

No.61/TA/D3-KS/2026

TUGAS AKHIR

ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN ALAT *SILENT PILER* DAN *VIBRO HAMMER* PADA PROYEK IPAL JAKARTA *SEWERAGE DEVELOPMENT*



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh:

Azzahra Adelia Putri

NIM 2301321026

Pembimbing:

Devi Megarusti Pratiwi, S.Pd., M.Eng.

NIP. 19940530202232014

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Berjudul:

**ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN ALAT SILENT PILER DAN VIBRO
HAMMER PADA PROYEK IPAL JAKARTA SEWERAGE DEVELOPMENT**
yang disusun oleh Azzahra Adelia Putri (NIM 2301321026) telah disetujui oleh dosen
pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir

Pembimbing,

Devi Megarusti Pratiwi, S.Pd., M.Eng.
NIP 199405302022032014



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul:

**ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN ALAT SILENT PILER
DAN VIBRO HAMMER PADA PROYEK IPAL
JAKARTA SEWERAGE DEVELOPMENT**

yang disusun oleh **Azzahra Adelia Putri (NIM 2301321026)**
telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji
pada hari Rabu tanggal 1 Juli 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Iwan Supriyadi, BSCE, M.T. NIP 196401041996031001	
Anggota	Rosa Rosdiana, S.Pd., M.T. NIP 199405302024062001	
Anggota	Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T. NIP 197808212008121002	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta

Istiatun, S.T., M.T.
NIP 196605181990102001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Azzahra Adelia Putri
NIM : 2301321026
Program Studi : Konstruksi Sipil
Alamat Email : azzahra.adelia.putri.ts23@stu.pnj.ac.id
Judul Tugas Akhir : Analisis Dampak Lingkungan Alat *Silent Piler* dan *Vibro Hammer* pada Proyek IPAL Jakarta Sewerage Development

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah tugas akhir yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta tahun akademik 2025/2026 adalah benar – benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis serta belum pernah dimuat dimanapun. Apabila di kemudian hari ternyata naskah tugas akhir saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis naskah saya dianggap gugur, Demikian.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Depok, 8 Juni 2026

Azzahra Adelia Putri

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Dampak Lingkungan Alat Silent Piler dan Vibro Hammer pada Proyek IPAL Jakarta Sewerage Development" dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan D3 Jurusan Teknik Sipil di Politeknik Negeri Jakarta.

Proses penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari berbagai tantangan dan kesulitan. Namun berkat dukungan, bimbingan, serta bantuan dari banyak pihak, laporan ini akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta kemudahan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan lancar.
2. Ayah, Mamah, dan Adik yang selalu memberikan dukungan dan doa yang tak pernah henti sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Ibu RA Kartika Hapsari Sutantiningrum, S. T., M. T., selaku Ketua Prodi Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Ibu Devi Megarusti Pratiwi, S.Pd., M.Eng., selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan selama proses pengerjaan tugas akhir.
6. Seluruh staff Kumagai – Wika – Jaya Joint Venture yang telah memberikan kesempatan dan membantu penulis dalam proses belajar, pengumpulan data serta menjadi narasumber dalam penelitian tugas akhir ini.
7. Diana, Riska, Alifah, Firnanda dan Chiqa, yang telah menemani, menghibur, mendukung serta mendoakan penulis selama pengerjaan tugas akhir.

Penulis mengakui bahwa Tugas Akhir ini masih belum mencapai tingkat sempurna, baik dalam hal kedalaman isi maupun cara penyajiannya, disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh penulis. Untuk itu, penulis sangat menginginkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sebagai upaya perbaikan di masa mendatang.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dengan kata lain, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan keuntungan, memperluas pengetahuan, serta berkontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang teknik sipil dan lingkungan.

