

**Laporan Tugas Akhir**

**RANCANG BANGUN JALUR HIJAU JALAN  
SEBAGAI PENGENDALIAN EMISI  
*TOTAL SUSPENDED PARTICULATE (TSP)*  
DI NGALIYAN, KOTA SEMARANG**



**Disusun Oleh:  
Hafidzoh Zulhizah  
21080120140127**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:  
**RANCANG BANGUN JALUR HIJAU JALAN**  
**SEBAGAI PENGENDALIAN EMISI**  
**TOTAL SUSPENDED PARTICULATE (TSP)**  
**DI NGALIYAN, KOTA SEMARANG**

Disusun Oleh:

Nama : Hafidzoh Zulhizah  
 NIM : 21080120140127

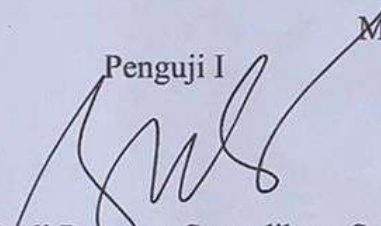
Telah disetujui dan disahkan:

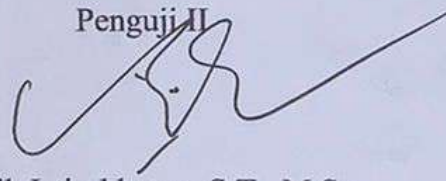
Hari : Selasa  
 Tanggal : 28 November 2023

Menyetujui,

Penguji I

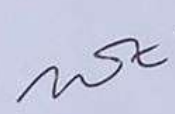
Penguji II


  
Dr. Ir. Budi Prasetyo Samadikun, S. T.,  
M. Si., IPM., ASEAN Eng.  
 NIP. 197805142005011001

  
Ir. Titik Istirokhatun, S.T., M.Sc.,  
Ph.D., IPM  
 NIP. 197803032010122001

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Ir. Nurandani Hardiyanti, S.T, M.T.,  
IPM., ASEAN Eng  
 NIP. 197301302000032001

  
Dr. Ir. Haryono Setiyo Huboyo, S.T,  
M.T., IPM., ASEAN Eng  
 NIP. 197402141999031002

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Lingkungan

  
Dr. Ing. Sugarno, S.T., M.Sc.  
 NIP. 197401311999031003

## ABSTRAK

*Total Suspended Particulate* (TSP) adalah partikulat berukuran kecil yang berkontribusi terhadap penurunan kualitas udara. Jalan utama Kecamatan Ngaliyan merupakan penghubung jalan Semarang - Kendal, hal tersebut menyebabkan banyak kendaraan yang melintas sehingga menyebabkan pencemaran udara. Penyediaan jalur hijau jalan dapat menjadi alternatif pengendalian pencemaran udara dalam penurunan polutan dari kendaraan dengan pohon yang ditanam di sepanjang jalan. Dengan adanya pohon, debu yang melayang-layang di udara dapat dibersihkan oleh tajuk pohon melalui proses jerapan (menempel) pada permukaan tanaman seperti daun dan batang sehingga konsentrasi polutan menurun. Perancangan ini bertujuan mengatasi pencemaran udara di jalan utama Ngaliyan menggunakan pohon mahoni dengan penempatan di dalam Ruang Milik Jalan (RUMIJA). Kualitas udara diperoleh dengan sampling berdasarkan SNI 19-7119.3-2005 menggunakan peralatan *High Volume Air Sampler* (HVAS) metode gravimetri dan menggunakan simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD) untuk memperkirakan besaran dan perpindahan kecepatan angin sebagai salah satu faktor meteorologi yang berpengaruh dalam pencemaran udara. Konsentrasi TSP di jalan utama Kecamatan Ngaliyan menunjukkan nilai konsentrasi tinggi yaitu  $318,9223 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , nilai konsentrasi di pengaruhi beberapa faktor seperti kecepatan angin, suhu, kelembaban, dan kendaraan. Rancang bangun menggunakan pohon mahoni mampu menyisihkan konsentrasi debu dengan pesat setiap tahunnya. Untuk merealisasikan rancangan ini memerlukan anggaran biaya sebesar kurang lebih 2,3 Miliar.

