

**Nomor Urut: 039 A /UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2023**

**Laporan Tugas Akhir**

**PERENCANAAN STRATEGI REDUKSI TINGKAT  
KEBISINGAN PADA KAWASAN PERUMAHAN  
GRAHA ESTETIKA CLUSTER EKSEKUTIF AKIBAT  
AKTIVITAS OPERASIONAL JALAN TOL  
SEMARANG – SOLO DI AREA GERBANG TOL  
BANYUMANIK**



**Disusun oleh:**

**Erza Fahrani Azzahra**

**21080119140142**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

**PERENCANAAN STRATEGI REDUKSI TINGKAT KEBISINGAN PADA  
KAWASAN PERUMAHAN GRAHA ESTETIKA CLUSTER EKSEKUTIF  
AKIBAT AKTIVITAS OPERASIONAL JALAN TOL SEMARANG – SOLO DI  
AREA GERBANG TOL BANYUMANIK**

Disusun oleh:


Nama : Erza Fahrani Azzahra  
NIM : 21080119140142

Telah disetujui dan disahkan pada:


Hari : Rabu  
Tanggal : 27 Maret 2024

Menyetujui,


Penguji I

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

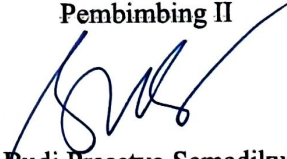
Penguji II

  
Dr. -Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.  
NIP. 197401311999031003

Pembimbing I

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

Pembimbing II

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

Mengetahui,  
Ketua Departemen Teknik Lingkungan

  
Dr. -Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.  
NIP. 197401311999031003

## ABSTRAK

Pemerintah Indonesia terus berupaya untuk mewujudkan pemerataan pembangunan nasional, salah satunya adalah dengan melaksanakan pembangunan infrastruktur jalan tol. Namun selain manfaat dan dampak positif dari kegiatan pembangunan dan operasionalnya, jalan tol juga menimbulkan dampak lingkungan secara negatif terhadap lingkungan sekitar, salah satunya adalah kebisingan. Pada penelitian ini, sumber bising merupakan kendaraan bermotor yang melintas di Jalan Tol Semarang – Solo di area Gerbang Tol Banyumanik dan penerima bising merupakan kawasan Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Menganalisis tingkat kebisingan eksisting; 2) menganalisis kondisi terkini perkembangan kawasan terkait pengendalian kebisingan; dan 3) menganalisis strategi yang dapat dilakukan agar kebisingan dapat direduksi secara maksimal. Hasil tingkat kebisingan eksisting menunjukkan bahwa sumber bising memiliki nilai 77,37 – 72,10 dBA dan pada titik pengukuran penerima bising memiliki nilai 65,71 – 61,23 dBA sehingga diketahui bahwa nilai tingkat kebisingan pada kondisi eksisting belum memenuhi standar baku tingkat kebisingan yang ditetapkan. Kondisi terkini mengenai perkembangan kawasan perumahan dalam pengendalian kebisingan sudah ada dinding pembatas antar kawasan dan terdapat vegetasi di titik-titik tertentu yang dapat mereduksi kebisingan. Pada penelitian ini terdapat 3 alternatif strategi yang dapat dilakukan untuk mereduksi kebisingan, yaitu dengan penambahan tinggi dinding dengan masing-masing desain berupa *plain barrier*, panel *inverted L-profile*, dan panel *T-profile*. Hasil perhitungan ketiga alternatif rencana strategi menunjukkan bahwa ketiga alternatif tersebut mampu mereduksi kebisingan yang sebelumnya belum memenuhi standar baku tingkat kebisingan (>55 dBA) menjadi memenuhi standar di titik penerima dengan kisaran nilai 54,18 – 49,93 dBA.

