

TESIS

**KARAKTERISTIK *FACADE* BANGUNAN SEKITAR REL
KERETA API DAN PENGARUH TERHADAP
KEBISINGAN RUANG HUNIAN**

**STUDI KASUS: KAMPUNG PENGOK DAN KAMPUNG SAPEN DI KELURAHAN
DEMANGAN KECAMATAN GONDOKUSUMAN – KOTA YOGYAKARTA**



RHODYS NDOEN
(No.Mhs : 165402507 / PS / MTA)

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2017**



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR

PENGESAHAN TESIS:

Nama : Rhodys Ndoen
Nomor Mahasiswa : 165402507
Konsentrasi : Digital Arsitektur
Judul tesis : Karakteristik *Facade* Bangunan Sekitar Rel Kereta Api dan Pengaruh Terhadap Kebisingan Ruang Hunian.
Studi Kasus: Kampung Pengok dan Kampung Sapen di Kelurahan Demangan Kecamatan Gondokusuman – Kota Yogyakarta

Menyetujui:

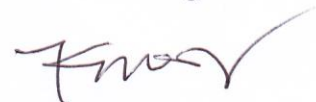
Nama Pembimbing:

Tanggal

TandaTangan

Khaerunnisa, ST., M.Eng., Ph.D

26/01/2018
.....


.....



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR

PENGESAHAN TESIS:

Nama : Rhodys Ndoen
Nomor Mahasiswa : 165402507
Konsentrasi : Digital Arsitektur
Judul tesis : Karakteristik *Facade* Bangunan Sekitar Rel Kereta Api dan Pengaruh Terhadap Kebisingan Ruang Hunian.
Studi Kasus: Kampung Pengok dan Kampung Sapen di Kelurahan Demangan Kecamatan Gondokusuman – Kota Yogyakarta

Nama Penguji:	Tanggal	TandaTangan
---------------	---------	-------------

Khaerunnisa, ST., M.Eng., Ph.D

26/01/2018

G. Orbita Ida C., S.T., M.B., Dev

26/01/2018

A. Madyana Putra, ST., M.Sc

26 01 2018



Ketua Program Studi

PROGRAM
PASCASARJANA

Dr. Amos Setiadi, ST., MT

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda-tangan dibawah ini, saya:

Nama : Rhodys Ndoen

Nomor Mahasiswa : 165402507/PS/MTA

Dengan sungguh-sesungguhnya, menyatakan bahwa tesis berjudul:

Karakteristik *Facade* Bangunan Sekitar Rel Kereta Api dan Pengaruh Terhadap Kebisingan Ruang Hunian Studi Kasus Kampung Pengok dan Kampung Sapen Kelurahan Demangan Kecamatan Gondokusuman Kota Yogyakarta

Merupakan hasil penulisan karya saya sendiri, dan tidak melakukan plagiatisme dengan pengutipan pada penelitian maupun dengan cara-cara yang tidak sesuai. Atas pernyataan ini, saya siap menerima resiko dan sanksi yang dijatuhkan, apabila di kemudian hari terdapat bukti ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam penelitian ini.

Yogyakarta, 25 Januari 2018

Yang membuat pernyataan,



Rhodys Ndoen

INTISARI

Kebisingan eksternal muncul dari mesin kereta api, klakson dan gesekan antar roda dan rel berdampak terhadap bangunan di sekitarnya. Penelitian dilakukan berdasarkan pengukuran hasil survei lapangan. Objek yang dipilih merupakan fungsi bangunan hunian yang lokasi berada pada kampung Pengok PJK dan kampung Sapien. Tujuan dari penelitian untuk mengetahui karakteristik *facade* bangunan sekitar rel kereta api dan pengaruh terhadap kebisingan ruang hunian di kampung Pengok dan kampung Sapien. Metode penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan pengukuran langsung menggunakan alat *sound level meter*, untuk nilai kebisingan ruang hunian.

