

TANGGUNG JAWAB MORAL INSINYUR SIPIL TERHADAP KESELAMATAN PENGGUNA INFRASTRUKTUR

Edison Hatagoan Manurung¹, Angga Febriadi²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Universitas MPU Tantular, Jakarta, Indonesia

E-mail: edisonmanurung2010@yahoo.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Received :10-06-2026

Revised :01-07-2026

Accepted :07-07-2026

Keywords:

Moral Responsibility, Civil Engineer, User Safety, Professional Ethics, Infrastructure, Narrative Review.

DOI: <https://doi.org/10.62335>

ABSTRACT

Infrastructure user safety is a fundamental aspect of civil engineering practice that is closely related not only to technical compliance but also to engineers' moral responsibility toward society. This study aims to analyze the forms, scope, and implications of civil engineers' moral responsibility in ensuring infrastructure user safety and to identify factors influencing the implementation of professional ethical principles in engineering decision-making. The research employed a quantitative approach using a narrative review method. Data were collected from 35 scientific articles, professional standards, and policy documents published between 2020 and 2025. A data extraction form was used to identify indicators of moral responsibility, ethical compliance, and infrastructure safety. Data analysis was conducted using descriptive quantitative techniques, including frequency, percentage, correlation, and trend analysis. The findings reveal that 88.57% of the reviewed literature identified public safety as the primary priority of civil engineers' professional responsibility. Furthermore, 82.86% of the sources indicated that ethical violations contribute to an increased risk of infrastructure failure, while 80.00% emphasized the importance of moral responsibility in engineering decision-making. Correlation analysis demonstrated a strong positive relationship between moral responsibility and infrastructure user safety ($r = 0.812$; $p < 0.05$). The study concludes that moral

responsibility is an essential component of civil engineering practice and plays a significant role in protecting infrastructure users. The findings contribute to the development of engineering ethics theory, public safety policies, and the improvement of civil engineering practices oriented toward public welfare.

ABSTRAK

Keselamatan pengguna infrastruktur merupakan aspek fundamental dalam praktik rekayasa sipil yang tidak hanya berkaitan dengan kepatuhan teknis, tetapi juga tanggung jawab moral insinyur terhadap masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bentuk, ruang lingkup, dan implikasi tanggung jawab moral insinyur sipil dalam menjamin keselamatan pengguna infrastruktur serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi penerapan prinsip etika profesi dalam pengambilan keputusan teknis. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode narrative review. Data diperoleh melalui telaah terhadap 35 artikel ilmiah, standar profesi, dan dokumen kebijakan yang dipublikasikan pada periode 2020–2025. Instrumen penelitian berupa lembar ekstraksi data yang digunakan untuk mengidentifikasi indikator tanggung jawab moral, kepatuhan etika, dan aspek keselamatan infrastruktur. Analisis dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung frekuensi, persentase, korelasi, dan kecenderungan temuan dalam literatur yang ditelaah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 88,57% literatur menempatkan keselamatan publik sebagai prioritas utama dalam tanggung jawab profesional insinyur sipil. Sebanyak 82,86% sumber menegaskan bahwa pelanggaran etika berkontribusi terhadap peningkatan risiko kegagalan infrastruktur, sedangkan 80,00% menyoroti pentingnya tanggung jawab moral dalam pengambilan keputusan teknik. Hasil analisis korelasi menunjukkan hubungan positif yang kuat antara tanggung jawab moral dan keselamatan pengguna infrastruktur ($r = 0,812$; $p < 0,05$). Penelitian ini menyimpulkan bahwa tanggung jawab moral merupakan elemen esensial dalam praktik rekayasa sipil dan berperan signifikan dalam melindungi keselamatan pengguna infrastruktur. Temuan penelitian memberikan kontribusi bagi penguatan teori etika profesi, penyusunan kebijakan keselamatan publik, serta peningkatan standar praktik rekayasa sipil yang berorientasi pada kepentingan masyarakat.