**Kata Kunci:** Kebisingan, Jalan Tol, Perumahan, Dinding Penghalang Bising

### **ABSTRACT**

*The Indonesian government continues to strive to realize equitable national development, one of which is by implementing toll road infrastructure development. But in addition to the benefits and positive impacts of development and operational activities, toll roads also cause negative environmental impacts on the surrounding environment, one of which is noise. In this study, the source of noise is motorized vehicles passing on the Semarang - Solo Toll Road in the Banyumanik Toll Gate area and the receiver of noise is the Graha Estetika Residence Executive Cluster. This study aims to: 1) Identify the existing noise level; 2) identify the current condition of the development of the area related to noise control; and 3) determine strategies that can be carried out so that noise can be reduced to the maximum. The results of the existing noise level show that the noise source has a value of 77.37 - 72.10 dBA and at the noise receiver measurement point has a value of 65.71 - 61.23 dBA so it is known that the noise level value in the existing condition does not meet the standard noise level standards set. The current condition regarding the development of residential areas in noise control has a boundary wall between areas and there is vegetation at certain points that can reduce noise. In this research, there are 3 alternative strategies that can be done to reduce noise, by adding wall height with each design in the form of plain barrier, inverted L-profile panel, and T-profile panel. The calculation results of the three alternative strategy plans show that the three alternatives are able to reduce noise that previously did not meet the standard noise level (>55 dBA) to meet the standard at the receiving point with a range of values of 53.87 - 49.76 dBA.*

**Keywords:** *Noise, Toll Road, Residential, Noise Barrier Wall*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Dalam rangka meminimalisir kesenjangan antar wilayah dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi nasional, Pemerintah Indonesia terus berupaya untuk mewujudkan pemerataan pembangunan nasional, salah satunya adalah dengan melaksanakan pembangunan infrastruktur jalan tol. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2002 Tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, jalan tol merupakan bagian dari sistem jaringan jalan nasional dan terintegrasi dengan sistem transportasi yang terpadu. Penyelenggaraan jalan tol bertujuan untuk memperlancar lalu lintas di daerah yang telah berkembang sehingga diharapkan dapat meningkatkan pelayanan distribusi barang dan jasa guna menunjang pertumbuhan ekonomi serta meningkatkan pemerataan hasil pembangunan dan keadilan.

Namun selain manfaat dan dampak positif dari kegiatan pembangunan dan operasionalnya, jalan tol juga menimbulkan dampak lingkungan secara negatif terhadap lingkungan sekitar, salah satunya adalah kebisingan. Kebisingan adalah campuran suara yang tidak dikehendaki dan dapat merusak kesehatan (Soemirat, 2011). Menurut Szokolay (2008), salah satu sumber utama kebisingan yang terjadi di ruang luar/lingkungan disebabkan oleh lalu lintas jalan (*road traffic*). Sumber bising lalu lintas jalan antara lain berasal dari kendaraan bermotor, baik roda dua, tiga maupun roda empat, dengan sumber penyebab bising antara lain dari bunyi klakson dan suara knalpot (Ikron dan Wulandari, 2007). Efek yang dapat timbul dari kebisingan merupakan gangguan kenyamanan dan kesehatan manusia, seperti kerusakan pada indra pendengaran sampai pada ketulian (Notoatmodjo, 2007). Selain itu, kebisingan juga memberikan dampak secara psikologis, contohnya yaitu menjadi mudah marah dan stres (Sodiq, 2013).

Jalan Tol Semarang – Solo merupakan bagian dari Jalan Tol Trans Jawa yang menghubungkan wilayah Semarang dan Solo. Jalur ini juga menjadi jalur

penting untuk transportasi ke Jawa Timur, Yogyakarta dan Solo. Jalan Tol Semarang – Solo memiliki panjang 72,64 km yang terdiri dari 5 seksi, yaitu Seksi I (Semarang – Ungaran), Seksi II (Ungaran – Bawen), Seksi III (Bawen – Salatiga), Seksi IV (Salatiga – Boyolali), dan Seksi V (Boyolali – Kartosuro).

Perkembangan lingkungan sekitar Jalan Tol Semarang – Solo dapat dilihat dari fungsi atau penggunaan daerah sekitarnya. Pada tahun 2022 di sepanjang wilayah yang dilewati oleh Jalan Tol Semarang – Solo terdapat perumahan penduduk yang sebagian besar tersebar di sepanjang jalan tol di Seksi I, II, dan III yang masing-masing sudah mulai beroperasi sejak tahun 2011, 2014, dan 2017. Berdasarkan waktu keberadaannya, terdapat dua kelompok perumahan dan di Jalan Tol Semarang – Solo, yaitu perumahan yang ada sebelum jalan tol beroperasi dan perumahan yang ada setelah jalan tol beroperasi. Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif merupakan salah satu perumahan yang ada setelah jalan tol beroperasi di sekitar area Gerbang Tol Banyumanik. Perubahan pemanfaatan kawasan di sekitar Jalan Tol Semarang – Solo berupa bangunan perumahan ini mengindikasikan bahwa terdapat aktivitas masyarakat dan intensitas kegiatan masyarakat yang bertambah seiring berjalannya waktu di sekitar Jalan Tol Semarang – Solo.

