

EVALUASI PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3) PADA PROYEK INFRASTRUKTUR PEDESAAN DI NUSA TENGGARA TIMUR (STUDI KASUS DI KABUPATEN KUPANG)

EVALUATION OF THE IMPLEMENTATION OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH MANAGEMENT SYSTEM (SMK3) IN RURAL INFRASTRUCTURE PROJECTS IN EAST NUSA TENGGARA (CASE STUDY IN KUPANG REGENCY)

Theresia Avila Bria^{*1}, Lodia Semaya Amnifu², Melchior Bria³, Onisius Loden⁴, Anie Adrianti Tuati⁵

^{1,2,3,4,5} Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Kupang
Korespondensi: thessabria12@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur pedesaan di wilayah Tertinggal, Terdepan, dan Terluar (3T) seperti Nusa Tenggara Timur menghadapi tantangan serius dalam penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Penelitian ini bertujuan mengembangkan Model SMK3 Adaptif Berbasis Komunitas untuk proyek konstruksi skala mikro di Kabupaten Kupang. Dengan pendekatan mixed methods dan desain eksplanatori sekuensial terhadap 100 pekerja, ditemukan bahwa kepatuhan SMK3 awal hanya 8,6% dengan kesenjangan 91,4% dari standar nasional, dipengaruhi faktor struktural, operasional, dan kultural. Melalui metode Delphi tiga putaran dengan 10 panelis, diperoleh konsensus kuat (Kendall's $W = 0,947$) terhadap enam indikator utama, meliputi penggunaan alat pelindung diri (APD), briefing singkat, media visual bahaya, fasilitas darurat, integrasi kearifan lokal, dan pencatatan insiden. Uji coba selama 8 minggu menunjukkan peningkatan signifikan: pemahaman K3 naik 41,6% dan kepatuhan meningkat menjadi 86,1% ($p < 0,001$). Model mencapai TKT 6 dengan biaya implementasi Rp 3,3 juta per proyek serta menghasilkan toolkit praktis. Kesimpulannya, model ini efektif, kontekstual, dan ekonomis dalam meningkatkan keselamatan kerja serta mendukung kebijakan K3 inklusif di wilayah 3T.

Kata Kunci: Infrastruktur Pedesaan, K3 Komunitas, Proyek Desa, SMK3 Adaptif

ABSTRACT

Rural infrastructure development in underdeveloped, frontier, and outermost (3T) regions such as East Nusa Tenggara faces serious challenges in implementing an Occupational Safety and Health Management System (SMK3). This study aims to develop a Community-Based Adaptive SMK3 Model for micro-scale construction projects in Kupang Regency. Using a mixed methods approach and sequential explanatory design with 100 workers, it was found that initial SMK3 compliance was only 8.6%, with a 91.4% gap from national standards, influenced by structural, operational, and cultural factors.

A three-round Delphi method with 10 panelists resulted in strong consensus (Kendall's $W = 0.947$) on six key indicators: PPE use, briefings, hazard visualization, emergency facilities, integration of local wisdom, and incident recording. An eight-week trial demonstrated significant improvements: OSH understanding increased by 41.6% and compliance increased to 86.1% ($p < 0.001$).

The model achieved TKT 6 with an implementation cost of IDR 3.3 million per project and produced a practical toolkit. In conclusion, this model is effective, contextual, and economical in improving occupational safety and supporting inclusive OSH policies in the 3T (Underdeveloped, Disadvantaged Regions) regions.

Keywords: Rural Infrastructure, Community K3, Village Projects, Adaptive SMK3

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur merupakan instrumen strategis dalam mendorong pertumbuhan ekonomi, pemerataan pelayanan dasar, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Dalam konteks Indonesia, percepatan pembangunan di wilayah tertinggal, terdepan, dan terluar (3T) menjadi salah satu agenda prioritas nasional karena wilayah tersebut masih menghadapi keterbatasan akses, sarana dasar, dan kualitas layanan publik (Hansastri dan Hamdani, 2024; Sesa dan Kodrat, 2023). Nusa Tenggara Timur (NTT) termasuk provinsi yang menghadapi tantangan besar dalam pembangunan infrastruktur pedesaan akibat kondisi geografis kepulauan, topografi yang berat, serta akses transportasi yang terbatas. Kondisi ini menyebabkan biaya logistik tinggi, pengawasan proyek lemah, dan mutu pelaksanaan konstruksi sering kali belum optimal (Hansastri dan Hamdani, 2024; Sesa dan Kodrat, 2023).