Depok, 10 Juni 2026

Penulis





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Research Gap.....	6
2.3 Pengertian Shaft.....	7
2.4 Silent Piler.....	8
2.5 Vibro hammer.....	11
2.6 Kelayakan Lingkungan	12
2.7 Dampak Lingkungan	14
2.7.1 Intensitas Kebisingan.....	14
2.7.2 Penurunan Kualitas Udara	15
2.7.3 Kualitas Air Permukaan.....	17
2.7.4 Getaran.....	19
2.7.5 Manajemen Lalu Lintas	20
BAB III METODE PEMBAHASAN	22
3.1 Objek Lokasi.....	22
3.2 Data Penelitian	22



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.1 Metode Pengumpulan Data	22
3.2.2 Jenis Data	23
3.3 Metode Analisis	31
3.4 Diagram Bagan Alir Penelitian	34
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Data.....	37
4.1.1 Data Primer	37
4.1.2 Data Sekunder	40
4.2 Pembahasan	48
4.2.1 Analisis Persepsi Responden terhadap Dampak Lingkungan dari Aktivitas Pemancangan	48
4.2.2 Analisis Kesesuaian Dokumen RKL-RPL pada Metode Driving SSP dengan Silent Piler dan Vibro Hammer dengan PermenLHK No.102/2016	56
4.2.3 Kesesuaian Strategi Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan terhadap Tolak Ukur Baku Mutu.....	58
4.2.4 Analisis Komparatif Hasil Aktual Pemantauan Lingkungan Berdasarkan Parameter yang Digunakan	67
4.2.5 Identifikasi Hambatan dan Tantangan Pelaksanaan RKL-RPL pada Metode Driving SSP Menggunakan Silent Piler dan Vibro Hammer	74
BAB V PENUTUP	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN	81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Vertical Shaft	8
Gambar 2. 2 Silent Piler	9
Gambar 2. 3 Mode Kerja Silent Piler	11
Gambar 2. 4 Vibro Hammer	12
Gambar 2. 5 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996.....	15
Gambar 2. 6 PP No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup	17
Gambar 2. 7 Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.68 Tahun 2016	18
Gambar 2. 8 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.49 Tahun 1996.....	20
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	22
Gambar 3. 2 Substitusi Teknologi Silent Piler	24
Gambar 3. 3 Monitoring Kebisingan.....	25
Gambar 3. 4 Sosialisasi kepada Masyarakat	25
Gambar 3. 5 Pengaturan Lalu Lintas dan Pemasangan Rambu	26
Gambar 3. 6 Pengaturan Lalu Lintas oleh Flagman	26
Gambar 3. 7 Pembersihan debu di area sekitar proyek	27
Gambar 3. 8 Bagan Alir Penelitian.....	34
Gambar 4. 1 Diagram Hasil Analisis Kuesioner pada Kategori Intensitas Kebisingan	48
Gambar 4. 2 Diagram Hasil Analisis Kuesioner pada Kategori Intensitas Kebisingan dalam Sudut Pandang Warga.....	49
Gambar 4. 3 Diagram Hasil Analisis Kuesioner pada Kategori Intensitas Kebisingan dalam Sudut Pandang Pekerja.....	49
Gambar 4. 4 Diagram Hasil Analisis Kuesioner pada Kategori Dampak Getaran	50
Gambar 4. 5 Diagram Hasil Analisis Kuesioner pada Kategori Dampak Getaran dalam Sudut Pandang Warga.....	51
Gambar 4. 6 Diagram Hasil Analisis Kuesioner pada Kategori Dampak Getaran dalam Sudut Pandang Pekerja.....	51
Gambar 4. 7 Diagram Hasil Analisis Kuesioner pada Kategori Penurunan Kualitas Udara	52
Gambar 4. 8 Diagram Hasil Analisis Kuesioner pada Kategori Penurunan Kualitas Udara dalam Sudut Pandang Warga	53
Gambar 4. 9 Diagram Hasil Analisis Kuesioner pada Kategori Penurunan Kualitas Udara dalam Sudut Pandang Pekerja	53
Gambar 4. 10 Diagram Hasil Analisis Kuesioner pada Kategori Manajemen Lalu Lintas.....	54
Gambar 4. 11 Diagram Hasil Analisis Kuesioner pada Kategori Manajemen Lalu Lintas dalam Sudut Pandang Warga	55
Gambar 4. 12 Diagram Hasil Analisis Kuesioner pada Kategori Manajemen Lalu Lintas dalam Sudut Pandang Pekerja	55
Gambar 4. 13 Diagram Kesesuaian Intensitas Kebisingan dengan Parameter	68

