

Kajian Etika dan Profesionalisme Dalam Pembangunan Kanopi dan Ruko

Christopher Dustyn¹, Jimmy Chandra²

¹Prodi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Kristen Petra,
christopherdustyn292@gmail.com

²Prodi Teknik Sipil dan Prodi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Kristen Petra
chandra.jimmy@petra.ac.id

Abstract—*The role of structural engineers as guardians of public safety becomes increasingly complex in a competitive construction environment. This study investigates how pressure from project owners can influence design decisions and threaten the professional integrity of engineers. Through case studies of canopy and shophouse projects, this research underscores the importance of effective communication between engineers and project owners to achieve a balance between commercial and technical aspects. Additionally, this study highlights the role of professional codes of conduct as a guide for engineers in challenging situations.*

Keywords: *professionalism, safety, pressure, integrity*

Abstrak—Profesionalisme insinyur struktur diuji ketika seorang insinyur harus menyeimbangkan tuntutan komersial dari pemilik proyek dengan kewajiban untuk memberikan desain yang aman dan berkelanjutan. Penelitian ini menyelidiki bagaimana tekanan dari pemilik yang tidak memiliki pengetahuan teknis dapat mengarah pada pelanggaran kode etik profesi. Melalui studi kasus, penelitian ini mengidentifikasi strategi yang dapat diterapkan oleh insinyur untuk menjaga integritas profesional insinyur dalam situasi yang menantang. Dalam artikel ini dilakukan studi kasus pada proyek kanopi dan ruko yang mengalami permasalahan serupa. Pada proses desain untuk kedua proyek tersebut, seringkali mendapat permintaan dari pemilik proyek untuk mengurangi biaya tanpa memerhatikan kekuatan struktur dari bangunan. Melalui studi mendalam, penelitian ini mengusulkan strategi proaktif yang dapat diterapkan oleh insinyur untuk menjaga integritas profesional, meminimalisir risiko, dan memastikan kualitas desain tetap terjaga, bahkan dalam situasi yang penuh tekanan.

Kata Kunci : profesionalisme, *safety*, tekanan, integritas.

I. PENDAHULUAN

Dalam era modern ini, dunia pembangunan terus mengalami perkembangan pesat. Namun, di balik pesatnya perkembangan tersebut, terdapat tantangan yang kompleks dalam memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pemilik proyek. Salah satu tantangan yang sering dihadapi adalah perbedaan persepsi antara pemilik proyek dan para profesional desain mengenai pentingnya kualitas desain. Pemilik proyek yang tidak memiliki latar belakang di bidang teknik sipil atau arsitektur, seringkali lebih memprioritaskan aspek biaya daripada kualitas desain. Hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kurangnya pemahaman teknis, tekanan ekonomi, dan kurangnya edukasi mengenai pentingnya desain yang baik. Akibatnya, banyak bangunan yang dibangun dengan kualitas yang kurang memadai, tidak efisien, dan tidak ramah lingkungan. Padahal, desain yang baik tidak hanya memberikan nilai estetika, tetapi juga dapat meningkatkan kenyamanan, efisiensi kekuatan struktur, dan nilai jual proyek dalam jangka panjang.

Konsekuensi dari prioritas biaya yang berlebihan ini tidak hanya merugikan pemilik proyek secara individu, tetapi juga berdampak negatif pada lingkungan dan masyarakat secara luas. Bangunan dengan kualitas konstruksi yang buruk dapat menimbulkan risiko keselamatan bagi penghuninya

dan memerlukan biaya perawatan yang lebih tinggi di masa mendatang. Seringkali, pemilik proyek dengan latar belakang non-teknik sipil cenderung lebih memprioritaskan aspek biaya daripada kualitas dan keamanan desain struktur. Hal ini dapat menimbulkan konflik kepentingan antara keinginan pemilik untuk meminimalkan biaya dengan kebutuhan akan struktur yang aman dan tahan lama. Seperti yang ditekankan oleh Harris, Pritchard, dan Rabins (2012) [1], konflik kepentingan adalah salah satu tantangan terbesar dalam etika profesi, terutama dalam industri konstruksi.

Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan kerjasama yang baik antara pemilik proyek, konsultan, dan kontraktor. Dengan komunikasi yang efektif dan saling pengertian, diharapkan dapat tercapai keseimbangan antara aspek biaya, kualitas, dan waktu pelaksanaan proyek. Dalam artikel ini, akan dibahas beberapa proyek pada PT. X yaitu proyek pembangunan ruko dan kanopi yang menghadapi permasalahan serupa terkait dengan permintaan untuk menekan biaya konstruksi yang berpotensi mengancam keamanan struktur bangunan.

II. LANDASAN TEORI

A. Profesionalisme

"Seorang profesional adalah individu yang memiliki pengetahuan khusus dalam bidang tertentu dan menggunakan pengetahuan tersebut untuk memberikan layanan kepada masyarakat." (Felder & Brent, 2003) [2]. Profesionalisme dalam konteks desain struktur teknik sipil merujuk pada sikap dan perilaku seorang insinyur yang mencerminkan kompetensi, integritas, dan tanggung jawab dalam menjalankan tugasnya. Seorang insinyur sipil yang profesional harus :

1. Memiliki pemahaman yang mendalam tentang prinsip-prinsip mekanika struktur, bahan konstruksi, dan metode analisis struktur.
2. Mampu memecahkan masalah dengan menganalisis masalah secara sistematis dan mencari solusi yang efektif dan efisien.
3. Memiliki etika kerja yang tinggi dengan disiplin, tepat waktu, dan bertanggung jawab terhadap hasil kerjanya.
4. Menjaga kerahasiaan informasi klien dan data proyek.
5. Selalu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang teknik sipil.

B. Etika

Etika profesi merupakan pedoman moral yang mengatur perilaku seorang insinyur dalam menjalankan tugasnya. Dalam konteks desain struktur, etika profesi menjadi sangat penting mengingat dampak langsung dari desain terhadap keselamatan dan kenyamanan masyarakat. Kode Etik Persatuan Insinyur Indonesia (PII) menjadi acuan utama bagi insinyur sipil di Indonesia, di mana salah satu prinsip utamanya adalah mengutamakan keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan Masyarakat [3].

Di sisi lain, insinyur tidak hanya bertanggung jawab pada klien, tetapi juga memiliki tanggung jawab sosial yang lebih luas. Desain struktur yang berkualitas tidak hanya menjamin keselamatan pengguna, tetapi juga berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan. Tanggung jawab sosial ini menjadi semakin relevan dengan semakin meningkatnya kesadaran akan pentingnya keberlanjutan lingkungan.

Tekanan untuk menekan biaya seringkali mengarah pada pengambilan keputusan desain yang mengorbankan kualitas. Studi kasus menunjukkan bahwa penghematan biaya yang berlebihan dapat berakibat fatal, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Hal ini bertentangan dengan prinsip etika yang mengharuskan insinyur untuk menghasilkan desain yang aman dan tahan lama.

Konsultan teknik sipil memiliki peran penting dalam mengatasi konflik kepentingan ini. Dengan memberikan penjelasan yang komprehensif tentang berbagai alternatif desain, beserta pertimbangan biaya dan manfaatnya, konsultan dapat membantu pemilik proyek membuat keputusan yang lebih informatif dan bertanggung jawab.

C. Load and Resistance Factor Design (LRFD)

Pengertian *Load and Resistance Factor Design* (LRFD) atau Desain Faktor Beban dan Ketahanan (DFBK) berdasarkan SNI 1729:2020 adalah metode yang memproporsikan komponen struktur sedemikian sehingga kekuatan desain sama atau melebihi kekuatan perlu komponen akibat aksi kombinasi beban DFBK [4]. Konsep

LRFD diatur dalam SNI 1729:2020 pasal B3.3 yang dibuat berdasarkan AISC 360-16 [5].

