



Terbit *online* pada laman web jurnal :
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

SAINSTEK

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



Tinjauan Penerapan Prinsip Keamanan dan Keberlanjutan Konstruksi pada Kontraktor di Kota Pekanbaru

Yulia Setiani^a, Neri Puspita Sari^{b*}, Silfia Rini^c, Sasalina^d

^{a,b,c,d} Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru, Jl. Dirgantara No.4, Pekanbaru, 28125, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 16 April 2026

Revisi Akhir: 21 Juni 2026

Diterbitkan *Online*: 27 Juni 2026

KATA KUNCI

Keamanan proyek

Keberlanjutan

Konstruksi

Kontraktor

KORESPONDENSI

E-mail: neripuspitasari@gmail.com

ABSTRACT

Keamanan proyek dan keberlanjutan konstruksi merupakan dua aspek penting yang mendukung keberhasilan pelaksanaan proyek konstruksi. Keamanan proyek berperan dalam melindungi material, peralatan, dan tenaga kerja dari berbagai risiko yang dapat mengganggu kelancaran pekerjaan, sedangkan keberlanjutan konstruksi berfokus pada upaya meminimalkan dampak lingkungan serta meningkatkan manfaat sosial dan ekonomi selama siklus proyek. Seiring meningkatnya aktivitas pembangunan di Kota Pekanbaru, kontraktor dituntut untuk menerapkan kedua prinsip tersebut secara terpadu dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi pada kontraktor di Kota Pekanbaru. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan pengumpulan data melalui kuesioner skala Likert kepada 40 responden yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa perhitungan skor rata-rata, persentase, dan kategori penilaian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penerapan prinsip keamanan konstruksi memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,16 yang termasuk dalam kategori cukup baik, sedangkan tingkat penerapan prinsip keberlanjutan konstruksi memperoleh nilai rata-rata sebesar 4,11 yang termasuk dalam kategori baik. Hasil uji validitas dan reliabilitas menunjukkan bahwa seluruh instrumen penelitian valid dan reliabel, dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,796 untuk variabel keamanan dan 0,979 untuk variabel keberlanjutan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kontraktor di Kota Pekanbaru telah menerapkan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi dengan cukup baik, meskipun masih diperlukan peningkatan pada beberapa aspek untuk mendukung terwujudnya praktik konstruksi yang lebih aman, efisien, dan berkelanjutan.

1. PENDAHULUAN

Industri konstruksi memainkan peran penting dalam pembangunan ekonomi nasional sekaligus berkontribusi besar terhadap pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). Di banyak negara, termasuk Indonesia, sektor konstruksi dianggap sebagai pendorong utama pertumbuhan infrastruktur dan pembangunan kota. Di Indonesia, regulasi seperti pedoman untuk konstruksi berkelanjutan dan regulasi jasa konstruksi telah

mendorong integrasi aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Prinsip keberlanjutan dalam konstruksi bertujuan untuk meminimalkan dampak lingkungan- seperti konsumsi energi, limbah, dan emisi- sekaligus menjaga kualitas hidup, efisiensi kerja, serta lingkungan kerja yang sehat [1].

Namun demikian, pembangunan konstruksi tidak hanya menghadapi persoalan lingkungan dan keberlanjutan, tetapi juga tantangan besar terkait keselamatan dan keamanan proyek. Lokasi konstruksi seringkali rentan

terhadap berbagai risiko: pencurian material dan peralatan, vandalisme, akses tidak sah, serta potensi kecelakaan kerja. Tanpa penerapan sistem manajemen keselamatan yang memadai, proyek dapat mengalami kerugian finansial besar, penundaan, serta risiko terhadap keselamatan pekerja dan aset proyek [2].

Urgensi penelitian ini semakin meningkat mengingat sektor konstruksi masih menjadi salah satu sektor dengan tingkat risiko kecelakaan kerja yang tinggi di Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia [3], jumlah kasus kecelakaan kerja yang tercatat melalui BPJS Ketenagakerjaan mencapai lebih dari 370.000 kasus pada tahun 2023, dan sebagian besar berasal dari sektor konstruksi, manufaktur, serta industri pengolahan[4]. Kondisi ini menunjukkan bahwa penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) masih menghadapi berbagai tantangan di lapangan meskipun telah diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2021 dan Permen PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi[5]. Di sisi lain, sektor konstruksi juga berkontribusi signifikan terhadap konsumsi energi, penggunaan sumber daya alam, dan timbulan limbah konstruksi sehingga menuntut penerapan prinsip pembangunan berkelanjutan pada setiap tahapan proyek. Implementasi SMKK pada proyek konstruksi di Pekanbaru menunjukkan bahwa tingkat penerapan keselamatan konstruksi masih bervariasi antar proyek dan sangat dipengaruhi oleh komitmen kontraktor serta pengawasan manajemen [6]. Oleh karena itu, evaluasi terhadap penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi pada kontraktor di Kota Pekanbaru menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana kedua prinsip tersebut telah diterapkan secara terpadu dalam praktik konstruksi daerah. Literatur menunjukkan bahwa pengelolaan keselamatan dalam konstruksi telah berkembang menjadi bidang penelitian tersendiri. Studi bibliometrik terhadap manajemen keselamatan konstruksi menunjukkan bahwa meskipun ada kemajuan dalam standar dan praktik, sektor konstruksi tetap dianggap sebagai salah satu sektor paling berisiko di dunia, sehingga manajemen keselamatan menjadi determinan penting keberhasilan proyek [7]. Selain itu, penelitian-penelitian terkini mendorong integrasi antara keselamatan (*safety*) dan keberlanjutan (*sustainability*) dalam proyek konstruksi - karena keduanya saling terkait dan saling mempengaruhi: praktik berkelanjutan yang baik dapat mendukung keselamatan, dan sistem keselamatan yang baik dapat memfasilitasi keberlanjutan proyek [8].

