UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Engineering Controls pada Kabin Lokomotif untuk Menurunkan Paparan Kebisingan Masinis Kereta Api Jarak Jauh
Fitri Juniasih Sangadi, Ir. Ardiyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., AEP., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
UCAPAN TERIMA KASIH v
INTISARI viii
ABSTRACT ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 5
1.3. Tujuan Penelitian 6
1.4. Ruang Lingkup Penelitian 6
1.5. Manfaat Penelitian 7
1.6. Keaslian Penelitian 8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 12
2.1. Tinjauan Pustaka 12
2.2. Landasan Teori 16
2.2.1. Kebisingan sebagai Faktor Bahaya Kerja 16
2.2.2. Dampak Kebisingan terhadap Kesehatan dan Kinerja 17
2.2.3. Persepsi Kebisingan dalam Ergonomi Kerja 17
2.2.4. Nilai Ambang Batas (NAB) 18
2.2.5. Hierarki Pengendalian Bahaya Kebisingan 21
2.2.6. *Engineering Controls* sebagai Pengendalian Kebisingan 23
2.3. Hipotesis Penelitian 24
BAB III METODE PENELITIAN 25
3.1. Desain Penelitian 25
3.2. Metode Pemilihan Lokasi dan Waktu Penelitian 26
3.3. Metode Pengambilan Sampel 27
3.4. Penentuan Tingkat Signifikansi (α) 30
3.5. Subjek dan Objek Penelitian 31
3.5.1. Sampel Penelitian *Noise Dose* 31
3.5.2. Sampel Penelitian Persepsi Masinis dan/atau Asisten Masinis 31
3.6. Variabel dan Definisi Operasional Penelitian 35
3.6.1. Variabel Independen 35
3.6.2. Variabel Dependen 49
3.7. Instrumen Penelitian 50
3.8. Metode Analisis Data 51
3.8.1. Konversi Data SPL ke *Noise Dose* 51
3.8.2. Prinsip Dasar Noise Dose 52
3.8.3. Penentuan Waktu Paparan Maksimum (Ti) 52

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Engineering Controls pada Kabin Lokomotif untuk Menurunkan Paparan Kebisingan Masinis
Kereta Api Jarak Jauh
Fitri Juniasih Sangadi, Ir. Ardiyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., AEP., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.8.4. Perhitungan *Noise Dose* Parsial per Interval Waktu 53
3.8.5. Akumulasi *Noise Dose* (*Cumulative Dose*).....54
3.8.6. Transformasi SPL ke Skala Energi Suara.....54
3.8.7. Perhitungan LAeq dan *8-hour Equivalent Level* 54
3.9. Tahapan Penelitian 55
3.9.1. Penelitian *Noise Dose* 55
3.9.2. Penelitian Persepsi Masinis dan/atau Asisten Masinis.....64
3.10. Etika Penelitian 69
BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN 70
4.1. Hasil Penelitian 70
4.1.1 Gambaran Umum Pengambilan Data 71
4.1.2 Hasil Konversi Data SPL ke Persentase *Noise Dose*.....73
4.1.3 Hasil Olah Data Persentase *Noise Dose* 74
4.1.4 Hasil Persepsi Masinis terhadap Kebisingan Kabin 78
4.2. Pembahasan.....111
4.2.1. Tingkat kebisingan berdasarkan persentase *noise dose* dalam kabin lokomotif CC206 sebelum dan sesudah penerapan *engineering controls* 111
4.2.2. Persepsi masinis dan asisten masinis terhadap tingkat kebisingan dalam kabin lokomotif CC206 sebelum dan sesudah penerapan *engineering controls* 114
4.3. Keterbatasan penelitian 130
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 132
5.1. Kesimpulan 132
5.2. Saran.....133
DAFTAR PUSTAKA.....136
LAMPIRAN.....140

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Engineering Controls pada Kabin Lokomotif untuk Menurunkan Paparan Kebisingan Masinis
Kereta Api Jarak Jauh
Fitri Juniasih Sangadi, Ir. Ardiyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., AEP., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Matriks Keaslian Penelitian 9
Tabel 2. Keunikan Penelitian Penulis yang Membedakan dari Penelitian-Penelitian Sebelumnya 10
Tabel 3. Sumber Kebisingan Kabin Lokomotif Menurut Urman (1987).....13
Tabel 4. Sumber Kebisingan Kabin Lokomotif CC201 Menurut Andarani et al., (2019) 14
Tabel 5. Tingkat Kebisingan Kabin Lokomotif CC206 Menurut Sangadi & Ratrikaningtyas (2024).....14
Tabel 6. Nilai Ambang Batas Kebisingan Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 20
Tabel 7. Timeline Pengambilan Data.....28
Tabel 8. Penjelasan Ekstensif Mengenai Engineering Controls Kebisingan yang Akan Diuji.....48
Tabel 9. Konstruk Pertanyaan untuk Kuesioner Pengukuran Persepsi Kebisingan 51
Tabel 10. Objek Penelitian *Noise Dose*.....71
Tabel 11. Karakteristik Seluruh Responden.....72
Tabel 12. Karakteristik 13 Responden.....73
Tabel 13. Hasil Konversi SPL ke *Noise Dose*.....74
Tabel 14. Hasil Pengukuran Kebisingan Kabin Lokomotif CC206.....75
Tabel 15. Perhitungan *Statistik Shapiro Wilk* untuk Asumsi Normalitas.....75
Tabel 16. Perhitungan Statistik *Levene's Test* untuk Asumsi Normalitas.....76
Tabel 17. Analisis statistik Welch's *Two Tailed Independent T-test*.....77
Tabel 18. Hasil Perhitungan *Effect Size* Menggunakan *Cohen's d*.....78
Tabel 19. Hasil Pengujian Gangguan Bising (*Likert*) 13 Responden 83
Tabel 20. Hasil Pengujian Gangguan Bising (Numerik) 13 Responden.....85
Tabel 21. Hasil Pengujian Tingkat Kantuk 13 Responden 86
Tabel 22. Hasil Pengujian Kelelahan 13 Responden 88
Tabel 23. Hasil Pengujian Kenyamanan 13 Responden 89
Tabel 24. Hasil Pengujian Kenyamanan 13 Responden 91
Tabel 25. Hasil Pengujian Gangguan Bising (*Likert*) 95 Responden 93
Tabel 26. Hasil Pengujian Gangguan Bising (Numerik) 95 Responden.....94
Tabel 27. Hasil Pengujian Tingkat Kantuk 95 Responden 96
Tabel 28. Hasil Pengujian Kelelahan 95 Responden 97
Tabel 29. Hasil Pengujian Kenyamanan 95 Responden 99
Tabel 30. Hasil Pengujian Kepuasan 95 Responden.....100
Tabel 31. Hasil Pengujian Gangguan Bising (*Likert*) 108 Responden 102
Tabel 32. Hasil Pengujian Gangguan Bising (Numerik) 108 Responden.....104
Tabel 33. Hasil Pengujian Tingkat Kantuk 108 Responden 105
Tabel 34. Hasil Pengujian Kelelahan 108 Responden 107
Tabel 35. Hasil Pengujian Kenyamanan 108 Responden 108
Tabel 36. Hasil Pengujian Kepuasan 108 Responden.....110