Hasil penelitian berdasarkan analisa deskriptif karakteristik *facade* bangunan sekitar rel kereta api sangat rentan berpengaruh terhadap kebisingan pada ruang hunian. Berdasarkan analisis sampel ruang, rata-rata kinerja *facade* dengan penurunan nilai bising sebesar 11,72 dBA sehingga kinerja dari *facade* kurang optimal dalam mereduksi kebisingan. Faktor yang berpengaruh yaitu elemen-elemen jenis material dinding, seperti nilai rasio *solid-void*, masif-transparan, jarak, penggunaan *barrier* dapat mengurangi kinerja *facade* bangunan kecenderungannya berpengaruh terhadap tingkat desibel ke dalam ruang. Nilai rasio *solid-void* berpengaruh terhadap perambatan bising yang masuk ke ruangan. Bidang *facade* yang menggunakan material transparan mempengaruhi kinerja dari material masif (material dinding plester) dengan kehilangan nilai insulasi material sebesar 1,8 dBA. Tidak adanya plafon luar atau dalam mengurangi nilai reduksi bidang *facade* kebisingan. Untuk mengoptimalkan penurunan tingkat kebisingan dibutuhkan tambahan *barrier* (jenis masif) lebih efektif dalam mengurangi tingkat kebisingan. Fungsi ruang-ruang hunian dalam tingkatan telah melewati batas standar yang diperuntukan kawasan perumahan dan permukiman, dibutuhkan penurunan antara 17-26 dBA, faktor adaptasi lingkungan berpengaruh terhadap responden dirasakan pada saat kereta api melintasi kawasan dengan persentase sebesar 46,67% merasa agak terganggu, 35% terganggu, dan 18,33% tidak terganggu.

Kata kunci : *Facade bangunan, Tingkat kebisingan, Ruang hunian*

ABSTRACT

External noise emerging from railway engines, horns and friction between the wheels and rails impacted the surrounding buildings. The research was conducted based on the measurement of field survey results. The selected object is a function of residential building whose location is in the village of Pengok PJK and Sapen village. The purpose of this research is to know the characteristics of building facade around the railway and the effect on the noise of residential space in Pengok village and Sapen village. Quantitative descriptive research method with direct measurement approach using sound level meter tool, for the residential noise value.

The result of the research based on descriptive analysis of the facade characteristics of the buildings around the railway is very susceptible to affect the noise in the dwelling. Based on the analysis of space samples, the average facade performance with a decrease in the noise value of 11.72 dBA so that the performance of the facade is less than optimal in reducing noise. Factors that influence the elements of wall material types, such as the value of solid-void ratio, massive-transparent, distance, the use of barrier can reduce the performance of building facade tendency to affect the decibel level into space. The value of solid-void ratio affects the noisy sounds that enter the room. The facade field that uses transparent material affects the performance of the massive material (plaster wall material) with the incidence of material insulation value of 1.8 dBA. The absence of an outer ceiling or in reducing the noise facade reduction value. To maximize noise level reduction, additional barriers are needed to reduce noise levels. The function of residential spaces in the level has exceeded the standard limits designated residential and settlement areas, required a decrease between 17-26 dBA, environmental adaptation factors affect the respondents felt when the train crossed the area with a percentage of 46.67% feel somewhat disturbed, 35% disturbed, and 18.33% uninterrupted.

Keywords: Facade building, Noise level, Residential space

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas kasih karunia yang telah diberikan-Nya pertolongan, sehingga telah menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul **Karakteristik *Facade* Bangunan Sekitar Rel Kereta Api dan Pengaruh Terhadap Kebisingan Ruang Hunian Studi Kasus Kampung Pengok dan Kampung Sapien Kelurahan Demangan Kecamatan Gondokusuman Kota Yogyakarta**. Masa penelitian dan penulisan dimulai dari bulan Juli 2017 sampai dengan Desember 2017, dengan dilakukan secara maksimal untuk penulisan tesis ini.

Penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan dan peranan berbagai pihak yang telah membantu dan menyumbangkan waktu, pikiran dan tenaga baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing saya, **Khaerunnisa, ST., M.Eng., Ph.D.** yang telah membantu memberikan waktu, pikiran, pandangan, gagasan dan tenaga demi terciptanya penulisan karya yang lebih baik. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada team penguji **G. Orbita Ida C., S.T., M.B., Dev., dan A. Madyana Putra, ST., M.Sc.**, selaku dosen penguji, yang telah memberikan saran maupun sumbangsih pada karya penulisan ini.

Saya juga ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sangat besar kepada kedua orang tua, **Bapak** dan **Ibu**, dan ketiga saudara saya, atas dukungan, doa dan semangat yang telah diberikan. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak **Dr. Amos Setiadi, ST, MT.** selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Arsitektur, dan segenap dosen maupun staf admisi Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Saya juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman perkuliahan Magister Teknik Arsitektur angkatan September 2016 dan segenap teman-teman didalamnya.

Terakhir, saya juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung. Harapan saya semoga tesis ini mampu memberikan manfaat kepada semua pihak, khususnya bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Penulisan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu saya sangat mengharapkan kritik, saran dan masukan dari semua pihak demi keberlanjutan pengembangan penelitian. Dengan segala hormat saya mengucapkan banyak terima kasih.

Yogyakarta, 24 Januari 2018

Rhodys Ndoen.

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TESIS:	I
SURAT PERNYATAAN	III
INTISARI.....	IV
ABSTRACT	V
KATA PENGANTAR	VI
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL.....	XIII
DAFTAR BAGAN	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	8
1.3 Pendekatan penelitian	9
1.4.1 Lingkup waktu	9
1.4.2 Lingkup lokasi	10
1.4.3 Lingkup batasan.....	11
1.4 Tujuan dan sasaran penelitian.....	12
1.4.1 Tujuan penelitian	12
1.4.2 Sasaran penelitian	12
1.5 Manfaat penelitian	13
1.6 Keaslian penelitian.....	13
1.7 Sistematika penulisan	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1 Pengertian kebisingan	18
2.1.1 Kebisingan potensial.....	18
2.1.2 Kebisingan kereta api.....	19
2.2 Kontrol kebisingan lingkungan.....	21
2.2.1 Perencanaan kota	21
2.2.2 Pengendalian kebisingan eksternal	22
2.2.3 Penambahan objek penghalang (<i>barrier</i>).....	22
2.3 Batas ambang pendengaran manusia	23

2.4	Karakteristik <i>facade</i> bangunan	25
2.4.1	Komponen <i>facade</i> bangunan	26
2.5	Tinjauan bunyi	27
2.5.1	Prilaku bunyi pada bidang permukaan.....	28
2.5.2	Difraksi bunyi pada celah bidang permukaan.....	28
2.5.3	Refleksi bunyi pada permukaan.....	29
2.6	Faktor mempengaruhi kebisingan bangunan	31
2.7	Pertimbangan posisi bangunan	31
2.8	Perambatan kebisingan kereta pada bangunan	32
2.9	Kombinasi insulasi material.....	33
2.10	Peruntukan tingkat kebisingan	34
2.11	Pengukuran <i>sound level meter</i> (SLM)	36
BAB III METODE PENELITIAN.....		37
3.1	Tinjauan metode penelitian.....	37
3.2	Metode pengumpulan data.....	38
3.2.1	Studi literatur	38
3.2.2	Simulasi program komputer.....	39
3.3	Teknik penelitian	40
3.4	Teknik pengukuran	41
3.5	Variabel penelitian.....	44
3.6	Metode analisis	45
3.7	Penarik kesimpulan.....	46
3.8	Alur kerangka penelitian.....	46
3.9	Jadwal Penelitian	48
BAB IV TINJAUAN LOKASI PENELITIAN.....		49
4.1	Gambaran objek penelitian	49
4.2	Area lingkup penelitian.....	51
4.3	Tinjauan khusus bangunan.....	53
4.3.1	Kemiringan bangunan di objek penelitian	53
4.4	Identifikasi kondisi tapak.....	54
4.5	Material <i>facade</i> bangunan.....	57
4.6	Strategi pembahasan penelitian.....	60
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		62
5.1	Tahapan analisis dan pembahasan	62