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 14 Diagram Pengelolaan Dampak Getaran dengan Parameter	69
Gambar 4. 15 Diagram Kesesuaian Manajemen Lalu Lintas dengan Parameter	71
Gambar 4. 16 Diagram Perbandingan Kesesuaian Kualitas Udara Dengan Parameter	73
Gambar 4. 17 Diagram Persentase Kesesuaian Penerapan RKL-RPL dengan	76





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Research Gap	6
Tabel 3. 1 Pertanyaan Kuesioner	28
Tabel 3. 2 Pertanyaan Wawancara	29
Tabel 3. 3 Perbandingan Kesesuaian RKL - RPL dengan PermenLHK No. P102.2016	32
Tabel 4. 1 Uji Validitas Kuesioner	37
Tabel 4. 2 Uji Reabilitas Kuesioner	38
Tabel 4. 3 Hasil Wawancara Narasumber 1	39
Tabel 4. 4 Hasil Wawancara Narasumber 2	40
Tabel 4. 5 Matriks Pelaksanaan Pengelolaan Lingkungan - Tahap Konstruksi	41
Tabel 4. 6 Matriks Pelaksanaan Pemantauan Lingkungan	42
Tabel 4. 7 Data Pengukuran Kebisingan Vibro Hammer	44
Tabel 4. 8 Data Pengukuran Kebisingan Silent Piler	44
Tabel 4. 9 Data Pengukuran Getaran Vibro Hammer	44
Tabel 4. 10 Data Pengukuran Getaran Silent Piler	45
Tabel 4. 11 Hasil Pemantauan Manajemen Lalu Lintas	45
Tabel 4. 12 Data Pengukuran Volume Kendaraan	46
Tabel 4. 13 Data Pengukuran Kualitas Udara	46
Tabel 4. 14 Data Pengukuran Kualitas Air Permukaan	46
Tabel 4. 15 Kondisi Tanah titik C-22.0	47
Tabel 4. 16 Kesesuaian Dokumen RKL dan RPL JSDP dengan PermenLHK No. 102/2016	56
Tabel 4. 17 Hasil Pemantauan Kebisingan Alat Vibro Hammer terhadap Baku Mutu	58
Tabel 4. 18 Hasil Pemantauan Kebisingan Alat Silent Piler terhadap Baku Mutu	58
Tabel 4. 19 Perbandingan Hasil Monitoring Getaran Vibro Hammer terhadap Tolak Ukur	59
Tabel 4. 20 Perbandingan Hasil Monitoring Getaran Silent Piler terhadap Tolak Ukur	59
Tabel 4. 21 Pemantauan Manajemen Lalu Lintas sesuai Parameter	60
Tabel 4. 22 Data Hasil Survey Volume Kendaraan	61
Tabel 4. 23 Hasil Monitoring Kualitas Udara Sesuai Baku Mutu	62
Tabel 4. 24 Perbandingan Hasil Pemantauan Kualitas Air Permukaan Sesuai Baku Mutu	63
Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Tanah Lokasi C - 22.0	64
Tabel 4. 26 Perbandingan Kesesuaian Pengelolaan Intensitas Kebisingan dengan Tolak Ukur	67
Tabel 4. 27 Perbandingan Pengelolaan Dampak Getaran dengan Tolak Ukur	68
Tabel 4. 28 Perbandingan Kesesuaian Pengelolaan Manajemen Lalu Lintas dengan Tolak Ukur	70



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 30 Perbandingan Kesesuaian Pengelolaan Penurunan Kualitas Udara dengan	72
Tabel 4. 31 Persentase Kesesuaian Penerapan RKL-RPL dengan Parameter	76