Meski demikian, sebagian besar penelitian tentang keberlanjutan fokus pada aspek lingkungan dan sosial-ekonomi, sementara aspek keamanan dan keselamatan konstruksi sering dipisahkan dan kurang dieksplorasi secara bersamaan dalam satu kerangka [9]. Di Indonesia,

dan secara lebih spesifik di kota-kota seperti Pekanbaru, bukti empiris tentang penerapan bersamaan prinsip keamanan dan keberlanjutan oleh kontraktor masih terbatas. Sebuah penelitian terbaru di Pekanbaru menunjukkan variasi dalam implementasi sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK), tergantung jenis proyek dan komitmen kontraktor [10].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Relevan & Kajian Terkini

Dalam beberapa tahun terakhir, literatur internasional telah semakin menekankan pentingnya menggabungkan aspek keselamatan/*safety* dan keberlanjutan dalam proyek konstruksi. Sebuah tinjauan literatur sistematis oleh *Safety Management in Sustainable Construction Projects: A Conceptual Framework* menyoroti bahwa meskipun banyak penelitian berfokus pada keselamatan di proyek konvensional, hanya sedikit yang mengeksplorasi manajemen keselamatan dalam konteks konstruksi berkelanjutan; artikel ini mengusulkan kerangka konseptual untuk menerapkan komponen *safety management* tradisional ke proyek konstruksi berkelanjutan [11].

Selaras, *Sustainability in Construction Projects: A Systematic Literature Review* menunjukkan bahwa penelitian pada konstruksi berkelanjutan (*sustainable construction*) terbagi ke dalam tiga kluster utama: evaluasi *sustainability*, manajemen proyek untuk *sustainability*, dan faktor pendorong *sustainable construction*. Temuan penting adalah bahwa aspek keberlanjutan seharusnya diperhitungkan sejak tahap awal desain dan studi kelayakan, dan harus dipantau sepanjang siklus hidup proyek [12].

Penelitian lain menampilkan hubungan antara keselamatan, pengendalian kualitas, dan keberlanjutan — misalnya *Safety, Quality Control, and Sustainability in Construction: Exploring the Nexus - A Review* menegaskan bahwa kurangnya penerapan keselamatan tidak hanya membahayakan nyawa pekerja, tetapi juga menyebabkan pembengkakan biaya, penundaan, penurunan mutu, serta menghambat tujuan keberlanjutan proyek [13].

Lebih jauh, sebuah penelitian terbaru - *Risk management in sustainable building projects* - membahas pentingnya manajemen risiko dalam proyek bangunan berkelanjutan, terutama pada tahap eksekusi dan pemeliharaan, untuk menjamin bahwa aspek lingkungan, keselamatan, dan efisiensi dapat terpenuhi secara simultan[13].

Dalam konteks pelaksanaan di Indonesia, penelitian *Sustainable construction practices in the execution of projects in Indonesia* menunjukkan bahwa praktik konstruksi berkelanjutan telah diadopsi dalam beberapa proyek, tetapi penerapan seringkali terfragmentasi dan

belum terintegrasi dengan manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) [14].

2.2. Integrasi Keselamatan (Safety) dan Keberlanjutan di Konstruks

Konsep tradisional keamanan atau keselamatan kerja dalam proyek konstruksi sering dipisahkan dari aspek keberlanjutan. Namun literatur kontemporer mengusulkan integrasi kedua aspek ini sebagai pendekatan holistik untuk mencapai “safe and sustainable construction.” Misalnya, kajian pada artikel *Safety Management in Sustainable Construction Projects* menekankan bahwa proyek konstruksi yang benar-benar berkelanjutan harus memasukkan manajemen keselamatan sejak perencanaan awal hingga penyelesaian [15].