Secara positif, kegiatan operasional Jalan Tol Semarang – Solo turut meningkatkan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat terutama di sekitar pintu masuk dan keluar jalan tol yang terdapat banyak warung makan dan tempat istirahat. Namun di sisi lain, adanya kegiatan operasional jalan tol yang dapat memberikan dampak secara negatif berupa kebisingan yang dihasilkan dari lalu lintas kendaraan bermotor di tengah aktivitas masyarakat, terutama masyarakat yang tinggal di perumahan disekitar jalan tol seperti Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif. Oleh karena itu diperlukan tinjauan dan strategi pengendalian tingkat kebisingan di Jalan Tol Semarang – Solo terhadap Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif yang sesuai pada kondisi lingkungan terkini.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang dari penelitian ini, masalah-masalah yang teridentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan operasional jalan tol berpotensi menghasilkan kebisingan dari kendaraan bermotor yang melintas.
2. Aktivitas operasional Jalan Tol Semarang – Solo yang berpotensi tinggi karena jalan tol ini juga merupakan jalur penting untuk transportasi ke Jawa Timur, Yogyakarta dan Solo.
3. Jalan Tol Semarang – Solo melewati kawasan perumahan yang di dalamnya terdapat aktivitas masyarakat sehingga kegiatan operasional jalan tol berpotensi memberi dampak secara negatif bagi kenyamanan dan kesehatan warga sekitar.
4. Adanya perubahan pemanfaatan kawasan di sekitar Jalan Tol Semarang – Solo berupa bangunan perumahan yang ada setelah jalan tol beroperasi, salah satunya adalah Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif yang terletak di sekitar area Gerbang Tol Banyumanik. Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan jumlah masyarakat yang terdampak tidak hanya secara positif namun juga negatif akibat kegiatan operasional jalan tol.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Dari masalah-masalah yang telah teridentifikasi, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat kebisingan eksisting akibat aktivitas operasional Jalan Tol Semarang – Solo di area Gerbang Tol Banyumanik terhadap kawasan Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif?
2. Bagaimana kondisi terkini perkembangan kawasan Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif terkait pengendalian kebisingan yang berasal dari Jalan Tol Semarang – Solo pada area Gerbang Tol Banyumanik?

3. Bagaimana strategi yang dapat dilakukan agar kebisingan akibat aktivitas operasional Jalan Tol Semarang – Solo di area Gerbang Tol Banyumanik terhadap Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif dapat direduksi secara maksimal?

#### **1.4 Rumusan Tujuan**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis tingkat kebisingan eksisting akibat aktivitas operasional Jalan Tol Semarang – Solo di area Gerbang Tol Banyumanik terhadap kawasan Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif.
2. Menganalisis kondisi terkini perkembangan kawasan Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif terkait pengendalian kebisingan yang berasal dari Jalan Tol Semarang – Solo pada area Gerbang Tol Banyumanik.
3. Menganalisis strategi yang dapat dilakukan agar kebisingan akibat aktivitas operasional Jalan Tol Semarang – Solo di area Gerbang Tol Banyumanik terhadap Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif dapat direduksi secara maksimal.

#### **1.5 Pembatasan Masalah**

Dalam merencanakan suatu penelitian, diperlukan pembatasan masalah agar dalam pelaksanaannya penelitian dapat dilakukan secara efektif dan efisien dan agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan penulis. Oleh karena itu, pembatasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Lokasi perencanaan dilakukan pada kawasan jalan tol dan kawasan perumahan. Kawasan perumahan terletak di Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif dan kawasan jalan tol yaitu pada area Gerbang Tol Banyumanik yang merupakan bagian dari Seksi I Jalan Tol Semarang – Solo.
2. Data yang digunakan adalah data primer maupun data sekunder bersumber dari sampling tingkat kebisingan dan PT Trans Marga Jateng selaku pengelola Jalan Tol Semarang – Solo.



3. Aspek yang dibahas dalam perencanaan strategi reduksi tingkat kebisingan akibat aktivitas operasional jalan tol adalah penggunaan *noise barrier*, kebijakan operasional, dan usulan tata guna lahan.