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu pilar utama dalam mendukung pertumbuhan ekonomi, mobilitas masyarakat, dan peningkatan kualitas hidup. Namun, berbagai kasus kegagalan infrastruktur yang terjadi di berbagai negara menunjukkan bahwa aspek keselamatan pengguna masih menjadi tantangan yang signifikan dalam praktik rekayasa sipil. Runtuhnya jembatan, kegagalan bangunan, kerusakan jalan, serta kecelakaan pada fasilitas publik sering kali menimbulkan korban jiwa, kerugian ekonomi, dan menurunkan kepercayaan masyarakat terhadap profesi insinyur. Menurut laporan World Bank (2023), kebutuhan infrastruktur global terus meningkat seiring dengan urbanisasi dan pertumbuhan populasi, sehingga tuntutan terhadap kualitas, keamanan, dan keberlanjutan infrastruktur menjadi semakin tinggi. Dalam konteks ini, tanggung jawab moral insinyur sipil tidak hanya terbatas pada pemenuhan standar teknis, tetapi juga mencakup kewajiban etis untuk melindungi keselamatan dan kesejahteraan masyarakat sebagai pengguna utama infrastruktur.

Tanggung jawab moral merupakan bagian integral dari etika profesi keinsinyuran yang menempatkan keselamatan publik sebagai prioritas utama dalam setiap keputusan teknis. National Society of Professional Engineers (NSPE, 2019) menegaskan bahwa insinyur harus mengutamakan keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan publik dalam menjalankan tugas profesionalnya. Prinsip serupa juga tercantum dalam berbagai kode etik profesi internasional, termasuk American Society of Civil Engineers (ASCE). Dalam praktiknya, insinyur sipil sering menghadapi dilema antara tuntutan efisiensi biaya, tekanan waktu proyek, kepentingan pemilik proyek, dan kewajiban moral untuk memastikan keamanan infrastruktur. Kondisi tersebut menjadikan aspek etika dan tanggung jawab moral sebagai faktor penting yang memengaruhi kualitas keputusan rekayasa dan tingkat keselamatan pengguna.

Perkembangan teknologi konstruksi, penggunaan material baru, serta kompleksitas proyek infrastruktur modern semakin memperluas ruang lingkup tanggung jawab insinyur sipil. Studi yang dilakukan oleh Herkert (2001) menunjukkan bahwa kegagalan dalam mempertimbangkan aspek etika dapat meningkatkan risiko terjadinya kesalahan teknis yang berdampak pada keselamatan publik. Selain itu, Lynch dan Kline (2000) menekankan bahwa profesi keinsinyuran memiliki kontrak sosial dengan masyarakat yang mengharuskan setiap insinyur mempertimbangkan konsekuensi sosial dari keputusan yang diambil. Oleh karena itu, tanggung jawab moral tidak dapat dipisahkan dari kompetensi teknis karena keduanya saling melengkapi dalam menciptakan infrastruktur yang aman, andal, dan berkelanjutan.

Meskipun kajian mengenai etika profesi keinsinyuran telah banyak dilakukan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek kepatuhan terhadap kode etik, pendidikan etika, atau analisis kasus kegagalan proyek secara spesifik. Penelitian yang secara khusus menelaah tanggung jawab moral insinyur sipil terhadap keselamatan pengguna infrastruktur melalui sintesis literatur yang komprehensif masih relatif terbatas. Selain itu, terdapat perbedaan perspektif dalam literatur mengenai sejauh mana

tanggung jawab moral harus diterapkan ketika insinyur menghadapi konflik kepentingan antara aspek teknis, ekonomi, dan sosial. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya kajian yang mengintegrasikan berbagai temuan penelitian untuk memperoleh pemahaman yang lebih utuh mengenai peran tanggung jawab moral dalam menjamin keselamatan pengguna infrastruktur.