Integrasi ini juga penting karena proyek konstruksi seringkali memiliki dinamika dan risiko tinggi - keberadaan peralatan berat, aktivitas fisik, berbagai fase pekerjaan, serta potensi limbah dan dampak lingkungan. Dengan demikian, memenuhi aspek keamanan (safety) dapat mendukung tercapainya tujuan keberlanjutan, termasuk aspek sosial (keselamatan pekerja, masyarakat), lingkungan (pengelolaan limbah, emisi), dan ekonomi (pengurangan biaya akibat kecelakaan atau kerugian material). *Review Safety, Quality Control, and Sustainability in Construction* menunjukkan bahwa pengelolaan kualitas dan kontrol keselamatan memainkan peran penting dalam mengurangi *waste*, kesalahan, *rework*, serta dampak negatif lingkungan, sehingga mendukung pilar keberlanjutan [16].

Studi *Risk management in sustainable building projects* menekankan manajemen risiko sebagai bagian integral dari proyek berkelanjutan, sehingga tindakan mitigasi terhadap risiko kerja, material, lingkungan-harus direncanakan dan diimplementasikan bersamaan dengan strategi keberlanjutan [17].

2.3. Gap Penelitian & Relevansi dengan Studi Saat Ini

Perkembangan pembangunan infrastruktur di Indonesia yang semakin pesat telah meningkatkan perhatian terhadap aspek keselamatan dan keberlanjutan dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Tingginya angka kecelakaan kerja pada sektor konstruksi menunjukkan bahwa penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) perlu terus ditingkatkan guna menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif. Di sisi lain, aktivitas konstruksi juga berpotensi menimbulkan berbagai dampak lingkungan, seperti tingginya konsumsi sumber daya alam, peningkatan volume limbah, serta emisi yang dihasilkan selama proses pembangunan. Oleh karena itu, penerapan prinsip konstruksi berkelanjutan menjadi salah satu strategi penting untuk mewujudkan pembangunan yang tidak hanya berorientasi pada pencapaian target proyek, tetapi

juga memperhatikan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi secara berkelanjutan.

Kondisi tersebut juga terjadi di Kota Pekanbaru yang dalam beberapa tahun terakhir mengalami pertumbuhan pembangunan gedung, jalan, dan berbagai fasilitas infrastruktur lainnya. Meningkatnya aktivitas konstruksi menuntut kontraktor untuk mampu menerapkan prinsip keamanan dan keberlanjutan secara bersamaan dalam setiap tahapan pekerjaan. Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi pada proyek-proyek di Kota Pekanbaru masih menunjukkan tingkat implementasi yang beragam [6]. Kondisi tersebut mengindikasikan perlunya evaluasi yang lebih mendalam untuk mengetahui sejauh mana aspek keamanan dan keberlanjutan telah diterapkan dalam praktik konstruksi oleh kontraktor di daerah tersebut.

Berbagai penelitian terdahulu telah membahas keselamatan konstruksi maupun konstruksi berkelanjutan sebagai dua bidang kajian yang penting. Namun, sebagian besar penelitian masih mengkaji kedua aspek tersebut secara terpisah. Penelitian mengenai keselamatan umumnya berfokus pada penerapan SMKK, pencegahan kecelakaan kerja, dan pengendalian risiko proyek, sedangkan penelitian mengenai keberlanjutan lebih banyak menyoroti pengelolaan lingkungan, efisiensi sumber daya, dan penggunaan material ramah lingkungan. Penelitian yang mengkaji kedua aspek tersebut secara terpadu pada tingkat kontraktor, khususnya berdasarkan kondisi empiris di daerah, masih relatif terbatas. Keterbatasan tersebut menunjukkan adanya kebutuhan akan penelitian yang mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai penerapan keamanan dan keberlanjutan dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan evaluasi yang mengintegrasikan aspek keamanan proyek dan keberlanjutan konstruksi dalam satu kerangka kajian. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang cenderung mengevaluasi kedua aspek secara terpisah, penelitian ini menilai tingkat penerapan keduanya secara simultan pada kontraktor di Kota Pekanbaru. Pendekatan tersebut memungkinkan diperolehnya gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi penerapan konsep *safe and sustainable construction* pada tingkat kontraktor serta hubungan antara aspek keamanan dan keberlanjutan dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menawarkan pendekatan evaluasi terpadu terhadap aspek keamanan dan keberlanjutan konstruksi yang masih jarang diterapkan pada penelitian kontraktor di Indonesia. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi akademis dalam memperkaya kajian konstruksi berkelanjutan serta menjadi masukan praktis bagi kontraktor dan pemangku kepentingan dalam upaya meningkatkan kualitas

pelaksanaan proyek yang lebih aman, bertanggung jawab, dan berkelanjutan.

3. METODOLOGI

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk mengevaluasi tingkat penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi pada kontraktor di Kota Pekanbaru. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran mengenai kondisi aktual penerapan kedua prinsip tersebut berdasarkan persepsi responden yang terlibat dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner menggunakan skala Likert lima tingkat. Instrumen penelitian disusun berdasarkan kajian literatur serta regulasi yang berkaitan dengan keamanan proyek dan konstruksi berkelanjutan. Data yang diperoleh digunakan untuk mengukur tingkat penerapan masing-masing indikator keamanan dan keberlanjutan konstruksi.