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi Pembimbing	82
Lampiran 2 Lembar Asistensi Penguji	84
Lampiran 3 Lembar Persetujuan Pembimbing	87
Lampiran 4 Lembar Persetujuan Penguji	88
Lampiran 5 Lokasi Penelitian	91
Lampiran 6 Dokumentasi Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan	91
Lampiran 7 Tabel Validasi Kuesioner	93
Lampiran 8 Tabulasi Data Kuesioner	94
Lampiran 9 Tabel Wawancara	95
Lampiran 10 Dokumentasi Wawancara	97
Lampiran 11 Laporan Hasil Monitoring	98





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelaksanaan konstruksi berskala besar di Jakarta terutama pada proyek galian atau bawah tanah seperti *Jakarta Sewerage Development Project (JSDP)* menghadapi tantangan yang sangat besar akibat kondisi tanah yang sensitif serta kepadatan lingkungan urban. Secara geologi, tanah di wilayah Jakarta didominasi lapisan lempung lunak (*soft clay*) dengan kondisi jenuh air dan ketebalan yang signifikan, sehingga sangat peka terhadap gangguan dinamis. Lokasi pelaksanaan JSDP khususnya pada pekerjaan pembangunan shaft, umumnya berdekatan langsung dengan zona sensitif seperti pada shaft C-22.0 Zona 1 Paket 3 yang dibangun di depan bangunan sekolah SMPN 32 Jakarta. Penerapan metode pemancangan konvensional pada kondisi tersebut dapat mengganggu kegiatan di area sekolah karena pemancangan *steel sheet pile (SSP)* menggunakan alat *vibro hammer* dapat menimbulkan tingkat kebisingan pada kisaran 80 – 100 dB.

Pengoperasian *vibro hammer* tidak hanya menimbulkan gangguan kebisingan, namun juga menghasilkan getaran tanah yang berpotensi merusak bangunan di sekitar. Sejumlah penelitian mengkonfirmasi dampak negatif dari teknik pemancangan konvensional ini. Struktur bangunan di sekitar lokasi proyek dengan metode *resonance – free vibratory hammer* memiliki kerentanan tinggi terhadap gelombang getaran berlebih (Cheng, 2022). Mengacu pada standar teknis BS 5228-2:2009, jarak aman minimum yang direkomendasikan antara operasional *vibro hammer* dan bangunan eksisting adalah 27 meter atau lebih untuk menjaga nilai *peak particle velocity (PPV)* tetap di bawah ambang batas 5 mm/s guna menghindari terjadinya retakan kosmetik maupun kerusakan struktural ringan (Cenek et al., 2012). Fakta ini menjadi sangat krusial mengingat jarak antara shaft C-22.0 dengan bangunan SMPN 32 Jakarta berada dalam radius yang sangat dekat, sehingga risiko kerusakan fisik bangunan sekolah maupun penurunan kenyamanan bagi kegiatan belajar mengajar tidak dapat diabaikan.

Teknologi Silent Piler diimplementasikan dalam proyek JSDP sebagai solusi atas keterbatasan lahan dan upaya meminimalisir dampak lingkungan. Metode *press-*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

in menekan *steel sheet pile* ke dalam tanah menggunakan gaya statis hidrolik, berbeda dengan *vibro hammer* yang mengandalkan getaran. Keunggulan utama teknologi ini adalah eliminasi kebisingan ekstrem dan getaran tanah serta kemampuan bergerak mandiri (*self-walking*) tanpa memerlukan lahan kerja yang luas. Dalam kerangka pembangunan berkelanjutan, penerapan *silent piler* terbukti mampu menekan jejak karbon karena waktu pengerjaan yang lebih singkat serta penggunaan energi yang lebih terkendali. Teknologi ini diklaim mampu mereduksi kebisingan secara drastis dan meminimalisir getaran hingga ke level yang aman untuk bangunan di sekitar proyek. Hasil studi menunjukkan bahwa metode *press-in* mampu mereduksi getaran tanah sebanyak 10 – 50 kali lipat dibandingkan metode *vibro hammer* atau *diesel hammer* (David White, Tim Finlay, 2005).