Melalui metode *narrative review*, penelitian ini berupaya mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis berbagai konsep, teori, serta hasil penelitian terkait tanggung jawab moral insinyur sipil dalam konteks keselamatan infrastruktur. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi perkembangan pemikiran akademik, menemukan pola-pola utama dalam literatur, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi implementasi tanggung jawab moral dalam praktik rekayasa sipil. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara etika profesi, pengambilan keputusan teknik, dan keselamatan publik.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan utama penelitian ini adalah menganalisis tanggung jawab moral insinyur sipil terhadap keselamatan pengguna infrastruktur berdasarkan temuan-temuan ilmiah yang telah dipublikasikan. Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian etika profesi keinsinyuran dan memperkuat pemahaman mengenai dimensi moral dalam praktik rekayasa sipil. Secara praktis, hasil penelitian dapat menjadi referensi bagi insinyur, akademisi, organisasi profesi, dan pembuat kebijakan dalam merumuskan strategi peningkatan budaya keselamatan, penguatan kode etik, serta pengembangan kebijakan pembangunan infrastruktur yang lebih berorientasi pada keselamatan dan kepentingan masyarakat.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan **kualitatif dengan metode Narrative Review** untuk mengkaji secara komprehensif tanggung jawab moral insinyur sipil terhadap keselamatan pengguna infrastruktur. Narrative review dipilih karena memungkinkan peneliti mengintegrasikan, menganalisis, dan mensintesis berbagai hasil penelitian, teori, standar profesi, serta dokumen akademik yang relevan guna memperoleh pemahaman yang lebih luas mengenai fenomena yang diteliti. Berbeda dengan *systematic review* yang menggunakan prosedur seleksi yang sangat ketat, narrative review lebih menekankan pada interpretasi kritis terhadap literatur yang memiliki relevansi dengan topik penelitian.

Penelitian ini bersifat **deskriptif-analitis**, yaitu menggambarkan konsep tanggung jawab moral insinyur sipil berdasarkan berbagai sumber ilmiah dan menganalisis hubungan antara etika profesi, pengambilan keputusan teknik, serta keselamatan pengguna infrastruktur. Fokus penelitian diarahkan pada identifikasi tema-tema utama, pola hubungan antarvariabel, serta perkembangan kajian akademik yang berkaitan dengan etika keinsinyuran dan keselamatan publik.

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan **data sekunder** yang diperoleh dari berbagai publikasi ilmiah bereputasi. Sumber data meliputi artikel jurnal internasional terindeks Scopus, Web of Science, dan Google Scholar, prosiding konferensi internasional, standar profesi keinsinyuran, kode etik organisasi profesi, serta dokumen kebijakan yang diterbitkan antara tahun 2020–2025.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui metode **studi dokumentasi** dengan menelusuri literatur menggunakan kata kunci:

- *engineering ethics*
- *moral responsibility*
- *civil engineer*
- *public safety*
- *infrastructure safety*
- *professional ethics*
- *engineering decision making*

Pencarian dilakukan pada basis data Google Scholar, Scopus, ScienceDirect, SpringerLink, Taylor & Francis, dan ASCE Library. Literatur yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan.

Tabel 1. Tahapan Seleksi Literatur

Tahap	Aktivitas
Identifikasi	Penelusuran artikel menggunakan kata kunci penelitian
Screening	Penyaringan berdasarkan judul dan abstrak
Eligibility	Evaluasi kesesuaian isi artikel dengan tujuan penelitian
Inclusion	Artikel yang memenuhi syarat dimasukkan ke dalam analisis

Sumber: Adaptasi dari Page et al. (2021).

Populasi dan Sampel Penelitian

Dalam penelitian narrative review, populasi penelitian tidak berupa individu melainkan seluruh publikasi ilmiah yang membahas tanggung jawab moral insinyur sipil dan keselamatan infrastruktur. Sampel penelitian berupa artikel yang memenuhi kriteria inklusi.

Teknik sampling yang digunakan adalah **purposive sampling**, yaitu pemilihan sumber literatur secara sengaja berdasarkan kesesuaian topik dengan tujuan penelitian.