Data penelitian diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dan dianalisis dengan metode statistik deskriptif. Analisis dilakukan melalui perhitungan skor rata-rata, persentase, dan kategori penilaian untuk menggambarkan tingkat penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi pada kontraktor di Kota Pekanbaru.

3.2 Langkah Penelitian

Tahapan penelitian mencakup beberapa langkah sebagai berikut:

a) Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini terdiri atas 45 kontraktor yang tergabung dalam Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi (LPJK) dan Gabungan Pelaksana Konstruksi Nasional Indonesia (GAPENSI) Kota Pekanbaru serta terlibat dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Penentuan jumlah sampel dilakukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan (error tolerance) sebesar 5%, sehingga diperoleh jumlah sampel minimum sebanyak 40 responden.

Jumlah populasi kontraktor diketahui, N = 45 kontraktor, menggunakan rumus Slovin:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2} \dots\dots\dots (1)$$

$$n = \frac{45}{1 + 45(0,05)^2}$$

n=40,45≈40 responden

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 40 responden.

Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria responden, yaitu kontraktor atau tenaga profesional konstruksi yang memiliki pengalaman langsung pada proyek aktif serta memahami penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi. Jumlah sampel yang diperoleh dianggap representatif untuk menggambarkan kondisi penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi pada kontraktor di Kota Pekanbaru.

b) Data Primer dan Sekunder

Data primer diperoleh melalui penyebaran instrumen penelitian kepada responden yang memenuhi kriteria penelitian untuk mengukur tingkat penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi. Data sekunder diperoleh dari buku, jurnal ilmiah, dokumen kelembagaan, serta regulasi yang relevan dengan topik penelitian guna mendukung landasan teori dan memperkuat hasil analisis penelitian.

c) Variabel dan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian menggunakan kuesioner dengan skala Likert lima tingkat untuk mengukur persepsi responden mengenai penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi. Variabel penelitian terdiri atas keamanan proyek (9 indikator) dan keberlanjutan konstruksi (15 indikator). Seluruh indikator disusun berdasarkan kajian literatur dan regulasi terkait keamanan proyek serta konstruksi berkelanjutan. Rincian instrumen penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel, Dimensi, dan Kode Instrumen Penelitian

Variabel	Dimensi	Kode
Keamanan Proyek	Pengamanan area proyek	KP1–KP2
	Perlindungan aset proyek	KP3–KP4
	Pengawasan keamanan	KP5–KP6
	Informasi dan kesadaran keamanan	KP7–KP8
	Pengendalian risiko keamanan	KP9
Keberlanjutan Konstruksi	Pengelolaan lingkungan	KK1–KK2
	Pengelolaan limbah	KK3–KK4
	Efisiensi sumber daya	KK5–KK7
	Pengendalian pencemaran	KK8–KK10
	Aspek sosial	KK11–KK13
	Kepatuhan lingkungan	KK14–KK15

3.3 Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dilakukan menggunakan korelasi Product Moment Pearson dengan membandingkan nilai r hitung terhadap r tabel pada taraf signifikansi 5%. Item

pernyataan dinyatakan valid apabila nilai r hitung lebih besar dari r tabel.

Uji reliabilitas dilakukan menggunakan metode Cronbach's Alpha untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen penelitian. Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbach's Alpha lebih besar dari 0,60. Berdasarkan hasil pengujian, variabel keamanan memperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,796 dan variabel keberlanjutan sebesar 0,979 sehingga seluruh instrumen dinyatakan reliabel dan layak digunakan dalam penelitian.

3.4 Teknik Analisis Data

Data penelitian diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dan dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif. Analisis dilakukan melalui perhitungan skor rata-rata, persentase, distribusi frekuensi, serta kategori penilaian responden terhadap setiap indikator penelitian. Metode ini digunakan untuk menggambarkan tingkat penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi pada kontraktor di Kota Pekanbaru berdasarkan persepsi responden.

Sebelum dilakukan analisis, instrumen penelitian terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya untuk memastikan bahwa setiap item pernyataan mampu mengukur variabel penelitian secara tepat dan konsisten. Hasil analisis selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan rentang skala Likert lima tingkat, yaitu sangat kurang, kurang, cukup, baik, dan sangat baik. Interpretasi tersebut digunakan untuk menilai tingkat penerapan masing-masing indikator serta memberikan gambaran umum mengenai kondisi penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi pada proyek yang menjadi objek penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Umum Responden

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui penyebaran kuesioner online menggunakan Google Form kepada responden yang tergabung dalam Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi (LPJK) dan Gabungan Pelaksana Konstruksi Nasional Indonesia (GAPENSI) di Kota Pekanbaru. Kuesioner berisi pertanyaan mengenai profil responden dan penerapan prinsip keamanan serta keberlanjutan konstruksi pada perusahaan kontraktor. Sebanyak 40 responden mengisi kuesioner dan seluruhnya dinyatakan memenuhi syarat untuk dianalisis. Analisis awal dilakukan melalui statistik deskriptif meliputi uji validitas dan reliabilitas untuk memastikan kualitas instrumen penelitian. Data umum responden terdiri atas jenis kelamin, usia, jabatan, pendidikan terakhir, dan pengalaman kerja.