## 1.6 Rumusan Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat bagi berbagai pihak, yaitu:

1. Bagi Pengelola Jalan Tol
  - a) Sebagai pedoman dalam melakukan evaluasi mengenai strategi untuk meredam kebisingan akibat aktivitas operasional jalan tol, khususnya pada Jalan Tol Semarang – Solo di area Gerbang Tol Banyumanik.
  - b) Sebagai rekomendasi dan bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan strategi untuk meredam kebisingan akibat aktivitas operasional jalan tol, khususnya pada Jalan Tol Semarang – Solo area Gerbang Tol Banyumanik.
2. Bagi *Developer* Perumahan
  - a) Sebagai pedoman dalam melakukan evaluasi mengenai strategi untuk meredam kebisingan lalu lintas kendaraan yang diterima kawasan perumahan, khususnya Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif.
  - b) Sebagai rekomendasi dan bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan strategi untuk meredam kebisingan lalu lintas kendaraan yang diterima kawasan perumahan, khususnya Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif.
3. Bagi Penulis
  - a) Memahami gambaran terkait analisis tingkat kebisingan berbasis data untuk merencanakan strategi meredam kebisingan di sektor transportasi darat, khususnya pada jalan tol.
  - b) Menambah ilmu dan wawasan bagi penulis mengenai metode-metode yang digunakan dalam tugas akhir.

#### 4. Bagi Masyarakat Umum

- a) Sebagai penambah wawasan mengenai strategi untuk dalam meredam kebisingan akibat aktivitas operasional jalan tol terhadap kawasan perumahan, khususnya dengan sumber bising dari Jalan Tol Semarang – Solo area Gerbang Tol Banyumanik dan penerima bising di Perumahan Graha Estetika Cluster Eksekutif.
- b) Sebagai referensi mengenai strategi untuk mereduksi kebisingan akibat aktivitas operasional jalan tol sehingga masyarakat, baik yang tinggal dan/atau beraktivitas di sekitar maupun pengguna yang melintasi Jalan Tol Semarang – Solo, dapat berpartisipasi dalam meminimalisir dampak kebisingan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abhijith, K.V., Prashant Kumar, John Gallagher, Aonghus McNabola, Richard Baldauf, Francesco Pilla, Brian Broderick, Silvana Di Sabatino, dan B. P. 2017. *Air pollution abatement performances of green infrastructure in open road and builtup street canyon environments – A review. Atmospheric Environment*, 162, 71–86.
- Ariyadi, Reva Girindra. 2016. *Peningkatan Atenuasi Penghalang Bising dalam Mengendalikan Kebisingan Akibat Lalu Lintas di Sekolah Dasar Negeri Siwalankerto I Surabaya Menggunakan Metode Simulasi 2 Dimensi*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Bies, David A. dan Colin H. Hansen. 2009. *Engineering Noise Control Theory and Practice (Fourth Edition)*. New York: Taylor & Francis Group.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2005. *Pedoman Konstruksi dan Bangunan tentang Mitigasi Dampak Kebisingan Akibat Lalu Lintas Jalan*. Jakarta: Author.
- Djalante, S. 2010. *Analisis Tingkat Kebisingan di Jalan Raya yang Menggunakan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APIL) (Studi Kasus: Simpang Ade Swalayan)*. Jurnal SMARTek, Volume 8 Nomor 4 November 2010, Hal. 280-300.
- Donil, N. S. 2015. *Kemampuan Lahan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh Menggunakan Metode Deskriptif dengan Surfer 9*. Jurnal Nasional Ecopedon JNEP Vol. 2 No. 2 (2015) 006-0011
- Heru. 2011. *Pemetaan Tingkat Kebisingan akibat Aktivitas Transportasi di Jalan Kertajaya Indah TimurDharmahusada Indah Timur-Dharmahusada Indah Utara, Surabaya*. Surabaya: ITS.
- Huboyo, H.S. dan S. Sumiyati. 2008. *Buku Ajar Pengendalian Bising dan Bau*. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ikron, I Made D dan Ririn A. Wulandari 2007. *Pengaruh Kebisingan Lalulintas Jalan Terhadap Gangguan Kesehatan Psikologis Anak SDN Cipinang Muara Kecamatan Jatinegara, Kota Jakarta Timur, Propinsi DKI Jakarta*. Majalah Kesehatan. 11:32-37.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan
- Kota Semarang. 2023. *Peraturan Walikota (PERWALI) Kota Semarang Nomor 34 Tahun 2023 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Wali Kota Semarang Nomor 31 Tahun 2022 tentang Standarisasi Harga Satuan Bahan Bangunan, Upah dan Analisa Pekerjaan untuk Kegiatan Pembangunan Pemerintah Kota Semarang Tahun Anggaran 2023*. Semarang: Walikota Semarang.
- Kustaman, R. 2017. *Bunyi Dan Manusia*. ProTVF, 1(2), 117–124. <https://doi.org/10.24198/ptvf.v1i2.19871>