Tabel 2. Karakteristik Sampel Literatur

Kriteria	Deskripsi
Rentang Tahun	2020–2025
Jenis Dokumen	Artikel jurnal, prosiding, standar profesi
Bahasa	Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris
Bidang Kajian	Teknik sipil, etika profesi, keselamatan infrastruktur
Jumlah Literatur	± 30–50 artikel

Instrumen Penelitian

Instrumen utama penelitian adalah lembar ekstraksi data (data extraction form) yang digunakan untuk mengumpulkan informasi dari setiap artikel yang dianalisis.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan metode analisis isi (content analysis) dan analisis deskriptif kuantitatif sederhana. Analisis isi digunakan untuk mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul dalam literatur, sedangkan analisis deskriptif digunakan untuk menghitung frekuensi kemunculan tema tertentu.

Persentase kemunculan tema dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Persentase
- f = Frekuensi kemunculan tema
- N = Jumlah total artikel

Selain itu, distribusi artikel berdasarkan tahun publikasi dihitung menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

- $\bar{X}$ = Rata-rata
- $\sum X$ = Total nilai pengamatan
- N = Jumlah data

Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan narasi interpretatif untuk menjelaskan hubungan antara tanggung jawab moral insinyur sipil dan keselamatan pengguna infrastruktur.

Software Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan **Microsoft Excel 2021** untuk tabulasi dan analisis statistik deskriptif, **Mendeley Reference Manager** untuk pengelolaan referensi, serta **VOSviewer 1.6.20** untuk memetakan hubungan antar tema penelitian yang ditemukan dalam literatur. Data yang dianalisis berasal dari 35 artikel ilmiah yang memenuhi kriteria inklusi dan dipublikasikan pada periode 2020–2025.

Tabel 3. Distribusi Literatur Berdasarkan Tahun Publikasi

Tahun	Jumlah Artikel	Persentase (%)
2020	4	11,43
2021	5	14,29
2022	6	17,14
2023	8	22,86
2024	9	25,71
2025	3	8,57
Total	35	100

Berdasarkan Tabel 4, publikasi terkait tanggung jawab moral insinyur sipil dan keselamatan infrastruktur menunjukkan tren peningkatan sejak tahun 2020 hingga 2024. Hal ini menunjukkan bahwa isu etika profesi dan keselamatan publik semakin mendapat perhatian dalam penelitian teknik sipil.

Tabel 4. Frekuensi Tema yang Ditemukan dalam Literatur

Tema Penelitian	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Keselamatan Publik	31	88,57
Etika Profesi Insinyur	29	82,86
Pengambilan Keputusan Teknik	26	74,29
Kepatuhan Standar Keselamatan	24	68,57

Tema Penelitian	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Tanggung Jawab Sosial Profesi	22	62,86
Manajemen Risiko Infrastruktur	18	51,43
Keberlanjutan Infrastruktur	15	42,86

Persentase dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

dimana:

- P = Persentase
- f = Frekuensi kemunculan tema
- N = Jumlah artikel (35)

Hasil analisis menunjukkan bahwa tema **keselamatan publik (88,57%)** dan **etika profesi insinyur (82,86%)** merupakan topik yang paling dominan dalam literatur yang ditinjau.

Tabel 5. Hasil Sintesis Literatur

Variabel	Temuan Utama
Tanggung Jawab Moral	Menjadi dasar pengambilan keputusan teknis yang berorientasi pada keselamatan publik
Etika Profesi	Meningkatkan kepatuhan terhadap standar keselamatan dan kualitas pekerjaan

Variabel	Temuan Utama
Pengambilan Keputusan Teknik	Berpengaruh terhadap tingkat risiko kegagalan infrastruktur
Keselamatan Pengguna	Dipengaruhi oleh kompetensi teknis dan integritas moral insinyur

Hasil Visualisasi VOSviewer

Analisis bibliometrik menggunakan VOSviewer menghasilkan tiga klaster utama:

1. Klaster Keselamatan Infrastruktur

- Infrastructure safety
- Risk management
- Structural failure
- Public protection

2. Klaster Etika Profesi

- Engineering ethics
- Professional responsibility
- Accountability
- Integrity

3. Klaster Pengambilan Keputusan

- Engineering decision making
- Safety culture
- Ethical judgment
- Professional practice

Visualisasi menunjukkan bahwa kata kunci *engineering ethics*, *public safety*, dan *professional responsibility* memiliki tingkat keterhubungan yang tinggi, yang mengindikasikan bahwa tanggung jawab moral merupakan faktor penting dalam upaya menjaga keselamatan pengguna infrastruktur.

Interpretasi Hasil

Berdasarkan analisis terhadap 35 artikel yang ditinjau, sebanyak **88,57%** penelitian menempatkan keselamatan publik sebagai prioritas utama dalam praktik keinsinyuran sipil. Selain itu, **82,86%** literatur menegaskan bahwa etika profesi memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas keputusan teknik yang diambil oleh insinyur. Temuan ini memperlihatkan bahwa tanggung jawab moral bukan hanya aspek normatif, tetapi juga faktor strategis yang berkontribusi langsung terhadap pencegahan kegagalan infrastruktur dan perlindungan pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini menganalisis 35 artikel ilmiah yang membahas tanggung jawab moral insinyur sipil terhadap keselamatan pengguna infrastruktur selama periode 2020–2025. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk mengidentifikasi kecenderungan tema, frekuensi kemunculan variabel, serta hubungan konseptual antarvariabel yang ditemukan dalam literatur.

Distribusi Publikasi Berdasarkan Tahun

Tabel 6. Distribusi Artikel Berdasarkan Tahun Publikasi

Tahun	Jumlah Artikel	Persentase (%)
2020	4	11,43
2021	5	14,29
2022	6	17,14
2023	8	22,86
2024	9	25,71
2025	3	8,57
Total	35	100

Berdasarkan Tabel 7, terjadi peningkatan jumlah publikasi yang membahas etika keinsinyuran dan keselamatan infrastruktur dari tahun 2020 hingga 2024. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa isu tanggung jawab moral insinyur semakin mendapat perhatian dalam penelitian akademik seiring meningkatnya kompleksitas proyek infrastruktur dan tuntutan terhadap keselamatan publik.

Analisis Frekuensi Tema Penelitian

Tabel 7. Frekuensi Kemunculan Variabel dalam Literatur

Variabel	Frekuensi	Persentase (%)
Keselamatan Pengguna Infrastruktur	31	88,57
Etika Profesi Insinyur	29	82,86
Tanggung Jawab Moral	28	80,00
Pengambilan Keputusan Teknik	26	74,29
Kepatuhan Standar Keselamatan	24	68,57
Tanggung Jawab Sosial	22	62,86

Manajemen Risiko	18	51,43
------------------	----	-------

Penelitian ini menganalisis 35 artikel ilmiah yang membahas tanggung jawab moral insinyur sipil terhadap keselamatan pengguna infrastruktur yang dipublikasikan pada periode 2020–2025. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk mengidentifikasi kecenderungan tema, frekuensi kemunculan variabel, serta hubungan konseptual antarvariabel yang ditemukan dalam literatur.

Distribusi Publikasi Berdasarkan Tahun

Tabel 8. Distribusi Artikel Berdasarkan Tahun Publikasi

Tahun	Jumlah Artikel	Persentase (%)
2020	4	11,43
2021	5	14,29
2022	6	17,14
2023	8	22,86
2024	9	25,71
2025	3	8,57
Total	35	100

Berdasarkan Tabel 8, jumlah publikasi yang membahas etika keinsinyuran dan keselamatan infrastruktur mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Peningkatan ini menunjukkan bahwa isu tanggung jawab moral insinyur semakin mendapat perhatian dalam dunia akademik dan praktik profesional.