4.2. Karakteristik Responden

Karakteristik responden pada penelitian ini dianalisis berdasarkan jenis kelamin, usia, jabatan, tingkat pendidikan, dan pengalaman kerja untuk mengetahui profil umum pelaku konstruksi yang menjadi objek penelitian. Hasil karakteristik responden menunjukkan bahwa sektor konstruksi di Kota Pekanbaru masih didominasi oleh tenaga kerja laki-laki, yaitu sebanyak 30 responden (75%), sedangkan responden perempuan sebanyak 10 orang (25%). Dominasi responden laki-laki menunjukkan bahwa pekerjaan konstruksi masih identik dengan aktivitas lapangan yang membutuhkan keterlibatan tenaga kerja laki-laki secara lebih besar dibandingkan perempuan.

Berdasarkan kelompok usia, responden dengan rentang usia 23–30 tahun menjadi kelompok terbanyak yaitu 22 orang (55,0%), diikuti usia 31–40 tahun sebanyak 13 orang (32,5%), dan usia 41–50 tahun sebanyak 5 orang (12,5%). Komposisi ini menunjukkan bahwa mayoritas responden berasal dari kelompok usia produktif dan profesional muda yang aktif terlibat dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa implementasi prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi mulai dipahami oleh generasi tenaga kerja konstruksi yang lebih muda dan adaptif terhadap perkembangan standar konstruksi modern.

Ditinjau dari jabatan pekerjaan, responden terdiri atas kontraktor sebanyak 13 orang (32,5%), manajer proyek 10 orang (25%), welder 10 orang (25%), staf administrasi 4 orang (10%), dan supervisor sebanyak 3 orang (7,5%). Variasi jabatan ini menunjukkan bahwa penelitian melibatkan berbagai tingkat pelaksana proyek konstruksi, mulai dari pengambil keputusan hingga tenaga teknis lapangan, sehingga data yang diperoleh dapat memberikan gambaran yang lebih representatif mengenai penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan di lingkungan proyek konstruksi.

Berdasarkan tingkat pendidikan, sebagian besar responden merupakan lulusan Strata 1 (S1) sebanyak 25 orang (62,5%), diikuti lulusan SMA/SMK sebanyak 12 orang (30%), dan Strata 2 (S2) sebanyak 3 orang (7,5%). Tingkat pendidikan responden yang didominasi lulusan perguruan tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kemampuan akademik dan pemahaman teknis yang cukup baik terhadap aspek manajemen proyek, keselamatan kerja, dan keberlanjutan konstruksi.

Sementara itu, berdasarkan pengalaman kerja, sebanyak 20 responden (50%) memiliki pengalaman kerja 1–5 tahun, diikuti 15 responden (37,5%) dengan pengalaman 6–10 tahun, 3 responden (7,5%) dengan pengalaman 11–15 tahun, dan 2 responden (5%) dengan pengalaman 16–20 tahun. Data tersebut menunjukkan bahwa mayoritas responden telah memiliki pengalaman praktis di bidang konstruksi meskipun sebagian besar masih berada pada kategori pengalaman kerja menengah. Hal ini

menunjukkan bahwa responden telah cukup memahami kondisi operasional proyek konstruksi dan mampu memberikan penilaian terhadap penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan berdasarkan pengalaman kerja secara langsung di lapangan.

Secara keseluruhan, karakteristik responden menggambarkan bahwa penelitian ini melibatkan pelaku konstruksi yang aktif, memiliki latar belakang pendidikan yang memadai, serta pengalaman kerja yang relevan, sehingga data yang diperoleh dinilai cukup representatif dalam menggambarkan kondisi penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi pada kontraktor di Kota Pekanbaru.

4.3 Analisis Penerapan Prinsip Keamanan Proyek

Analisis penerapan keamanan proyek dilakukan melalui 9 indikator penilaian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden menilai aspek keamanan proyek dalam kategori baik hingga sangat baik, dengan dominasi pada pilihan “Baik” sebanyak 225 jawaban dan “Sangat Baik” sebanyak 125 jawaban. Indikator dengan nilai rata-rata tertinggi adalah keamanan pintu masuk proyek (KP2) dengan skor 3,42, diikuti oleh keadaan gudang dan area penyimpanan (KP8) serta ketersediaan rambu keselamatan dan keamanan (KP5). Temuan ini menunjukkan bahwa kontraktor di Kota Pekanbaru telah memberikan perhatian yang cukup baik terhadap pengamanan area kerja, perlindungan aset proyek, dan penyediaan fasilitas pendukung keselamatan. Sementara itu, indikator dengan nilai rata-rata terendah adalah keamanan umum proyek (KP1) dengan skor 3,22 yang masih berada pada kategori cukup baik. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa masih diperlukan peningkatan dalam pengawasan aktivitas di area proyek serta pengendalian risiko keamanan selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi.