Salah satu persoalan mendasar dalam proyek infrastruktur pedesaan di NTT adalah rendahnya penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Keterbatasan tenaga kerja terampil, rendahnya pemahaman risiko kerja, serta minimnya sistem pengawasan menyebabkan pekerja desa sangat rentan terhadap kecelakaan kerja (Kanaf et al, 2025). Upaya menekan angka kecelakaan menjadi penting karena budaya keselamatan kerja merupakan bagian mendasar dari keberhasilan proyek konstruksi (Sitorus et al, 2025; Bria et al, 2024). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis komunitas dan penggunaan media visual dapat meningkatkan pemahaman pekerja terhadap prinsip-prinsip K3, terutama di lingkungan kerja pedesaan yang memiliki keterbatasan literasi teknis (Kantata.com, 2022).

Urgensi penelitian ini semakin kuat jika dikaitkan dengan tingginya angka kecelakaan kerja secara nasional. Pada tahun 2024 tercatat 462.241 kasus kecelakaan kerja di Indonesia dan sektor konstruksi menjadi salah satu penyumbang terbesar, yaitu sekitar 40% dari total kasus (Koranperdjoangan.com, 2025). Di NTT, kecelakaan kerja juga masih terjadi, termasuk pada proyek-proyek kecil di pedesaan, seperti kasus di Desa Huilelot, Kecamatan Semau, Kabupaten Kupang pada tahun 2022 (Isafetymagazine.com, 2025), kecelakaan instalasi listrik pada tahun 2024 (Irawan, Judijanto et al, 2025), dan kasus jatuh dari ketinggian di Desa Lifuleo, Kabupaten Kupang pada tahun 2024 (Poleng et al, 2024). Fakta tersebut menunjukkan

bahwa lemahnya penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) serta minimnya pelaporan resmi masih menjadi persoalan serius (Irawan et al, 2025).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan SMK3 di daerah tertinggal sangat rendah akibat tidak tersedianya tenaga K3 profesional serta belum adanya sistem yang sesuai dengan kondisi local (Irawan et al, 2025; Sesa dan Kodrat, 2023). Selain itu, proyek infrastruktur desa umumnya dilaksanakan secara swakelola atau oleh kontraktor mikro dengan sumber daya terbatas (Ilo.org, 2025). Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pengembangan model SMK3 adaptif berbasis komunitas yang sederhana, kontekstual, dan partisipatif. Kebaruan penelitian terletak pada integrasi pendekatan *bottom-up*, kearifan lokal, media visual, serta uji coba langsung pada proyek desa. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model keselamatan kerja yang realistis, efektif, dan dapat direplikasi pada wilayah 3T lainnya (Ilo.org, 2025; Labombang, 2025; Roshal et al, 2022).

TINJAUAN PUSTAKA

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada sektor konstruksi merupakan unsur mendasar dalam menjamin keberlangsungan proyek, perlindungan tenaga kerja, dan pencapaian mutu pekerjaan. Pada proyek konstruksi, terutama di wilayah pedesaan dan daerah 3T, pelaksanaan K3 sering menghadapi hambatan berupa keterbatasan sumber daya, rendahnya literasi teknis pekerja, lemahnya pengawasan, serta belum terbentuknya budaya keselamatan yang konsisten (Rizbudiani, dan Jaedun, 2021). Dalam konteks tersebut, Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) tidak dapat dipahami semata sebagai kewajiban administratif, tetapi sebagai kerangka operasional yang harus disesuaikan dengan kondisi sosial, ekonomi, dan geografis tempat proyek berlangsung (Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, 2025).

