tingkat pelayanan 58,74% di tahun 2024, terdapat penambahan armada armroll truck sejumlah 2 unit yang direncanakan pada tahun 2021 dan 2024 serta penambahan kontainer sejumlah 9 unit. Untuk mewujudkan target terlayannya pengangkutan sampah sebesar 58,74% pada tahun 2024, diperlukan APBD sebesar Rp3.744.007.091 pada tahun tersebut. Emisi GRK khususnya CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari kegiatan pengangkutan sampah di Kecamatan Banyumanik pada kondisi eksisting adalah 25,1 ton/bulan. Sementara itu, sistem pengangkutan setelah adanya optimasi rute menghasilkan emisi GRK sejumlah 24,7 ton/bulan.

**Kata kunci** : pengangkutan sampah, waktu operasional, optimasi, emisi gas rumah kaca



## **ABSTRACT**

*Banyumanik District is a sub-district with a fairly high economic activity with a population of Banyumanik District in 2018 recorded at 162,408 people and the average domestic waste generation per day from Banyumanik District is 49.54 tons/day. Banyumanik District has 22 TPS, 2 dump trucks, 6 armroll trucks, and 26 garbage containers. The percentage of waste transportation services in Banyumanik District in 2019 is only 38.55%, while the target of waste services in 2024 is 58.74%. The main problem in the garbage transportation system in Banyumanik District is the existence of a portion of the volume of waste that cannot enter the containers that will be transported to the Jatibarang TPA so that it piles up at the TPS. Therefore, it is necessary to optimize the waste transportation system in Banyumanik District. This optimization has three objectives, namely to analyze the existing conditions of waste transportation in Banyumanik District; optimizing the Banyumanik District waste transportation system according to the target, namely the maximum utilization of remaining working hours and a service level of 58.74% in 2024; and calculating the amount of GHG emission generated from the transportation fleet of waste hauling activities in Banyumanik District. The route for transporting waste is optimized using network analysis in a GIS-based application. Based on the optimization results, there was an increase in the number of routes for 2 dump trucks and 3 armroll trucks, which led to an increase in the percentage of service from 38.55% to 46.52% in 2019. Then, to achieve the service level target of 58.74% In 2024, there will be an additional 2 units of armroll truck fleets planned for 2021 and 2024 as well as an additional 9 units of containers. To achieve the targeted 58.74% solid waste transportation services in 2024, an APBD of Rp3.744.007.091 is required for that year. GHG emission, especially CO<sub>2</sub>, which is generated from waste transportation activities in Banyumanik Activities in existing conditions is 25.1 tonnes/month. Meanwhile, the optimization of the transportation's route system causes a decrease in transportation irritation, so that the resulting GHG emission is 24.7 tons/month.*

**Keywords :** waste transport, operational time, optimization, greenhouse gas emissions