4.4 Analisis Penerapan Keberlanjutan / Aspek Lingkungan

Penilaian terhadap penerapan aspek keberlanjutan konstruksi dilakukan melalui 15 indikator yang berkaitan dengan pengelolaan lingkungan, efisiensi penggunaan sumber daya, kenyamanan pekerja, serta pengendalian dampak lingkungan pada proyek konstruksi. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara umum tingkat penerapan keberlanjutan pada kontraktor di Kota Pekanbaru berada dalam kategori baik, meskipun implementasinya masih belum seoptimal penerapan aspek keamanan proyek.

Indikator dengan nilai penilaian tertinggi terdapat pada area parkir alat berat (KK10), tempat istirahat pekerja (KK9), serta penggunaan bahan ramah lingkungan (KK4). Tingginya penilaian pada indikator tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar kontraktor telah memiliki kesadaran terhadap pentingnya penataan area kerja yang tertib, aman,

dan mendukung efisiensi operasional proyek. Penyediaan tempat istirahat pekerja yang memadai juga menunjukkan perhatian kontraktor terhadap aspek kenyamanan dan kesehatan tenaga kerja sebagai bagian dari keberlanjutan sosial dalam proyek konstruksi.

Selain itu, penggunaan bahan ramah lingkungan mengindikasikan bahwa beberapa kontraktor mulai menerapkan prinsip green construction melalui pemanfaatan material yang lebih efisien dan memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan adanya upaya awal menuju praktik konstruksi berkelanjutan, terutama dalam mendukung efisiensi penggunaan sumber daya dan pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan.

Namun demikian, beberapa indikator masih memperoleh nilai rendah, terutama pada aspek penyimpanan limbah B3 (KK12), pengurangan pencemaran udara (KK15), dan penggunaan peralatan yang menghasilkan emisi karbon dioksida (KK13). Rendahnya penilaian pada indikator tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan limbah berbahaya dan pengendalian emisi di proyek konstruksi masih belum dilaksanakan secara optimal. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sebagian kontraktor masih lebih berfokus pada penyelesaian pekerjaan proyek dibandingkan penerapan pengelolaan lingkungan secara menyeluruh.

Kurangnya optimalisasi dalam pengelolaan limbah B3 berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan apabila tidak dilakukan penyimpanan dan penanganan sesuai standar yang berlaku. Selain itu, penggunaan alat berat dan peralatan konstruksi berbahan bakar fosil masih menjadi salah satu sumber utama emisi karbon dan pencemaran udara di lokasi proyek. Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan prinsip konstruksi hijau di Kota Pekanbaru masih menghadapi kendala, terutama pada aspek pengendalian dampak lingkungan dan efisiensi energi.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata tingkat penerapan keberlanjutan memperoleh skor sebesar 4,11 dengan kategori baik. Meskipun demikian, hanya sekitar 19% responden yang berada pada kategori sangat baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa implementasi konsep green construction pada kontraktor di Kota Pekanbaru masih berlangsung secara bertahap dan belum merata pada seluruh aspek keberlanjutan konstruksi. Temuan ini menunjukkan perlunya peningkatan kesadaran kontraktor terhadap pengelolaan limbah, pengurangan emisi karbon, serta penerapan teknologi dan material ramah lingkungan guna mendukung terciptanya proyek konstruksi yang lebih berkelanjutan di masa mendatang.

4.5 Hasil Uji Validitas Instrumen Penelitian

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui kemampuan setiap item pernyataan dalam mengukur variabel

penelitian. Pengujian dilakukan menggunakan korelasi Product Moment Pearson dengan membandingkan nilai r-hitung terhadap r-tabel pada taraf signifikansi 5%. Dengan jumlah responden sebanyak 40 orang, diperoleh nilai r-tabel sebesar 0,312.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Instrumen Penelitian

Variabel	Jumlah Item	r-hitung	r-tabel	Keterangan
Keamanan	9	0,654 – 0,741	0,312	Valid
Keberlanjutan	15	0,765 – 0,868	0,312	Valid

Berdasarkan Tabel 2, seluruh item pernyataan pada variabel keamanan dan keberlanjutan memiliki nilai r-hitung yang lebih besar daripada r-tabel (0,312). Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh indikator yang digunakan telah memenuhi kriteria validitas dan mampu mengukur variabel yang diteliti secara tepat.

Nilai validitas yang relatif tinggi pada kedua variabel mengindikasikan bahwa setiap indikator memiliki hubungan yang kuat terhadap konstruk yang diukur. Dengan demikian, instrumen penelitian dinyatakan valid dan layak digunakan untuk analisis lebih lanjut dalam mengevaluasi penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi pada kontraktor di Kota Pekanbaru.