Secara normatif, penerapan SMK3 di Indonesia didukung oleh berbagai regulasi, seperti Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 5 Tahun 1996 tentang SMK3, dan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 tentang Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) (Ginting dan Hasibuan, 2024). Regulasi tersebut menekankan pentingnya identifikasi bahaya, pengendalian risiko, penyediaan alat pelindung diri (APD), pelatihan,

komunikasi keselamatan, dan dokumentasi insiden. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa implementasi regulasi tersebut masih lebih dominan pada proyek skala menengah dan besar, sedangkan proyek skala mikro di desa cenderung belum memiliki kapasitas kelembagaan maupun teknis untuk menerapkannya secara utuh (Ginting dan Hasibuan, 2024).

Kajian terdahulu memperlihatkan bahwa rendahnya tingkat kepatuhan K3 pada proyek kecil disebabkan oleh kombinasi faktor struktural dan perilaku. Faktor struktural mencakup keterbatasan anggaran, tidak tersedianya tenaga ahli K3, ketiadaan standart operasional dan prosedur (SOP) praktis, dan lemahnya monitoring. Sementara itu, faktor perilaku berkaitan dengan persepsi pekerja yang menganggap keselamatan sebagai beban tambahan, bukan kebutuhan kerja (Ilo.org, 2025). Pada lingkungan pedesaan, kondisi tersebut diperparah oleh pola kerja informal, kedekatan sosial antarpekerja yang sering menggantikan prosedur formal, serta dominasi pengalaman kerja turun-temurun tanpa pelatihan keselamatan yang sistematis.

Sejumlah studi menyarankan bahwa pendekatan konvensional yang bersifat *top-down* kurang efektif diterapkan pada proyek mikro di wilayah 3T (Baharuddin, 2026; Nurhikmah, 2018). Oleh karena itu, mulai berkembang pendekatan *community-based safety management*, yaitu pengelolaan keselamatan berbasis partisipasi komunitas, tokoh lokal, dan mekanisme sosial yang telah hidup di masyarakat (Baharuddin, 2026). Pendekatan ini menempatkan pekerja, kepala tukang, pemerintah desa, dan tokoh masyarakat sebagai aktor utama dalam membentuk kebiasaan kerja aman. Dalam perspektif ini, keberhasilan K3 tidak hanya ditentukan oleh regulasi, tetapi juga oleh penerimaan sosial terhadap pesan keselamatan, kejelasan komunikasi, dan kesesuaian instrumen dengan konteks lokal (Adinata, 2022).

Media visual, briefing singkat, simbol bahaya yang sederhana, dan pencatatan insiden berbasis checklist satu halaman merupakan bentuk adaptasi yang banyak direkomendasikan untuk proyek skala kecil (Haidi, 2022). Instrumen yang terlalu rumit cenderung tidak digunakan di lapangan, sedangkan instrumen yang singkat, visual, dan mudah dipahami lebih berpeluang diadopsi oleh pekerja dengan latar pendidikan beragam. Dalam konteks proyek desa, pendekatan adaptif ini dapat diperkuat dengan integrasi kearifan lokal, seperti doa bersama sebelum pekerjaan berisiko, penegasan tanggung jawab kolektif, dan pengawasan informal oleh figur yang

dihormati (Qurbo dan Daraquthni, 2026). Dari sudut pandang pengembangan model, penelitian ini juga beririsan dengan teori perubahan perilaku keselamatan. Kepatuhan pekerja terhadap K3 tidak hanya dipengaruhi pengetahuan, tetapi juga persepsi risiko, norma kelompok, keteladanan mandor, dan kemudahan akses terhadap sarana keselamatan. Karena itu, model SMK3 yang efektif harus menghubungkan empat unsur utama, yaitu regulasi, perilaku pekerja, dukungan komunitas, dan alat bantu praktis. Hubungan antar elemen ini menjadi dasar konseptual pengembangan model SMK3 adaptif berbasis komunitas pada proyek pedesaan. **Tabel 1.** berikut merangkum beberapa temuan penting studi terdahulu yang menjadi dasar penelitian ini.