Meskipun secara teoritis metode *press-in* memberikan keunggulan yang signifikan dibandingkan dengan metode pancang konvensional, efektivitas implementasi Silent Piler pada titik krusial proyek JSDP khususnya pada Shaft C-22.0 Zona 1 Paket 3 memerlukan analisis mendalam dari perspektif dampak lingkungan. Urgensi penelitian ini didasari oleh karakteristik lokasi proyek yang berada di kawasan padat penduduk yang dikelilingi bangunan – bangunan aktif beroperasi. Melalui pengumpulan data dan observasi di lapangan, penelitian ini akan menilai efektivitas teknologi yang digunakan dan mitigasi risiko yang lebih akurat pada proyek JSDP. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi strategis dalam memastikan pembangunan sistem sanitasi Jakarta memenuhi target Manajemen Air Limbah dan Sanitasi (SDG 6) dalam aspek kebisingan dan getaran.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut

1. Bagaimana persepsi responden terhadap dampak lingkungan yang ditimbulkan dari pelaksanaan pemancangan menggunakan silent piler dan vibro hammer pada proyek Jakarta *Sewerage Development*?
2. Bagaimana dampak lingkungan yang dihasilkan dari penggunaan alat silent piler dan alat vibro hammer pada proyek Jakarta *Sewerage Development*?
3. Sejauh mana efektivitas alat silent piler dalam mereduksi dampak lingkungan jika dibandingkan dengan alat vibro hammer?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah diatas dapat ditentukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi tinjauan adalah proyek Jakarta Sewerage Development (JSDP) Zona 1 Paket 3.
2. Penelitian difokuskan untuk mengamati dampak lingkungan yang terjadi, seperti getaran dan kebisingan saat aktivitas pemancangan berlangsung.
3. Penelitian dilakukan pada 1 titik lokasi yaitu C-22.0 yang dimana pada shaft tersebut *driving sheet pile* pernah menggunakan *vibro hammer* dan *silent piler*.
4. Penelitian ini tidak membahas efektivitas biaya dan produktivitas pekerjaan.
5. Data pengukuran dampak lingkungan berasal dari data sekunder yaitu dokumen proyek Jakarta *Sewerage Development*.

1.4 Tujuan

Penulisan serta penelitian tugas akhir ini memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut:

1. Menganalisis persepsi responden terhadap dampak lingkungan yang ditimbulkan dari pelaksanaan pemancangan menggunakan silent piler dan vibro hammer pada proyek Jakarta *Sewerage Development*.
2. Mengevaluasi dampak lingkungan yang dihasilkan dari penggunaan silent piler dan vibro hammer dengan regulasi yang berlaku.
3. Menganalisis efektivitas silent piler dengan vibro hammer dalam mereduksi dampak lingkungan pada proyek Jakarta *Sewerage Development*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir terdiri dari beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang yang menguraikan mengenai dampak negatif pembangunan infrastruktur pada daerah padat penduduk serta peran alat berat seperti silent piler dan vibro hammer dalam proses konstruksi. Bab ini juga memuat rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian serta sistematika penulisan yang difokuskan pada aspek lingkungan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori – teori yang mendasari penelitian, meliputi pengertian shaft, konsep dampak lingkungan, prinsip kerja serta karakteristik teknis silent piler dan vibro hammer serta standar baku mutu lingkungan yang berlaku. Selain itu, bab ini juga memuat tinjauan terhadap penelitian – penelitian terdahulu yang relevan serta kebaruan (*novelty*) pada penelitian ini.