Pada konsep ini kekuatan dengan kombinasi beban DFBK harus atau lebih kecil sama dengan kekuatan desain, yang mana kekuatan desain tersebut adalah kekuatan nominal yang dikali dengan faktor ketahanan.

D. Direct Analysis Method atau Metode Analisis Langsung

Direct Analysis Method (DAM) atau Metode Analisis Langsung menurut SNI 1729:2020 adalah suatu metode desain untuk stabilitas yang memasukkan efek tegangan residu dan ketegaklurusan awal dari portal dengan mengurangi kekakuan dan mempekerjakan beban notional pada analisis orde-kedua. Perancangan stabilitas struktur merupakan kombinasi analisis untuk menentukan kuat perlu penampang dan merancang agar mempunyai kekuatan yang mencukupi. DAM ditetapkan oleh AISC (2010) [6] sebagai cara baru dalam melakukan perencanaan pada struktur baja yang telah memasukkan prinsip modern dalam analisis stabilitas menggunakan *Second-Order Elastic Analysis*.

DAM dibuat untuk mengatasi keterbatasan *Effective Length Method* (ELM) yang merupakan strategi penyederhanaan analisis secara manual. Melalui DAM, perhitungan untuk mencari pengaruh pembebanan struktur dapat dilakukan dengan mempertimbangkan pengaruh ketidaksempurnaan (nonlinear geometri) dan inelastis (nonlinear material) yang terjadi (Dewabroto, 2014, p. 29). Strategi penyelesaian yang digunakan dalam DAM telah terbukti dengan cara kalibrasi berdasarkan data eksperimental (AISC, 2010) sehingga hasil dari perhitungan DAM berkorelasi dengan masalah nyata yang ada.

E. Beban Nosional

Pada DAM, efek ketidaksempurnaan awal pada stabilitas struktur harus dipertimbangkan. Ketidaksempurnaan yang dimaksud adalah cacat bawaan atau ketidaklurusan elemen struktur, yang akan mengakibatkan efek destabilisasi. Efek ketidaksempurnaan awal tersebut dapat diaplikasikan dengan menggunakan beban notional, sesuai dengan persyaratan pada SNI 1729:2020 pasal C2.2b. Berdasarkan SNI 1729:2020, beban nosional adalah beban virtual yang diaplikasikan pada struktur untuk memperhitungkan efek destabilisasi yang tidak diperhitungkan dalam ketentuan – ketentuan desain. Beban tersebut diberikan pada semua level bangunan. Besar dari beban notional tersebut ditunjukkan dalam persamaan berikut.

$$N_i = 0.002\alpha Y_i \quad (1)$$

Dimana :

N_i = beban notional pada level i (N)

Y_i = beban gravitasi pada level i hasil kombinasi beban DFBK (N)

$\alpha = 1.0$ untuk DFBK

F. Penyesuaian Terhadap Kekakuan

Dalam perhitungan kekuatan perlu pada metode analisis langsung, kekakuan dari elemen struktur harus direduksi terlebih dahulu. Menurut Dewabroto (2014), hal ini dikarenakan adanya kemungkinan tegangan residu pada elemen struktur yang memicu terjadinya leleh setempat dan

efek destabilisasi. Elemen struktur yang menyumbangkan kekakuan terhadap stabilitas struktur direduksi sebesar 20%.

G. Kinerja Batas Ultimit

Pada SNI 1726:2019, terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi dalam desain bangunan terhadap gempa. Batasan sistem struktur dan batasan tinggi bangunan dapat dilihat pada SNI 1726:2019 Tabel 28. Selain itu dalam mengecek simpangan antar tingkat (*story drift*), ada batas maksimum yang harus dipenuhi sesuai dengan kategori risiko dari suatu struktur. Syarat untuk batas maksimum *story drift* terdapat pada SNI 1726:2019 Tabel 20.

H. Pemeriksaan Simpangan antar Tingkat

Pemeriksaan *drift* atau simpangan yang didapatkan dari hasil pemodelan struktur menggunakan ETABS v19 dilakukan dengan mengacu pada Tabel 20 SNI 1726:2019. Simpangan antar tingkat yang terjadi tidak boleh melebihi simpangan antar tingkat ijin (Δ_a).