**Kata-kata kunci:** TSP, Jalur Hijau jalan, Debu, Ngaliyan, Vegetasi

## ***ABSTRACT***

*Total Suspended Particulate* (TSP) are small-sized particulates that contribute to deterioration in air quality. The main road of Ngaliyan District is a connection between Semarang - Kendal road, this causes many vehicles to pass by, causing air pollution. The provision of road green lanes can be an alternative to air pollution control in reducing pollutants from vehicles with trees planted along the road. With trees, dust floating in the air can be cleaned by the tree canopy through the process of absorption (sticking) to plant surfaces such as leaves and stems so that pollutant concentrations decrease. This design aims to overcome air pollution on the main Ngaliyan road using mahogany trees with placement within the Road Owned Space (RUMIJA). Air quality was obtained by sampling based on SNI 19-7119.3-2005 using *High Volume Air Sampler* (HVAS) gravimetric method equipment and using *Computational Fluid Dynamics* (CFD) simulation to estimate the magnitude and displacement of wind speed as one of the influential meteorological factors in air pollution. The concentration of TSP on the main road of Ngaliyan District shows a high concentration value of 318.9223  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , the concentration value is influenced by several factors such as wind speed, temperature, humidity, and vehicles. Design using mahogany trees is able to set aside dust concentrations rapidly every year. To realize this design requires a budget of approximately 2.3 billion.

***Keywords:*** TSP, Green Line road, Dust, Ngaliyan, Vegetation

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Isu lingkungan menjadi pusat perhatian dan tergolong melalui program *Sustainable Development Goals* (SDGs). Berdasarkan tujuan SDGs nomor 3 yaitu kesehatan yang baik dan kesejahteraan, pemerintah menargetkan untuk mengurangi jumlah penyakit masyarakat akibat bahan kimia berbahaya, polusi, dan kontaminasi udara. Komitmen ini didasari bahwa permasalahan udara harus menjadi tanggung jawab setiap daerah. Adapun tingkat keparahan polutan udara dan emisi yang berada di lingkungan dipengaruhi oleh berbagai kegiatan industri, transportasi jalan, pembakaran, debu, dan sumber rumah tangga dalam ruangan (Sudaryanto et al., 2022).

Kondisi di Jawa Tengah, kawasan wilayah Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang terutama jalan raya dan Jalan Pantura merupakan kawasan yang bermasalah terkait pencemaran udara. Kawasan Ngaliyan merupakan daerah pusat kota yang berfungsi sebagai jalan arteri sekunder yang menghubungkan Semarang – Boja. Hal tersebut menjadi salah satu penyebab terdapat banyak aktivitas kendaraan yang melintas kawasan tersebut sehingga menyebabkan polusi udara semakin tinggi salah satunya parameter *Total Suspended Particulate* (TSP). Hal tersebut diketahui dari hasil laporan pengujian udara ambien oleh laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro pada daerah Ngaliyan bahwa parameter debu (TSP) telah melebihi baku mutu. Selain itu, berdasarkan berita dari Polsek Ngaliyan memaparkan bahwa terdapat keluhan dari masyarakat terkait pencemaran udara di wilayah Kelurahan Tambakaji Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang.

Dengan adanya kondisi pencemaran udara, kawasan Ngaliyan memerlukan ruang terbuka hijau (RTH) salah satunya jalur hijau jalan. Beberapa wilayah yang ada di Kecamatan Ngaliyan belum terdapat jalur hijau jalan sebagai pengendalian udara. Jalur hijau jalan merupakan kawasan hijau sekitar lingkungan perkotaan yang memiliki tujuan untuk mempertahankan kawasan hijau suatu daerah dan

sebagai media penyaring polutan (Indah et al., 2014). Menurut Soviyanti (2019), fungsi ekologis pohon pada jalur hijau jalan memiliki kemampuan menjerap partikel dan polutan gas sehingga mampu memperbaiki kualitas udara. Tanaman yang ditanam sepanjang jalan dapat mengurangi polutan udara dengan proses oksigenasi. Melihat hal tersebut, penanaman vegetasi tanaman untuk Jalur hijau jalan sangat penting untuk diterapkan pada Kecamatan Ngaliyan, terutama Kelurahan Tambakaji dikarenakan daerah tersebut sering dilintasi oleh kendaraan bermotor yang mengakibatkan pencemaran udara, salah satunya parameter TSP.

Oleh karena itu, tugas akhir dengan judul Rancang Bangun Jalur Hijau Jalan sebagai Pengendalian Emisi *Total Suspended Particulate* (TSP) ini bisa menjadi solusi latar belakang permasalahan tersebut yang berfungsi sebagai penyaring parameter TSP, dikarenakan TSP adalah parameter penting yang berkontribusi terhadap penurunan kualitas udara.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah pada tugas akhir ini yaitu:

1. Banyak aktivitas transportasi di Kecamatan Ngaliyan sehingga menyebabkan kualitas udara yang buruk bagi makhluk hidup.
2. Belum maksimalnya jalur hijau jalan yang memenuhi kriteria kebutuhan pengendalian kualitas udara sebagai media penyaring partikulat.
3. Belum terdapat proyeksi rancang bangun jalur hijau jalan untuk Ngaliyan.