BAB III METODE PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, mencakup objek lokasi di proyek IPAL *Jakarta Sewerage Development*, data penelitian yang terdiri dari data primer yaitu kuesioner dan hasil wawancara serta data sekunder yaitu dokumen RKL – RPL Proyek dan Dokumen AMDAL. Bab ini juga memaparkan metode analisis dan diagram bagan alir pada penelitian ini

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan data hasil persepsi responden sebagai data primer yang disajikan dalam bentuk diagram lingkaran. Selain itu, bab ini menyajikan seluruh data hasil pengukuran dampak lingkungan dari penggunaan silent piler dan vibro hammer. Data tersebut kemudian dianalisis dan disesuaikan dengan baku mutu lingkungan yang digunakan. Pembahasan juga mengaitkan hasil temuan wawancara dengan pengelolaan lingkungan yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang menjawab seluruh rumusan masalah yaitu mengenai persepsi responden yang terdampak dan seberapa besar dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh silent piler dan vibro hammer serta menganalisis efektivitas kedua alat tersebut dalam mereduksi dampak lingkungan. Selain itu, terdapat saran – saran praktis bagi pelaksana proyek serta rekomendasi untuk penelitian lanjutan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan seluruh hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Persepsi responden terhadap dampak lingkungan aktivitas pemancangan menunjukkan penilaian yang sangat positif terhadap penggunaan alat silent piler dibandingkan vibro hammer. Hasil pengolahan kuesioner membuktikan bahwa sebanyak 86,9% responden menyatakan silent piler lebih efektif dalam mereduksi kebisingan dan sebesar 82,0% responden menyetujui bahwa alat ini menghasilkan getaran yang lebih rendah. Dari dampak pendukung lainnya, sebesar 68,7% responden menilai teknologi ini mampu menekan polusi udara serta 76,6% responden memberikan penilaian positif terhadap manajemen lalu lintas yang diterapkan selama proyek berlangsung.
2. Dampak lingkungan yang dihasilkan dari penggunaan alat silent piler terbukti aman dan memenuhi regulasi, sedangkan penggunaan vibro hammer menimbulkan deviasi dampak yang signifikan pada titik tinjauan C-22.0. Pengukuran intensitas fisik di lapangan menunjukkan bahwa tingkat kebisingan dan getaran operasional silent piler berada di bawah ambang batas aman KEPMEN LH No.48 dan No.49 Tahun 1996 sehingga tidak memicu keluhan dari warga sekitar. Sebaliknya, hasil monitoring pasca-operasional vibro hammer mengindikasikan intensitas getaran dan kebisingan yang melewati baku mutu. Hal tersebut terbukti secara nyata berkontribusi terhadap kerusakan struktural pada bangunan SMPN 32 Jakarta.
3. Efektivitas teknologi silent piler dalam mereduksi dampak lingkungan jauh lebih unggul jika dibandingkan dengan metode konvensional. Dengan tingkat kesesuaian implementasi pengelolaan lingkungan mencapai 84%, metode press-in dari silent piler terbukti menjadi solusi substitusi yang sangat efektif untuk memitigasi risiko konstruksi. Teknologi ini dinilai paling ideal untuk diterapkan pada area konstruksi padat penduduk seperti *Jakarta Sewerage Development Project (JSDP)*. Namun demikian, penggunaan vibro hammer masih dapat dipertimbangkan pada zonasi proyek yang tidak sensitif, dengan syarat seluruh parameter lingkungan tetap terkendali sesuai standar baku mutu.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, berikut saran yang dapat diberikan:

1. Penerapan metode silent piler pada zona yang berdekatan dengan pemukiman padat dan fasilitas umum (seperti SMPN 32 Jakarta) sudah sesuai dan terbukti efektif. Langkah ini perlu dipertahankan sebagai acuan utama untuk pengerjaan pemancangan di titik-titik kritis guna menjaga kenyamanan warga dan keamanan struktur bangunan sekitar.
2. Untuk penggunaan vibro hammer di area terbuka yang tidak sensitif, disarankan untuk lebih ditingkatkan dalam hal pengawasan berkala melalui monitoring getaran dan kebisingan secara berkala. Hal ini penting dilakukan untuk memastikan seluruh tahapan operasional di lapangan selalu berada dalam batas aman baku mutu lingkungan yang berlaku.
3. Capaian nilai kesesuaian RKL-RPL yang menyentuh angka 84% menunjukkan pengelolaan dampak lingkungan di lapangan sudah berjalan dengan baik. Pihak pelaksana proyek diharapkan dapat mempertahankan performa tersebut, termasuk dalam menjaga kualitas manajemen lalu lintas dan komunikasi aktif dengan warga sekitar.
4. Untuk penelitian berikutnya, studi ini dapat dikembangkan lagi dengan menghitung biaya dan perbandingan produktivitas kedua alat tersebut. Selain itu, pada lingkup sumber daya air, penelitian dapat diperluas dengan menganalisis kualitas air olahan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) setelah proyek tersebut resmi beroperasi.