III. METODOLOGI PENELITIAN

Artikel ini mengadopsi pendekatan kuantitatif untuk menggali secara mendalam kompleksitas permasalahan yang dihadapi oleh insinyur sipil ketika berhadapan dengan pemilik proyek yang memprioritaskan tekanan biaya.

A. Pendekatan Kuantitatif

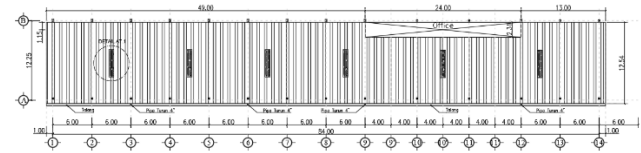
Model-model struktur yang mewakili berbagai alternatif desain akan dibangun menggunakan perangkat lunak analisis struktur seperti SAP2000 atau ETABS. Variasi desain akan mencakup perbedaan dalam material, dimensi, dan sistem struktur. Analisis kuantitatif akan dilakukan untuk membandingkan kinerja struktur dari masing-masing alternatif, termasuk tegangan, defleksi, dan biaya konstruksi. Hasil analisis ini akan memberikan data empiris yang objektif mengenai dampak penghematan biaya terhadap kualitas dan keamanan struktur.

B. Tinjauan Umum Proyek

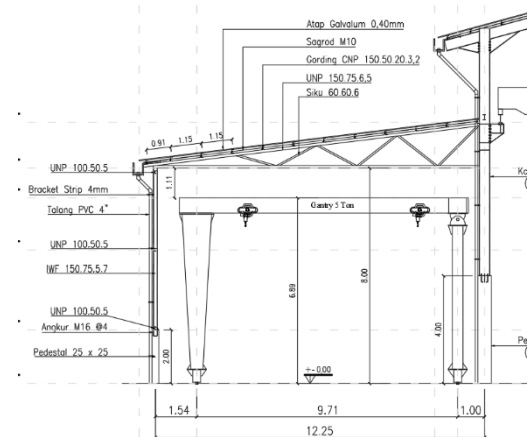
Proyek yang akan dibahas pada proyek ini adalah proyek pembangunan kanopi di Samarinda dan ruko kantor di Surabaya.

B.1. Proyek Kanopi

Kanopi ini, secara umum, berfungsi sebagai sebuah ekstensi dari bangunan gudang yang terletak di Samarinda, di mana fungsinya dirancang untuk memberikan perlindungan terhadap *gantry crane* yang berada di area tersebut. Kanopi ini terdiri atas 13 plang atau unit, yang dirancang dengan mempertimbangkan fungsi dan efisiensi ruang. Sebagai dasar perencanaan dan pembangunan proyek ini, digunakan data tanah berupa hasil uji sondir yang mencakup tiga titik lokasi. Uji sondir tersebut telah dilakukan sebelumnya pada tahap pembangunan gudang utama, sehingga informasi geoteknik yang tersedia dapat dimanfaatkan kembali untuk memastikan keamanan dan stabilitas struktur kanopi.