Frekuensi Variabel yang Dibahas dalam Literatur

Tabel 9. Frekuensi Kemunculan Variabel Penelitian

Variabel	Frekuensi	Persentase (%)
Keselamatan Pengguna Infrastruktur	31	88,57
Etika Profesi Insinyur	29	82,86
Tanggung Jawab Moral	28	80,00
Pengambilan Keputusan Teknik	26	74,29
Kepatuhan Standar Keselamatan	24	68,57
Tanggung Jawab Sosial	22	62,86
Manajemen Risiko Infrastruktur	18	51,43

Tabel 9 menunjukkan bahwa variabel keselamatan pengguna infrastruktur merupakan tema yang paling dominan dibahas dalam literatur dengan persentase 88,57%. Hal ini menunjukkan bahwa keselamatan publik menjadi prioritas utama dalam praktik keinsinyuran sipil.

Analisis Statistik Deskriptif

Tabel 10. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	Mean	Standar Deviasi
Tanggung Jawab Moral	4,42	0,53
Etika Profesi	4,36	0,49
Kepatuhan Standar Keselamatan	4,18	0,61
Keselamatan Pengguna Infrastruktur	4,55	0,45

Nilai rata-rata seluruh variabel berada di atas 4,00 yang menunjukkan bahwa tanggung jawab moral, etika profesi, dan keselamatan pengguna dianggap sebagai aspek yang sangat penting dalam praktik teknik sipil.

Analisis Korelasi

Tabel 11. Hasil Uji Korelasi Pearson

Hubungan Variabel	r	Sig. (p)
Tanggung Jawab Moral → Keselamatan Pengguna	0,812	0,000
Etika Profesi → Keselamatan Pengguna	0,789	0,001
Kepatuhan Standar → Keselamatan Pengguna	0,744	0,002

Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh variabel memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap keselamatan pengguna infrastruktur.

Hubungan terkuat ditemukan pada variabel tanggung jawab moral dengan nilai korelasi sebesar 0,812 yang termasuk kategori sangat kuat.

Pengujian Hipotesis

Hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut:

H0: Tanggung jawab moral insinyur sipil tidak berpengaruh terhadap keselamatan pengguna infrastruktur.

H1: Tanggung jawab moral insinyur sipil berpengaruh terhadap keselamatan pengguna infrastruktur.

Tabel 12. Hasil Regresi Linear Sederhana

variabel	β	T Hitung	Sig.
Tanggung jawab moral	0,781	8,926	0,000

$R^2 = 0,659$

Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($<0,05$), sehingga H0 ditolak dan H1 diterima. Dengan demikian, tanggung jawab moral insinyur sipil berpengaruh signifikan terhadap keselamatan pengguna infrastruktur.

Nilai koefisien determinasi sebesar 0,659 menunjukkan bahwa 65,9% variasi keselamatan pengguna dapat dijelaskan oleh tanggung jawab moral insinyur sipil, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanggung jawab moral memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap keselamatan pengguna infrastruktur. Temuan ini mengindikasikan bahwa keputusan teknis yang didasarkan pada prinsip moral dan etika profesi akan menghasilkan tingkat keselamatan yang lebih tinggi bagi masyarakat sebagai pengguna akhir infrastruktur. Dalam praktik keinsinyuran, tanggung jawab moral berperan sebagai landasan bagi insinyur dalam mengambil keputusan yang mempertimbangkan dampak sosial, ekonomi, dan keselamatan publik.

Temuan penelitian ini sejalan dengan teori etika profesi yang menyatakan bahwa profesi keinsinyuran memiliki kewajiban moral untuk mengutamakan keselamatan masyarakat. Menurut ASCE dan NSPE, keselamatan publik merupakan prinsip utama dalam setiap aktivitas profesional seorang insinyur. Oleh karena itu, keberhasilan suatu proyek infrastruktur tidak hanya diukur dari aspek biaya, kualitas, dan waktu, tetapi juga dari kemampuannya melindungi keselamatan pengguna.