## **1.3 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kualitas udara parameter TSP yang berada di Kecamatan Ngaliyan, khususnya di jalan utama?
2. Bagaimana perencanaan jalur hijau jalan yang memenuhi standar untuk kebutuhan di Kecamatan Ngaliyan?
3. Bagaimana Rencana Anggaran Biaya (RAB) perencanaan jalur hijau jalan di Kecamatan Ngaliyan?

## **1.4 Rumusan Tujuan**

1. Analisis kualitas udara parameter TSP yang berada di Kecamatan Ngaliyan, khususnya di jalan utama.

2. Merancang jalur hijau jalan yang memenuhi standar untuk kebutuhan di Kecamatan Ngaliyan.
3. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) perencanaan jalur hijau di Kecamatan Ngaliyan

### **1.5 Pembatasan Masalah**

Adapun pembatasan masalah dalam tugas akhir ini yaitu tentang perancangan jalur hijau jalan sebagai pengendali pencemaran *Total Suspended Particulate* (TSP) di Kecamatan Ngaliyan dengan pengambilan sampel TSP di jalan raya dan Jalan Pantura Semarang Kecamatan Ngaliyan serta desain jalur hijau yang memenuhi kebutuhan pengendalian kualitas udara di Ngaliyan.

### **1.6 Rumusan Manfaat**

Manfaat yang dapat diperoleh dari tugas akhir ini adalah:

1. Bagi IPTEK  
Menjadi gambaran atau referensi terkait perencanaan jalur hijau jalan sebagai pengendalian pencemaran udara di suatu kawasan.
2. Bagi Pemerintah dan Instansi Terkait  
Sebagai acuan alternatif atau bahan pertimbangan dalam pengendalian pencemaran udara yang terdapat pada Kecamatan Ngaliyan.
3. Bagi Masyarakat  
Sebagai sumber wawasan dan informasi mengenai gambaran perancangan infrastruktur jalur hijau jalan di Kecamatan Ngaliyan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, A. (2020). Analisis Pola Dispersi Polutan pada Kawasan Pabrik di Kecamatan Somba Opu. *Dewantara Journal of Technology*, 1(1), 12–17.
- Afrizal, M. S., Simanjuntak, B. H., & Sutrisno, A. J. (2022). Penilaian fungsi pohon tepi Jalan Diponegoro Kota Salatiga dalam menjerap debu. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Kehutanan*, 21(2), 303–314.
- Ahmad, A., & KEBUMIHAN, L. D. A. N. (2019). *Model Penetapan Ruang Terbuka Hijau Untuk Pengendalian Karbon Dioksida Udara Ambien Di Kawasan Industri Petrokimia*. Tesis.
- Al-Hakim, A. H. (2014). *Evaluasi efektivitas tanaman dalam mereduksi polusi berdasarkan karakter fisik pohon pada jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor*.
- Alfayed, D., Dharmono, D., & Riefani, M. K. (2022). Kajian Etnobotani Mahoni (*Swietenia mahagoni*) di Kawasan Desa Sabuhur Kabupaten Tanah Laut. *NECTAR: Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(1), 1–8.
- Azzahra, R. M. I. (2018). *Analisis morfologis mahoni (Swietenia macrophylla King)*. Skripsi. Universitas Hasanudin. Makassar.
- Azzahro, F. (2019). Penentuan hasil evaluasi pemilihan spesies pohon dalam pengendalian polusi udara pabrik semen berdasarkan karakteristik morfologi. *Journal of Research and Technology*, 5(2).
- Bilal, A. (2022a). *HUTANPEDIAAcacia mangium: Ciri-Ciri, Pembibitan, dan Manfaatnya (Update 2022)*. <https://lindungihutan.com/blog/sutra-bombay-dan-fakta-tentangnyal/>
- Bilal, A. (2022b). *HUTANPEDIA Pohon Jati: Klasifikasi, Ciri-ciri, Jenis dan Manfaat Jati*. <https://lindungihutan.com/blog/pohon-jati/>
- Bitog, J. P., Lee, I.-B., Hwang, H.-S., Shin, M.-H., Hong, S.-W., Seo, I.-H., Mostafa, E., & Pang, Z. (2011). A wind tunnel study on aerodynamic porosity and windbreak drag. *Forest Science and Technology*, 7(1), 8–16.
- Carpenter, P. L., Walker, T. D., & Lanphear, F. O. (1975). *Plants in the landscape*. WH Freeman & Co.
- Central Pollution Control Board. (2000). Guidelines for Development of Greenbelts. *Ministry of Environment & Forests*.
- Chandra, B. (2007). Pengantar kesehatan lingkungan. *Jakarta: Egc*.
- DLH probolinggo. (2023). *Mahoni*. <https://dlh.probolinggokab.go.id/1-mahoni/#:~:text=Daun mahoni berbentuk daun majemuk, ketika tanaman berumur 7 tahun>
- DLHK Provinsi Banten. (2007). *Budidaya Mahoni (Swietenia Macrophylla King)*. <https://fdokumen.com/document/budidaya-mahoni-dlhc-mahonipdf-mahoni-swietenia-macrophylla-king-adalah.html?page=1>
- Dominik Czernia. (2023). *Tree Leaves Calculator*. <https://www.omnicalculator.com/biology/tree-leaves#how-many-leaves-are-on-a-tree>
- E-Katalog 5.0. (2023). *E-Katalog 5.0*. <https://e-katalog.lkpp.go.id/id/search-produk?authenticityToken=3209c4ace00930eb640d523f1166d960ec060baf&q=bibit+akasia+&prid=&pid=&gt=&lt=&mid=&kbid=&order=&cat=>