Gambar. 1. Denah Kanopi Gantry



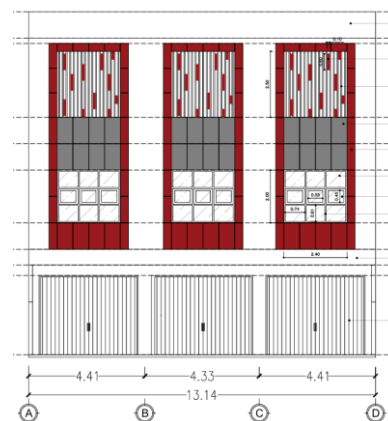
Gambar. 2. Potongan Melintang Kanopi

TABEL 1
KETENTUAN DESAIN KANOPI

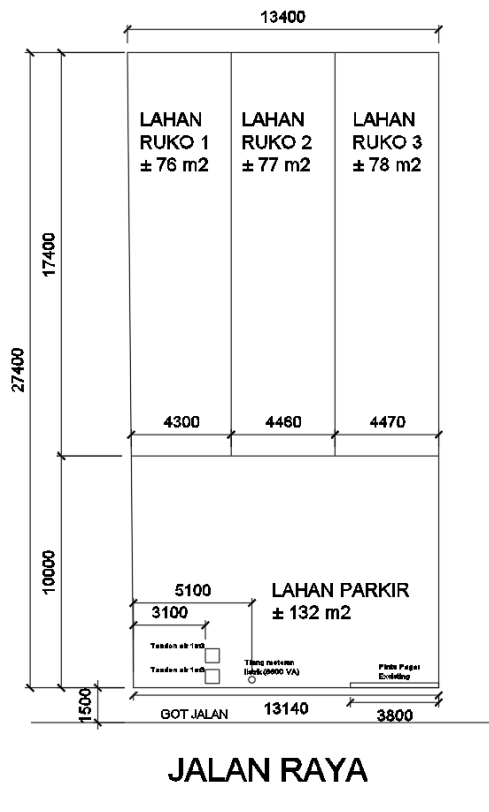
Tipe Desain	Code
Desain Struktur Baja	SNI 1729-2020
Desain Struktur Beton	SNI 2847-2013
Pembenaan Umum	SNI 1727-2013
Pembebanan Angin	PPIUG 1983

B.2. Ruko Kantor

Ruko ini berlokasi di Surabaya yang berfungsi sebagai tempat kantor yang terdiri atas 3 lantai sekaligus tempat penyimpanan di lantai 1.



Gambar. 3. Gambar Tampak Ruko Surabaya



Gambar. 4. Gambar Layout Ruko

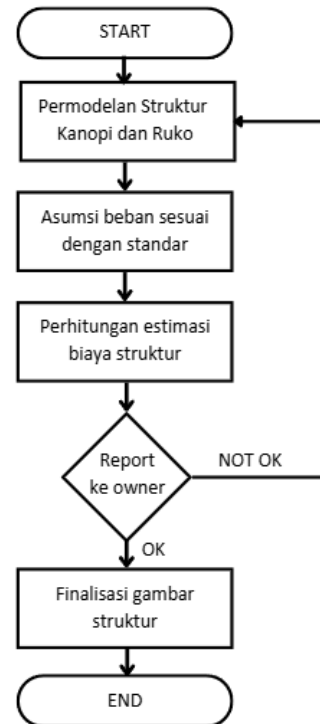
TABEL 2
KETENTUAN DESAIN RUKO

Tipe Desain	Code
Desain Struktur Baja	SNI 1729-2015
Desain Struktur Beton	SNI 2847-2013
Desain Struktur Gempa	SNI 1726-2019
Pembenanan Umum	SNI 1727-2013
Pembebanan Angin	PPIUG 1983

C. Tahap Awal Perencanaan

Perencanaan untuk kedua proyek tersebut dilakukan dengan menggunakan aplikasi SAP2000, ETABS, dan IdeaStatica. Beberapa pertimbangan struktur seperti beban, dan *preliminary design* mengacu pada Tabel I dan Tabel II. Spektrum rencana yang digunakan pada kedua proyek ini adalah spektrum rencana yang didapatkan dari peta gempa untuk lokasi proyek yang bersangkutan. Pertimbangan desain beban angin pada proyek kanopi di Samarinda juga menggunakan data histori angin pada daerah proyek yang ditinjau.

D. Flowchart Perencanaan



Gambar. 5. Flowchart Penelitian

IV. HASIL DAN ANALISIS

A. Desain Alternatif untuk Proyek Kanopi Gantry di Samarinda

Proyek kanopi ini berfungsi sebagai penutup *gantry crane* yang terletak di Samarinda. Awalnya, desain struktur menggunakan balok WF (*Wide Flange*) yang memiliki kapasitas beban yang sangat baik, namun biaya materialnya tergolong tinggi. Untuk mengatasi hal ini, alternatif desain yang lebih efisien dipilih, yaitu dengan menggunakan balok model Cremona, yang lebih ringan dan efektif untuk bentang panjang, sekaligus menawarkan biaya yang lebih optimal.