Hasil validitas yang baik menunjukkan bahwa indikator keamanan dan keberlanjutan yang disusun berdasarkan literatur, regulasi konstruksi, serta praktik lapangan telah mampu merepresentasikan kondisi aktual yang terjadi pada proyek konstruksi. Oleh karena itu, instrumen penelitian dapat digunakan sebagai dasar untuk memperoleh data yang akurat dan mendukung analisis penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi.

4.6 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Penelitian

Pengujian reliabilitas dilakukan menggunakan metode Cronbach's Alpha untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen penelitian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variabel keamanan memperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,796, sedangkan variabel keberlanjutan sebesar 0,979. Kedua nilai tersebut berada di atas batas minimum reliabilitas sebesar 0,60, sehingga seluruh item pernyataan dinyatakan reliabel dan layak digunakan dalam penelitian. Nilai reliabilitas pada variabel keamanan menunjukkan bahwa indikator yang digunakan memiliki konsistensi yang baik dalam mengukur aspek keamanan proyek konstruksi. Sementara itu, nilai reliabilitas yang sangat tinggi pada variabel keberlanjutan menunjukkan bahwa indikator-indikator keberlanjutan memiliki keterkaitan yang kuat dan mampu mengukur variabel yang diteliti secara konsisten.

Secara keseluruhan, hasil pengujian reliabilitas membuktikan bahwa instrumen penelitian memiliki tingkat keandalan yang tinggi sehingga data yang diperoleh

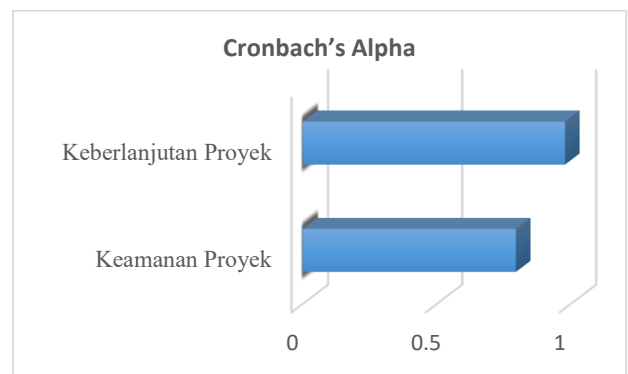
dapat digunakan untuk mendukung analisis penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan konstruksi pada kontraktor di Kota Pekanbaru.

Tabel 3. Perbandingan Nilai Rata-rata dan Reliabilitas Variabel Penelitian

No	Aspek Penelitian	Nilai Rata-rata	Kategori Penilaian	Jumlah Responden	Status Reliabilitas (Cronbach's Alpha)
1	Keamanan Proyek	3.16	Cukup Baik	40	0.796 (Reliabel)
2	Keberlanjutan Proyek	4.11	Baik	40	0.979 (Sangat Reliabel)

Tabel 3 menunjukkan perbandingan nilai rata-rata penerapan aspek keamanan dan keberlanjutan konstruksi serta hasil pengujian reliabilitas instrumen penelitian. Variabel keamanan memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,16 dengan kategori cukup baik, sedangkan variabel keberlanjutan memperoleh nilai rata-rata sebesar 4,11 dengan kategori baik. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan aspek keberlanjutan pada kontraktor di Kota Pekanbaru cenderung lebih baik dibandingkan aspek keamanan proyek.

Dari sisi kualitas instrumen, variabel keamanan memiliki nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,796 dan variabel keberlanjutan sebesar 0,979. Kedua nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen penelitian memiliki tingkat konsistensi yang tinggi dan mampu menghasilkan data yang dapat dipercaya untuk menggambarkan kondisi penerapan keamanan dan keberlanjutan konstruksi.



Gambar 1. Grafik reliabilitas instrumen penelitian

Gambar 1. menunjukkan perbandingan nilai Cronbach's Alpha pada variabel keamanan dan keberlanjutan. Variabel keamanan memperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,796, sedangkan variabel keberlanjutan sebesar 0,979. Kedua nilai tersebut berada di atas batas minimum reliabilitas sebesar 0,60, sehingga instrumen penelitian dinyatakan reliabel.