5.2	Karakteristik <i>facade</i> bangunan	62
5.3	Titik Pengukuran.....	64
5.4	Penerapan <i>facade</i> bangunan.....	66
5.4.1	Identifikasi luasan <i>facade</i>	66
5.4.2	Identifikasi <i>solid-void facade</i> bangunan	74
5.4.3	Kombinasi masif-transparan <i>facade</i> bangunan.....	78
5.4.4	Identifikasi jenis material <i>facade</i> bangunan	80
5.4.5	Jarak bangunan	89
5.4.6	Penggunaan plafon pada bangunan.....	91
5.5	Penerapan <i>barrier</i>	91
5.6	Pengukuran kebisingan ruang.....	95
5.6.2	Kebisingan ruang hunian	96
BAB VI KESIMPULAN		102
6.1	Kesimpulan.....	102
6.2	Saran	104
6.3	Keterbatasan penelitian.....	105
DAFTAR PUSTAKA		106
LAMPIRAN.....		100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian Berdasarkan Peta Kota Yogyakarta	4
Gambar 1.2 Kondisi bangunan sekitar jalur rel kereta api Kampung Pengok	5
Gambar 1.3 Penghalang bangunan sekitar rel kereta api	7
Gambar 2.1 Contoh Mesin Lokomotif Kereta Api di DIPO Lokomotif Yogyakarta	19
Gambar 2.2 Efek suara pada kereta api yang menghasilkan kebisingan.....	20
Gambar 2.3 Penambahan barrier pagar maupun unsur tumbuhan untuk mereduksi kebisingan ruang	23
Gambar 2.4 Bagian Telinga Manusia.....	24
Gambar 2.5 Penerapan facade bangunan	26
Gambar 2.6 Macam-macam sumber bunyi	28
Gambar 2.7 Perambatan gelombang bunyi mengenai media mengalami perubahan.....	28
Gambar 2.8 Perambatan bunyi yang mengenai bidang batas dengan celah akan mengalami defraksi.....	29
Gambar 2.9 Prinsip kerja diffuser pemantulan, pemancar dan penyerap.....	30
Gambar 2.10 Posisi bangunan terhadap pantulan kebisingan kereta	31
Gambar 2.11 Primary airborne sound	32
Gambar 2.12 Pengkombinasian pemakaian material	34
Gambar 2.13 Kurva sound weighting	36
Gambar 3.1 Titik sampel pengukuran (SLM) pada kawasan bangunan	44
Gambar 4.1 Peta Kelurahan Demangan	50
Gambar 4.2 Pemetaan kawasan berdasarkan fungsi bangunan.....	51
Gambar 4.3 Penandaan berdasarkan nomer bangunan.....	52
Gambar 4.4 Kemiringan sudut bangunan.....	53
Gambar 4.5 Penerapan bentuk bangunan yang kurang mempertimbangkan pantulan kebisingan	55
Gambar 4.6 Zona kebisingan eksternal (KA) terhadap bangunan sekitar.....	56
Gambar 4.7 Persentase material.....	57
Gambar 4.8 Gambaran penerapan material bangunan sekitar rel kereta api.....	58
Gambar 4.9 Persentase material pada bidang facade	59
Gambar 5.1 Identifikasi void dan transparan dari perbandingan facade bangunan	64
Gambar 5.2 Grafik pengukuran pada titik sampel	65
Gambar 5.3 Diagram kategori luasan dari nilai rata-rata elemen material pada facade.....	66
Gambar 5.4 Rata-rata luasan material facade terhadap tingkat reduksi kebisingan	67
Gambar 5.5 Perbedaan bangunan yang tertutup dan terbuka (sampel facade B3 dan B16)	68
Gambar 5.6 Potongan pada dinding jenis material dari transmisi energi yang diteruskan	69
Gambar 5.7 Rata-rata luasan facade dan banyaknya fungsi ruang dalam reduksi tingkat kebisingan	70
Gambar 5.8 Diagram hubungan luasan facade terhadap penerapan jenis material	72
Gambar 5.9 Diagram hubungan luasan facade terhadap penerapan bukaan	73
Gambar 5.10 Diagram persentase solid-void pada facade bangunan.....	74