- Giardina, M., & Buffa, P. (2018). A new approach for modeling dry deposition velocity of particles. *Atmospheric Environment*, 180, 11–22.
- Ginting, I. A. P. (2017). Analisis Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor dan Faktor Meteorologi (Suhu, Kecepatan Angin dan Kelembaban) Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) di Udara Ambien Roadside (Studi Kasus Pintu Tol Amplas dan Pintu Tol Tawang Morawa). *Fakultas Teknik., Universitas Sumatera Utara., Medan.*
- Ginting, N., & Pohan, A. F. (2018). Elemen Vegetasi Dalam Penataan Ruang Kota pada Koridor Jalan Jamin Ginting Berastagi. *Jurnal Koridor*, 9(1), 75–84.
- Gunawan, S., Hasan, H., & Lubis, R. D. W. (2020). Pemanfaatan Adsorben dari Tongkol Jagung sebagai Karbon Aktif untuk Mengurangi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 3(1), 38–47.
- Hidup, K. L. (2010). Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 tahun 2010 tentang pelaksanaan pengendalian pencemaran udara di daerah. *Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara Di Daerah Menteri Negara Lingkungan Hidup*, 1–199.
- Indah, A. S. K., Wardiyati, T., & Setyobudi, L. (2014). *Analisa lanskap jalur hijau dan upaya penerapan smart green land pada ruang terbuka hijau*. Brawijaya University.
- Indonesia, K. P. R. (2012). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan. *Indonesia: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.*
- Indonesia, P. R. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. *Sekr. Negara Republik Indones*, 1(078487A), 483.
- Iqbal, M. (2022). *10+ Manfaat Pohon Mahoni Untuk Kesehatan, Lingkungan, dan Industri*. Lindungihutan.Com. <https://lindungihutan.com/blog/manfaat-pohon-mahoni/>
- Jain, M., Kuriakose, G., & Balakrishnan, R. (2010). Evaluation of methods to estimate foliage density in the understorey of a tropical evergreen forest. *Current Science*, 98(4), 508–515. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77953327427&partnerID=40&md5=fee570aaba6abda53941f6014c8f72fd>
- Janhäll, S. (2015). Review on urban vegetation and particle air pollution—Deposition and dispersion. *Atmospheric Environment*, 105, 130–137.
- Krisnawati, H., Kallio, M., & Kanninen, M. (2011). *Swietenia macrophylla* King. *Ecology, Silviculture and Productivity. CIFOR, Bogor.*
- Lilianto, G. H., Dewi, N. K., & Martuti, N. K. T. (2018). Kandungan timbal, debu di udara dan daun tanaman peneduh di Kota Semarang. *Life Science*, 7(2), 47–55.
- Machmud, S. (2021). Analisis Pengaruh Tahun Perakitan Terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(1), 21–29.
- Manwell, J. F., McGowan, J. G., & Rogers, A. L. (2010). *Wind energy explained: theory, design and application*. John Wiley & Sons.
- Nasir, B., Lakani, I., & Monde, A. (2019). Penerapan teknologi usahatani