Nilai reliabilitas yang lebih tinggi pada variabel keberlanjutan menunjukkan bahwa indikator-indikator keberlanjutan memiliki tingkat konsistensi internal yang lebih kuat dibandingkan indikator keamanan. Secara keseluruhan, hasil pengujian ini memperlihatkan bahwa instrumen penelitian mampu menghasilkan data yang konsisten dan layak digunakan untuk analisis lebih lanjut.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data, analisis statistik, dan pembahasan penelitian mengenai penerapan prinsip keamanan dan keberlanjutan pada kontraktor di Kota Pekanbaru, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan prinsip keamanan konstruksi berada pada kategori “cukup baik” dengan nilai rata-rata 3,16 dari 40 responden. Hal ini menunjukkan bahwa aspek keamanan pada proyek telah menjadi perhatian penting bagi kontraktor, terutama terkait pengaturan akses proyek, kelengkapan rambu keselamatan, dan pengawasan aktivitas pekerja. Temuan ini mencerminkan komitmen kontraktor dalam meminimalisir kecelakaan kerja dan risiko kerugian material.
2. Penerapan prinsip keberlanjutan atau aspek lingkungan berada pada kategori “baik” dengan nilai rata-rata 4,11 dari 40 responden. Artinya kontraktor telah menerapkan sebagian besar indikator konstruksi berkelanjutan, termasuk penyediaan fasilitas lingkungan kerja, pemakaian material yang lebih ramah lingkungan, dan manajemen area proyek. Namun demikian, beberapa indikator keberlanjutan seperti pengelolaan limbah B3, pengendalian pencemaran udara, dan reduksi emisi karbon masih memerlukan peningkatan agar sesuai dengan konsep sustainable construction secara menyeluruh.
3. Hasil uji validitas dan reliabilitas menunjukkan bahwa seluruh instrumen penelitian valid dan reliabel sehingga layak digunakan, dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,796 untuk variabel keamanan dan 0,979 untuk variabel keberlanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Kiani Mavi, D. Gengatharen, N. Kiani Mavi, R. Hughes, A. Campbell, and R. Yates, “Sustainability in construction projects: a systematic literature review,” *Sustainability*, vol. 13, no. 4, p. 1932, 2021.
- [2] R. A. Ratriwardhani, B. A. Kanno, M. N. Rhomadhoni, and F. Ayu, “Implementation of Contractor Safety Management System (Csms) Pt. Waskita Karya on Rigid Pavement Subcontractor,” *Revista de Gestão Social e Ambiental*, vol. 18, no. 5, pp. 1–14, 2024.
- [3] Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, “Data Kecelakaan Kerja Nasional Tahun 2023,” 2024.
- [4] BPJS Ketenagakerjaan, *Laporan Statistik Kecelakaan Kerja Indonesia*. 2024.
- [5] Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021, “tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.”
- [6] S. Sapitri, F. Dalilla, F. Agus, and M. Alfajri, “Evaluasi Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Di Pekanbaru,” *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 13, no. 2, pp. 403–413, 2023.
- [7] K. Ganiyev, S. Alizada, A. Asgarov, M. Gasimli, and N. Gasimzade, “Safety management in the construction industry: Bibliometric analysis,” *Problems and Perspectives in Management*, vol. 22, no. 3, p. 198, 2024.
- [8] J. Ayarkwa, D.-G. J. Opoku, P. Antwi-Afari, and R. Y. M. Li, “Sustainable building processes’ challenges and strategies: The relative important index approach,” *Clean. Eng. Technol.*, vol. 7, p. 100455, 2022.
- [9] R. Kiani Mavi, D. Gengatharen, N. Kiani Mavi, R. Hughes, A. Campbell, and R. Yates, “Sustainability in construction projects: a systematic literature review,” *Sustainability*, vol. 13, no. 4, p. 1932, 2021.
- [10] S. Sapitri, F. Dalilla, F. Agus, and M. Alfajri, “Evaluasi Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Di Pekanbaru,” *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 13, no. 2, pp. 403–413, 2023.
- [11] A. Hassan, “Safety Management in Sustainable Construction Projects: A Conceptual Framework,” *International Journal of Global Sustainability*, vol. 5, no. 1, pp. 55–71, 2021.
- [12] R. Kiani Mavi, D. Gengatharen, N. Kiani Mavi, R. Hughes, A. Campbell, and R. Yates, “Sustainability in construction projects: a systematic literature review,” *Sustainability*, vol. 13, no. 4, p. 1932, 2021.
- [13] J. O. Olurin, J. O. Gidiagba, V. E. Ehiaguina, T. C. Ndiwe, G. G. Ojo, and O. A. Ogunjobi, “Safety, quality control, and sustainability in construction: Exploring the nexus—a review,” *Engineering Heritage Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 72–93, 2023.
- [14] F. Wang, M. F. Antwi-Afari, S. Anwer, W. Umer, and I. Mehmood, “Risk management in sustainable

- building projects: A systematic literature review and scientometric analysis,” *Cleaner Production Letters*, p. 100111, 2025.
- [15] A. Hassan, “Safety Management in Sustainable Construction Projects: A Conceptual Framework,” *International Journal of Global Sustainability*, vol. 5, no. 1, pp. 55–71, 2021.
- [16] J. O. Olurin, J. O. Gidiagba, V. E. Ehiaguina, T. C. Ndiwe, G. G. Ojo, and O. A. Ogunjobi, “Safety, quality control, and sustainability in construction: Exploring the nexus—a review,” *Engineering Heritage Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 72–93, 2023.
- [17] F. Wang, M. F. Antwi-Afari, S. Anwer, W. Umer, and I. Mehmood, “Risk management in sustainable building projects: A systematic literature review and scientometric analysis,” *Cleaner Production Letters*, p. 100111, 2025.