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Engineering Controls pada Kabin Lokomotif untuk Menurunkan Paparan Kebisingan Masinis Kereta Api Jarak Jauh
Fitri Juniasih Sangadi, Ir. Ardiyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., AEP., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hierarki Pengendalian bahaya Menurut NIOSH.....23
Gambar 2. Diagram Alir Pengambilan Data Penelitian.....29
Gambar 3. Tangkapan Layar Perangkat Lunak G*Power 3.1 dengan Perhitungan yang Dilakukan untuk Penelitian.....34
Gambar 4. Perbandingan Lokomotif CC206 Sebelum dengan Setelah Engineering Controls Dilihat dari Arah Samping.....35
Gambar 5. Kabin Lokomotif CC206 dengan AC (Setelah Engineering Controls)36
Gambar 6. Kabin Lokomotif CC206 Tanpa AC (Sebelum Engineering Controls).....37
Gambar 7. Perbandingan Atap Kabin Lokomotif CC206 Sebelum dengan Setelah Engineering Controls Dilihat dari Depan.....37
Gambar 8. Sistem Sirkulasi Udara di dalam Kabin Lokomotif CC206 Tanpa AC (Sebelum Engineering Controls).....38
Gambar 9. Sistem AC (Air Conditioner/Penyejuk Udara) di dalam Kabin Lokomotif CC206 dengan AC (Setelah Engineering Controls).....39
Gambar 10. Panel Kontrol Sistem AC (Air Conditioner/Penyejuk Udara) di dalam Kabin Lokomotif CC206 dengan AC (Setelah Engineering Controls).....40
Gambar 11. Awal Proses Engineering Controls Berupa Aplikasi Peredam Suara Kabin Lokomotif CC206 pada Atap Kabin.....41
Gambar 12. Awal Proses Engineering Controls.....42
Gambar 13. Karet Bingkai Jendela Baru.....43
Gambar 14. Karet Bingkai Pintu dan Jendela Baru.....44
Gambar 15. Posisi Suling Lokomotif yang Dimundurkan Beberapa Puluh Sentimeter ke Arah Belakang Kabin Lokomotif Dilihat dari Samping.....45
Gambar 16. Posisi Suling Lokomotif yang Dimundurkan Beberapa Puluh Sentimeter ke Arah Belakang Kabin Lokomotif Dilihat dari Samping Depan.....46
Gambar 17. Posisi Suling Lokomotif yang Dimundurkan Beberapa Pulih Sentimeter ke Arah Belakang Kabin Lokomotif Dilihat dari Samping Depan dan di-Zoom.....47
Gambar 18. Tampilan *Input* Data *Noise Dose* pada Perangkat Lunak Jamovi.....59
Gambar 19. Diagram Alur Penelitian *Noise Dose* yang Diterima Masinis Saat Berdinas Menggunakan Lokomotif Tanpa dan Dengan *Engineering Control*.....63
Gambar 20. Diagram Alur Penelitian Persepsi Masinis terhadap kebisingan Lokomotif Tanpa dan Dengan *Engineering Controls*.....68
Gambar 21. Perbandingan Nilai Rata-rata Persepsi Responden pada Lokomotif CC206 dengan dan tanpa *Engineering Controls* (13 Responden).....79
Gambar 22. Perbandingan Nilai Rata-rata Persepsi Responden pada Lokomotif CC206 dengan dan tanpa *Engineering Controls* (95 Responden).....80
Gambar 23. Perbandingan Nilai Rata-rata Persepsi Responden pada Lokomotif CC206 dengan dan tanpa *Engineering Controls* (108 Responden).....81

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Engineering Controls pada Kabin Lokomotif untuk Menurunkan Paparan Kebisingan Masinis Kereta Api Jarak Jauh
Fitri Juniasih Sangadi, Ir. Ardiyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., AEP., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. *Ethical Clearance* 140
Lampiran 2. Kuesioner Penelitian.....141
Lampiran 3. Hasil Pengolahan Data *Noise Dose* 149
Lampiran 4. Hasil Pengolahan Data Persepsi 13 Responden 151
Lampiran 5. Hasil Pengolahan Data Persepsi 95 Responden 166
Lampiran 6. Hasil Pengolahan Data Persepsi 108 Responden 183