Alternatif 1 (Rafter WF Standar)

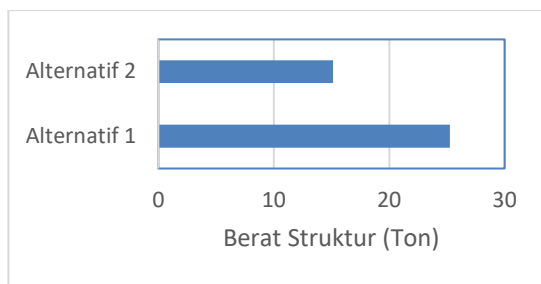
Rafter menggunakan profil WF konvensional, dengan pertimbangan pelaksanaan yang lebih mudah.

Mutu Baja : BJ 37
Estimasi Biaya Konstruksi : Rp 993.724.483

Alternatif 2 (Rafter Model Cremona)

Rafter dengan model Cremona lebih efisien dalam hal penggunaan material, dengan pertimbangan efisiensi biaya dan kekuatan struktural yang tetap terjaga.

Mutu Baja : BJ 37
Estimasi Biaya Konstruksi : Rp 709.798.678



Gambar. 6. Perbandingan Berat Struktur Kanopi

Dari hasil analisis, terlihat bahwa penggunaan balok model Cremona memberikan penghematan biaya yang signifikan dibandingkan dengan balok WF standar, dengan tegangan dan defleksi yang tetap berada dalam batas aman sesuai dengan standar SNI 1727-2013 tentang pembebanan umum.

B. Desain Alternatif untuk Proyek Ruko di Surabaya

Proyek ruko yang berlokasi di Surabaya dirancang untuk multifungsi, yaitu sebagai kantor dan tempat penyimpanan di lantai 1. Salah satu isu utama yang muncul selama proses desain adalah perhitungan gempa yang tidak diperhitungkan dengan menyeluruh. Meskipun SNI 1726-2019 tentang Desain Struktur Gempa memberikan pedoman yang jelas mengenai cara mengantisipasi beban gempa pada struktur, dalam desain ini, efek gempa tidak dihitung secara optimal, yang dapat mengakibatkan potensi risiko terhadap keselamatan struktur.

Pada proyek ini, pemilik proyek meminta agar desain dipilih berdasarkan efisiensi biaya. Alternatif yang lebih murah (Alternatif 2) menggunakan beton bertulang tanpa perhitungan gempa yang lebih rinci, dengan tujuan mengurangi pengeluaran. Namun, sebagai insinyur, penulis tetap menekankan pentingnya Alternatif 1, yaitu menggunakan beton bertulang dengan perhitungan efek gempa yang lengkap sesuai dengan SNI 1726-2019, untuk menjaga keselamatan dan integritas struktural jangka panjang.

Alternatif 1 (Struktur Beton Bertulang)

Ruko menggunakan material beton dengan sistem rangka pemikul momen khusus yang memperhitungkan efek gempa yang terjadi.

Estimasi Biaya Konstruksi: Rp 5.198.125.213,96

Alternatif 2 (Struktur Beton Bertulang)

Pada Alternatif 2, ruko menggunakan beton bertulang tanpa memperhitungkan beban gempa.

Estimasi Biaya Konstruksi: Rp 3.532.648.821

TABEL 3
PERBANDINGAN BERAT STRUKTUR RUKO

Tipe Alternatif	Volume Cor (m ³)	Berat Struktur Tulangan (Kg)
Alternatif 1	388.91	111285.7
Alternatif 2	222.29	30802.23

C. Perbandingan dan Analisis Hasil

Berdasarkan perbandingan antara alternatif desain untuk kedua proyek, ada beberapa temuan penting yang dapat disimpulkan:

Proyek Kanopi Gantry:

Penggunaan *rafter* dengan model *Cremona* memberikan penghematan biaya tanpa mengorbankan keselamatan struktur, karena defleksi dan tegangan tetap berada dalam batas yang aman. Hal ini menjadikan balok model Cremona pilihan yang lebih efisien dalam hal biaya dan kinerja struktural dibandingkan dengan balok WF biasa.