DAFTAR PUSTAKA

- Bagawanta, N. P. (2020). PELAKSANAAN PEKERJAAN PENAHAN TANAH PADA PROYEK JAKARTA SEWERAGE DEVELOPMENT PROJECT ZONE 1 PAKET 5. *Handbook of Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention*, 8(5), 55.
- Behavior, S., Amalia, R. N., Dianingati, R. S., Farmasi, P. S., & Diponegoro, U. (2022). *Pengaruh jumlah responden terhadap hasil uji validitas dan reliabilitas kuesioner pengetahuan dan perilaku swamedikasi*. 9–15.
- Cenek, P. D., Sutherland, A. J., & International, O. (2012). *Ground vibration from road construction May 2012* (Issue May).
- Cheng, X. (2022). *A Calculation Model for Vibration Effect Induced by Resonance-Free Vibratory Hammer Method*.
- David White, Tim Finlay, M. B. and G. B. (2005). Ground vibration and noise during pile installation. *NASPA Journal*, 42(4), 1.
- Delyarahmi, S., & Murniwati, R. (2023). Peran Serta Masyarakat dalam Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Dalam Rangka Perlindungan Hak atas Lingkungan Hidup. *Unes Journal of Swara Justisia*, 7(3), 1063–1084. <https://doi.org/10.31933/ujsj.v7i3.424>
- Erviyanti Rosmaida, & Irwan Triadi. (2024). Pelaksanaan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) Di Indonesia Dalam Rangka Penegakan Hukum Lingkungan Hidup. *Amandemen: Jurnal Ilmu Pertahanan, Politik Dan Hukum Indonesia*, 1(2), 47–65. <https://doi.org/10.62383/amandemen.v1i2.133>
- Fariyah, S. (2025). *Evaluasi Dampak Lingkungan Pembangunan Jaringan Perpipaan (IPAL) terhadap Lingkungan Perkotaan Studi Kasus: Jakarta Sewerage System*.
- KEMEN-PUPR. (2021). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2021 Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi. *Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia*, 151(2), 95–140.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996. (1996). Baku Mutu Tingkat Getaran. *Program*, 49, 15. [https://baristandsamarinda.kemenerin.go.id/download/KepMenLH49\(1996\)-Baku_Tingkat_Getaran.pdf](https://baristandsamarinda.kemenerin.go.id/download/KepMenLH49(1996)-Baku_Tingkat_Getaran.pdf)
- PP Nomor 22 Tahun 2021. (2021). PP RI No. 22 Tahun 2021 Tentang ENYELENGGARAAN PERLINDUNGAN DAN PENGELOMPOKAN LINGKUNGAN HIDUP. *Sekretariat Negara Republik Indonesia*, 1(078487A), 1–483. <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Ramadhan, M. F. (2025). *Studi Kualitatif terhadap Penerapan Metode Press-in Pada Proyek Jakarta Sewerage Development Project Zona 1 Paket 3*.
- Shah, A., Shah, S., & Shah, V. (2021). Impact of flooding on the soil microbiota. *Environmental Challenges*, 4(November 2020), 100134.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100134>

Wang, J., Abbasi, N. S., Pan, W., Alidekyi, S. N., Li, H., Ahmed, B., & Asghar, A. (2025). *A Review of Vertical Shaft Technology and Application in Soft Soil for Urban Underground Space*.

Yulianto, J. (2017). Pemilihan Alat Pancang Menggunakan Expert Choice. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 1(1), 50. <https://doi.org/10.20961/jrrs.v1i1.14720>