Gambar 5.11 Simulasi FDTD cara perambatan airborne sound pada ruang hunian	75
Gambar 5.12 Diagram rasio solid-void terhadap tingkat bising dan rata-rata kebisingan ruang	76
Gambar 5.13 Diagram rasio solid-void terhadap tingkat bising dan rata-rata kebisingan ruang	77
Gambar 5.14 Diagram rasio solid-void terhadap tingkat bising dan rata-rata kebisingan ruang	77
Gambar 5.15 Bidang sampel facade bangunan yang menggunakan material transparan (kaca)	78
Gambar 5.16 Rasio masif-transparan terhadap noise reduction.....	79
Gambar 5.17 Penambahan elemen transparan dapat mengurangi nilai insulasi dinding masif	80
Gambar 5.18 Hubungan luasan facade terhadap responden pengguna	81
Gambar 5.19 Hubungan luas facade terhadap elemen tambahan dalam mereduksi kebisingan	82
Gambar 5.20 Hubungan luasan facade terhadap responden pengguna	83
Gambar 5.21 Hubungan luas facade terhadap elemen tambahan dalam mereduksi kebisingan	83
Gambar 5.22 Hubungan luasan facade terhadap responden pengguna	84
Gambar 5.23 Hubungan luas facade terhadap elemen tambahan dalam mereduksi kebisingan	85
Gambar 5.24 Hubungan luasan facade terhadap responden pengguna	86
Gambar 5.25 Hubungan luas facade terhadap elemen tambahan dalam mereduksi kebisingan	86
Gambar 5.26 Rata-rata luas penerapan material pada facade bangunan.....	87
Gambar 5.27 Perbandingan penerapan jenis material facade berdasarkan peruntukan fungsi ruang dan rata-rata tingkat kebisingannya	88
Gambar 5.28 Jarak rata-rata bangunan dari sumber bunyi.....	89
Gambar 5.29 Barrier terhadap kebisingan kereta api.....	92
Gambar 5.30 Simulasi FDTD cara perambatan bising dari kereta api melewati barrier	93
Gambar 5.31 Grafik jenis penggunaan barrier bangunan	93
Gambar 5.32 Grafik penggunaan barrier bangunan	94
Gambar 5.33 Pengukuran berdasarkan pembagian waktu	95
Gambar 5.34 Grafik pengukuran fungsi ruang hunian.....	96
Gambar 5.35 Standar tingkat kebisingan ruang hunian	97
Gambar 5.36 Perbedaan tingkat kebisingan ruang berdasarkan persentase ruang.....	98
Gambar 5.37 Hubungan responden dengan rata-rata tingkat kebisingan berdasarkan fungsi ruang	99
Gambar 5.38 Hubungan responden dengan rata-rata penerapan material facade	100
Gambar 5.39 Hubungan responden dengan rata-rata jarak bangunan.....	101
Gambar 5.40 Hubungan responden dengan adanya tambahan barrier	101

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	14
Tabel 2.1 Ambang Batas Pendengaran Manusia (dalam dB).....	24
Tabel 2.2 Pintakak Peruntukan dalam Peraturan MenKes	34
Tabel 2.3 Tingkat kebisingan yang diperbolehkan (Koenigsberger)	35
Tabel 3.1 Tabel rencana jadwal penelitian.....	48
Tabel 4.1 Kemiringan Sudut Bangunan	54
Tabel 4.2 Penentuan variabel	60
Tabel 5.1 Penentuan sampling pada karakteristik facade	63
Tabel 5.2 Jarak bangunan terhadap facade dan sumber bunyi.....	90
Tabel 5.3 Nilai reduksi penggunaan plafon	91



DAFTAR BAGAN

Bagan 3.1 Kerangka konseptual peneliti.....	47
Bagan 4.1 Hubungan variabel dan terkait permasalahan sebagai arahan pembahasan penelitian	61
Bagan 5.1 Parameter ukur pada elemen dari karakterisik facade	63