- konservasi terpadu pada daerah rawan longsor untuk pengembangan pertanian berkelanjutan dan peningkatan pendapatan masyarakat di kecamatan gumbasa kabupaten sigi. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 7(1), 55–61.
- NURSE, F. (2016). *ANALISIS RISIKO PAJANAN KADAR TOTAL SUSPENDED PARTICULATE (TSP) DI UDARA AMBIEN TERHADAP KESEHATAN MASYARAKAT DI KAWASAN INDUSTRI PT. SEMEN PADANG TAHUN 2016*. Universitas Andalas.
- Oktaviyani, E. S. (2017). Indriyanto, and Surnayanti. 2017. Identifikasi Jenis Tanaman Hutan Rakyat dan Pemeliharaannya di Hutan Rakyat Desa Kelungu Kecamatan Kota Agung Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*, 5(2), 63–77.
- Perhutani. (2023). *Kayu Mahoni*. <https://www.perhutani.co.id/product/kayu-mahoni/>
- Prinata, M. E., Nurjazuli, N., & Dewanti, N. A. Y. (2017). ANALISIS PERBEDAAN FUNGSI PARU PADA PEMULUNG BERDASARKAN KADAR DEBU TOTAL DI TPS SAMPAH KOTA SEMARANG. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 5(5), 733–743.
- Probolinggo, D. (2023). *Akasia*. <https://dlh.probolinggokab.go.id/akasia/>
- Putri, K. P., Pramono, A. A., & Syamsuwida, D. (2018). Produksi buah dan benih mahoni (*Swietenia macrophylla* King) berdasarkan diameter tajuk dan kondisi stomata daun. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 6(2), 133–144.
- Shannigrahi, A. S., Sharma, R., & Fukushima, T. (2003). Air pollution control by optimal green belt development around the Victoria Memorial monument, Kolkata (India). *International Journal of Environmental Studies*, 60(3), 241–249.
- Soedomo, M. (2001). *Pencemaran udara: kumpulan karya ilmiah*. Penerbit ITB.
- SOVIYANTI, A. N. U. R. (2019). *Penilaian jasa lingkungan pohon pada jalur hijau jalan sebagai upaya mereduksi polusi udara di Kota Bogor*.
- Suardana, A. A. K. (2018). Budidaya tanaman mahoni (*Swietenia macrophylla*) dan pemanfaatannya sebagai tanaman obat. *Jurnal Sewaka Bhakti*, 1(1), 21–29.
- Sudaryanto, S., Prasetyawati, N. D., & Sinaga, E. (2022). S OSIALISASI DAMPAK POLUSI UDARA TERHADAP GANGGUAN KESEHATAN KENYAMANAN DAN LINGKUNGAN. *Midiwifery Science Session*, 1(1), 8–17.
- Susan. (2022). *Karakteristik Pohon Jati (Tectona Grandis)*. <https://www.susangallery.co.id/content/22-Karakteristik-Pohon-Jati>
- Susanti, E. A. (2012). *Penjerapan Partikel Debu serta Pengaruhnya terhadap Stomata dan Klorofil Daun Empat Jenis Tumbuhan di Hutan Kota Bumi Serpong Damai, Tangerang*. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Syaief, A. N., Adriana, M., & Hidayat, A. (2019). Uji emisi gas buang dengan perbandingan jenis busi pada sepeda motor 108 CC. *Elemen: Jurnal Teknik Mesin*, 6(1), 1–6.
- Syukri, M. R. (2014). Penataan Jalur Hijau Jalan di Kota Gorontalo. *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*, 2(1), 21–26.
- Tsani, M. K., Santoso, T., Safe'i, R., & Jalal, A. (2022). KERAPATAN JENIS

TANAMAN DAN PEMELIHARAAN LAHAN AGROFORESTRI DI HKMMAJU JAYA DESA HUJUNG, LAMPUNG BARAT. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil: Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan Dan Pertanian*, 6(2), 149–158.

Umum, K. P. (2008). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05. *PRTM2008 Tentang Pedoman Pengawasan Penyelenggaraan Dan Pelaksanaan Pemeriksaan Konstruksi Di Lingkungan Departemen Pekerjaan Umum*.

Wardani, B. W., & Santoso, B. (2009). Pertumbuhan Tanaman Jati (*Tectona grandis* LF) Dari Berbagai Ras Lahan di Pulau Muna. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 6(2), 63–71.

Whipple, K. (2004). Flow Around Bends: Meander Evolution. *Sep-2004*.

Yang, X., Lee, J., Zhang, Y., Wang, X., & Yang, L. (2015). Concentration, size, and density of total suspended particulates at the air exhaust of concentrated animal feeding operations. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 65(8), 903–911.