- Mediastika, C. E. 2006. *Akustika Bangunan: Prinsip-prinsip dan Penerapannya di Indonesia*. Jakarta: Erlangga.
- Mediastika, C. E. 2009. *Material Akustik Pengendali Kualitas Bunyi Pada Bangunan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Morgan, P. A. 2008. *Scientific Strategy Document, End Report*. Belanda: Ministry of Transportation and Waterworks.
- Muzzayana, Siti. 2014. *Membuat Kontur dan Layouting Peta Menggunakan Aplikasi Surfer*. Yogyakarta: UGM.
- Notoatmodjo, S. 2007. *Kesehatan Masyarakat, Ilmu dan Seni*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Nugroho, Siswaji. 2005. *Analisis Pola Kebisingan di Kawasan Industri PT SIER Dengan Menggunakan Program Winsurf*. Surabaya: ITS.
- Pigasse, Gilles dan Jørgen Kragh. 2011. *Optimised Noise Barriers*. Denmark: Vejdirektoratet
- PT Trans Marga Jateng. 2023. *Laporan Implementasi RKL dan RPL Jalan Tol Semarang – Solo Periode Semester I Tahun 2023*. Semarang: Author.
- Ramdan, M. I. 2013. *Higiene Industri*. Yogyakarta: CV Bimotry Bulaksumur Visual.
- Resiana, F., Mira S. Lubis, dan Sarma Siahaan. 2015. *Efektivitas Penghalang Vegetasi Sebagai Peredam Kebisingan Lalu Lintas di Kawasan Pendidikan Jalan Ahmad Yani Pontianak*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Rizky, A. M. 2017. *Analisis Tingkat Kebisingan Dikaitkan Dengan Tata Guna Lahan di Kawasan Jalan Dr. Ir. H. Soekarno (MERR) Surabaya*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Republik Indonesia. 2021. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2021 Tentang Daftar Usaha Dan/Atau Kegiatan Yang Wajib Memiliki Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup, Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup Dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup Atau Surat Pernyataan Kesanggupan Pengelolaan Dan Pemantauan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan.
- Republik Indonesia. 2022. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2022 Tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*. Jakarta: Author.
- Sasongko D.P, Agus Hadiyanto., Sudarto P., Hadi Nasio Asmorohadi., Agus Subagyo. 2000. *Kebisingan Lingkungan*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- Sangkertadi. 2006. *Fisika Bangunan Untuk Mahasiswa Teknik, Arsitektur dan Praktisi*. Bogor: Pustaka Wirausaha Muda.
- Sodiq, M. 2013. *Ilmu Kealaman Dasar*. Kencana. Surabaya.
- Soemirat, J. 2011. *Kesehatan Lingkungan. Revisi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Susanti, F. 2019. *Efektivitas Pengurangan Kebisingan oleh Tanaman di SMK SMTI Padang*. Padang: Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang.
- Syarifa, Sayyida Saida. 2019. *Analisis Kebisingan Akibat Aktivitas Transportasi (Studi Kasus: Terminal Mangkang Kota Semarang)*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Szokolay, S. V. 2008. *Introduction to Architectural Science - The Basis of Sustainable Design (2nd ed.)*. Oxford: Elsevier.
- Tambunan. 2005. *Kebisingan di Tempat Kerja (Occupational Noise)*. Yogyakarta: Andi.
- Tarwaka, Solichul Hadi A. Bakri, dan Lilik Sudiajeng. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktifitas*. Surakarta: UNIBA Press
- Widaryanti, Nadiyah. 2018. *Analisis Pengurangan Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Terhadap Rencana Pembangunan Jalan Tol Layang di Kota Makassar*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Wijayakusuma P. 2009. *Kajian Tingkat Kebisingan Lalu Lintas di Perumnas Monang-Maning untuk Mendukung Perencanaan Manajemen Lalu Lintas*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.