Proyek Ruko:

Meskipun tekanan biaya dari pemilik proyek sangat besar, pengabaian efek gempa dalam desain struktur dapat membahayakan keselamatan bangunan di masa depan. Oleh karena itu, meskipun **Alternatif 1** lebih mahal, perhitungan efek gempa sangat penting untuk memastikan keselamatan bangunan. Sebagai insinyur, penulis berkomitmen untuk memprioritaskan keselamatan struktural jangka panjang daripada efisiensi biaya jangka pendek yang bisa menimbulkan risiko besar.

D. Strategi Proaktif untuk Menjaga Integritas Profesional

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, terdapat beberapa strategi yang dapat diterapkan oleh insinyur untuk menjaga integritas profesional insinyur:

1. Komunikasi Transparan dengan Pemilik Proyek: Insinyur harus menjelaskan secara jelas potensi risiko dari penghematan biaya yang dilakukan, terutama terkait dengan defleksi atau tegangan berlebih yang dapat mempengaruhi keselamatan struktur.
2. Dokumentasi yang Tegas: Setiap keputusan desain harus didokumentasikan dengan baik, menggunakan data analisis yang objektif. Ini membantu insinyur untuk menunjukkan dasar teknis dari setiap keputusan yang diambil.

Rekomendasi Desain yang Berkelanjutan: Menyusun desain yang memperhitungkan tidak hanya keselamatan tetapi juga faktor keberlanjutan, termasuk umur bangunan dan biaya pemeliharaan di masa depan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Tekanan biaya dari pemilik proyek sering menjadi tantangan bagi insinyur dalam menjaga profesionalisme dan keselamatan struktur. Melalui studi kasus ini, terlihat bahwa solusi alternatif yang mempertimbangkan efisiensi biaya dan keselamatan dapat dicapai dengan pendekatan yang tepat. Insinyur harus tetap berpegang pada kode etik profesi untuk menjaga integritas dan kesejahteraan masyarakat.

Selain itu, penting bagi insinyur untuk terus meningkatkan kompetensi teknis dan etika profesional dalam menghadapi tantangan di masa depan. Studi kasus proyek kanopi dan ruko menunjukkan bahwa komunikasi yang baik dengan pemilik proyek dapat memberikan solusi optimal tanpa mengorbankan keselamatan. Dokumentasi yang kuat dan analisis berbasis data juga membantu dalam mendukung pengambilan keputusan yang berintegritas. Dengan

menerapkan prinsip-prinsip ini, insinyur dapat berkontribusi secara signifikan terhadap keselamatan publik dan keberlanjutan lingkungan, sekaligus meningkatkan citra profesi di mata masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dari pihak yang telah mendukung penulisan jurnal ini, kepada Bapak Jimmy Chandra sebagai dosen pembimbing atas dukungannya pada Pendidikan Profesi Insinyur ini. Semoga penulisan paper penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harris, C. E., Pritchard, M. S., & Rabins, M. J. (2012). *Engineering Ethics: Concepts and Cases*.
- [2] Felder, R. M., & Brent, R. (2003). Designing and Teaching Courses to Satisfy the ABET Engineering Criteria. *Journal of Engineering Education*.
- [3] Kode Etik Persatuan Insinyur Indonesia (PII).
- [4] Badan Standardisasi Nasional. (2020). Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural. SNI 1729:2020.
- [5] American Institute of Steel Construction. (2016). Specification for structural steel buildings. AISC 360-16.
- [6] American Institute of Steel Construction. (2010). Specification for structural steel buildings. AISC 360-10.