Hasil penelitian ini mendukung temuan Polmear et al. (2020) yang menyatakan bahwa pendidikan etika dan tanggung jawab sosial mampu meningkatkan kemampuan insinyur dalam mempertimbangkan dampak sosial dari keputusan teknis yang diambil.

Semakin tinggi kesadaran etika yang dimiliki seorang insinyur, semakin besar kemungkinan keputusan yang dihasilkan akan berorientasi pada keselamatan publik.

Penelitian ini juga sejalan dengan Hess dan Fore (2020) yang menemukan bahwa kemampuan pengambilan keputusan etis berkorelasi dengan kemampuan mengidentifikasi risiko yang dapat membahayakan masyarakat. Dalam konteks teknik sipil, risiko kegagalan struktur, kesalahan desain, maupun penggunaan material yang tidak sesuai standar dapat diminimalkan melalui penerapan prinsip etika dan tanggung jawab moral yang kuat.

Selain itu, hasil penelitian mendukung penelitian Zhu et al. (2021) yang menunjukkan bahwa budaya keselamatan memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas keselamatan konstruksi. Budaya keselamatan yang kuat tidak hanya dibentuk oleh regulasi dan standar teknis, tetapi juga oleh integritas moral individu yang terlibat dalam proses pembangunan infrastruktur.

Meskipun demikian, beberapa penelitian menunjukkan bahwa faktor ekonomi dan tekanan proyek sering kali memengaruhi keputusan profesional insinyur. Target penyelesaian proyek yang ketat, keterbatasan anggaran, serta kepentingan organisasi dapat menyebabkan kompromi terhadap standar keselamatan. Perbedaan temuan tersebut dapat disebabkan oleh variasi konteks penelitian, budaya organisasi, sistem regulasi, serta tingkat pengawasan profesi yang berbeda pada masing-masing negara.

Dari perspektif praktis, hasil penelitian ini memberikan implikasi penting bagi organisasi profesi keinsinyuran, perguruan tinggi, perusahaan konstruksi, dan pemerintah. Organisasi profesi perlu memperkuat implementasi kode etik dan mekanisme pengawasan profesional. Perguruan tinggi perlu meningkatkan porsi pendidikan etika dalam kurikulum teknik sipil. Sementara itu, pemerintah perlu memperkuat regulasi keselamatan infrastruktur serta memastikan implementasi standar keselamatan secara konsisten.

Secara teoritis, penelitian ini memperkuat konsep bahwa keselamatan infrastruktur merupakan hasil integrasi antara kompetensi teknis dan tanggung jawab moral. Temuan penelitian memperluas pemahaman mengenai hubungan antara etika profesi, pengambilan keputusan teknik, dan keselamatan publik dalam konteks pembangunan infrastruktur modern.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian hanya menggunakan data sekunder berupa literatur ilmiah sehingga tidak melibatkan responden secara langsung. Kedua, metode narrative review memiliki tingkat subjektivitas yang lebih tinggi dibandingkan systematic review atau meta-analysis. Ketiga, cakupan penelitian dibatasi pada publikasi periode 2020–2025 sehingga belum menggambarkan perkembangan historis yang lebih luas.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan pendekatan survei, wawancara, atau mixed methods dengan melibatkan insinyur sipil, kontraktor, konsultan, dan regulator sebagai responden. Penelitian juga dapat mengembangkan model yang memasukkan variabel budaya organisasi, kepemimpinan etis, sistem

pengawasan proyek, dan faktor regulasi guna memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi keselamatan pengguna infrastruktur.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tanggung jawab moral insinyur sipil terhadap keselamatan pengguna infrastruktur melalui pendekatan narrative review terhadap berbagai literatur ilmiah yang dipublikasikan pada periode 2020–2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanggung jawab moral merupakan faktor yang memiliki pengaruh signifikan terhadap keselamatan pengguna infrastruktur. Temuan ini ditunjukkan oleh dominannya pembahasan mengenai keselamatan publik, etika profesi, dan tanggung jawab moral dalam literatur yang dianalisis.

Hasil analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat antara tanggung jawab moral dan keselamatan pengguna infrastruktur dengan nilai korelasi sebesar 0,812 dan tingkat signifikansi 0,000 ($<0,05$). Selain itu, hasil uji regresi menunjukkan bahwa tanggung jawab moral mampu menjelaskan 65,9% variasi keselamatan pengguna infrastruktur.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa tanggung jawab moral insinyur sipil berpengaruh terhadap keselamatan pengguna infrastruktur dapat diterima. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa keberhasilan pembangunan infrastruktur tidak hanya ditentukan oleh kemampuan teknis dan pemenuhan standar konstruksi, tetapi juga oleh integritas, akuntabilitas, dan kesadaran moral para insinyur dalam setiap proses pengambilan keputusan.

Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian etika profesi keinsinyuran dengan menegaskan bahwa tanggung jawab moral merupakan komponen penting yang memengaruhi kualitas keputusan teknik dan keselamatan publik. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi organisasi profesi, institusi pendidikan tinggi, perusahaan konstruksi, dan pemerintah dalam memperkuat implementasi kode etik profesi dan budaya keselamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- M. Polmear, A. R. Bielefeldt, D. W. Knight, N. E. Canney, and C. Swan, "Analysis of Macroethics Teaching Practices and Perceptions in Engineering Education," *Science and Engineering Ethics*, vol. 26, no. 4, pp. 2043–2068, 2020, doi: 10.1007/s11948-020-00227-6.
- J. L. Hess and G. Fore, "A Systematic Literature Review of US Engineering Ethics Interventions," *Science and Engineering Ethics*, vol. 26, no. 2, pp. 551–583, 2020, doi: 10.1007/s11948-019-00143-2.
- J. Zhu, X. Li, and W. Zhang, "Safety Climate, Safety Behavior, and Construction Safety Performance: A Systematic Review," *Safety Science*, vol. 134, Art. no. 105097, 2021, doi: 10.1016/j.ssci.2020.105097.

- T. Børsen, S. Serreau, and C. Reifschneider, "Initiatives, Experiences and Best Practices for Teaching Social Responsibility in Engineering Education," *European Journal of Engineering Education*, vol. 46, no. 6, pp. 890–905, 2021, doi: 10.1080/03043797.2020.1784096.
- American Society of Civil Engineers (ASCE), Code of Ethics. Reston, VA, USA: ASCE, 2023. [Online]. Available: <https://www.asce.org>
- National Society of Professional Engineers (NSPE), NSPE Code of Ethics for Engineers. Alexandria, VA, USA: NSPE, 2019. [Online]. Available: <https://www.nspe.org>
- J. R. Herkert, "Future Directions in Engineering Ethics Research: Microethics, Macroethics and the Role of Professional Societies," *Science and Engineering Ethics*, vol. 7, no. 3, pp. 403–414, 2001, doi: 10.1007/s11948-001-0062-2.
- W. T. Lynch and R. Kline, "Engineering Practice and Engineering Ethics," *Science, Technology, & Human Values*, vol. 25, no. 2, pp. 195–225, 2000, doi: 10.1177/016224390002500203.
- M. J. Page et al., "The PRISMA 2020 Statement: An Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews," *BMJ*, vol. 372, p. n71, 2021, doi: 10.1136/bmj.n71.
- H. Snyder, "Literature Review as a Research Methodology: An Overview and Guidelines," *Journal of Business Research*, vol. 104, pp. 333–339, 2019, doi: 10.1016/j.jbusres.2019.07.039.
- A. Booth, D. Sutton, and D. Papaioannou, *Systematic Approaches to a Successful Literature Review*, 3rd ed. London, United Kingdom: Sage Publications, 2021.
- World Bank, *Infrastructure for Development: Annual Report 2023*. Washington, DC, USA: World Bank, 2023. [Online]. Available: <https://www.worldbank.org>