Tabel 1. Ringkasan penelitian terdahulu terkait SMK3 pada proyek konstruksi kecil dan pedesaan

No	Peneliti/ Fokus	Temuan utama	Implikasi bagi penelitian
1	Studi SMK3 konstruksi formal (Hoyoku, Dantes dan Haidi, 2026)	Penerapan SMK3 lebih kuat pada proyek besar	Proyek mikro memerlukan model yang disederhanakan
2	K3 pada proyek kecil/informal (Maheswari et al, 2026)	Kendala utama: anggaran, SDM, dan pengawasan	Diperlukan sistem murah dan mudah diterapkan
3	Keselamatan berbasis komunitas (Sianipar et al, 2026).	Partisipasi lokal meningkatkan kepatuhan	Model perlu melibatkan pemerintah desa dan pekerja
4	Media visual dan pelatihan sederhana (Haidi, 2022).	Visual lebih efektif untuk pekerja berliterasi teknis rendah	SOP visual dan poster perlu dikembangkan
5	Budaya keselamatan dan norma sosial (Rahayu dan Kurniati, 2025)	Kepatuhan dipengaruhi norma kelompok dan teladan mandor	Kepala tukang perlu dijadikan agen perubahan

Sumber: Penelitian SMK3 (2025)

Secara konseptual, penelitian ini memandang bahwa rendahnya implementasi SMK3 pada proyek

desa terjadi karena adanya kesenjangan antara standar ideal dan praktik aktual. Kesenjangan tersebut dapat dianalisis melalui pendekatan gap analysis, yaitu membandingkan kondisi lapangan dengan standar regulatif yang seharusnya dipenuhi (Achmadilla, 2025). Secara umum, besarnya kesenjangan dapat dihitung dengan rumus:

$$Gap_i = \frac{(5 - A_i)}{5} \times 100\% \quad (1)$$

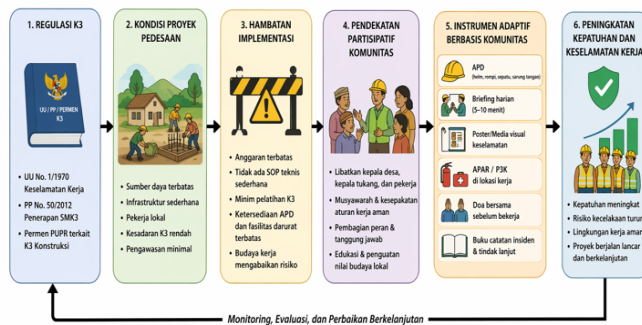
Keterangan:

S_i = Skor ideal indikator ke-i sesuai regulasi;

A_i = Skor aktual hasil observasi;

Gap_i = Persentase kesenjangan penerapan.

Semakin tinggi nilai Gap, semakin besar prioritas intervensi pada indikator tersebut. Dalam penelitian ini, konsep kesenjangan tersebut dipadukan dengan pendekatan partisipatif sehingga solusi yang dihasilkan tidak hanya berbasis regulasi, tetapi juga berbasis kenyataan lapangan. Hubungan teoritis antarvariabel, dapat dilihat pada **Gambar 1** terkait konseptual yang menunjukkan alur pengembangan Model SMK3 adaptif berbasis Komunitas.



Gambar 1. Kerangka konseptual pengembangan SMK3 Berbasis Komunitas.

Sumber: Penelitian SMK3 (2025)

Berdasarkan kajian pustaka tersebut, dapat ditegaskan bahwa celah penelitian terletak pada masih terbatasnya model SMK3 yang dirancang khusus untuk proyek infrastruktur desa di wilayah 3T. Penelitian ini menawarkan kebaruan melalui pengembangan model berbasis komunitas, integrasi media visual dan kearifan lokal, serta uji lapangan pada proyek nyata. Dengan demikian, tinjauan pustaka ini menjadi dasar teoritis sekaligus argumentasi akademik bagi penyusunan metode penelitian dan pengembangan model pada bab berikutnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed methods dapat dilihat pada **Gambar 2** dengan desain eksplanatori sekuensial, yaitu desain yang menempatkan fase kuantitatif sebagai tahap awal untuk mengidentifikasi kondisi dasar, kemudian dilanjutkan dengan fase kualitatif untuk menjelaskan secara lebih mendalam hasil kuantitatif yang diperoleh (Nindy, 2025). Pendekatan ini dipilih karena persoalan keselamatan kerja pada proyek infrastruktur pedesaan di wilayah 3T tidak cukup dipahami hanya melalui angka statistik, tetapi juga memerlukan penjelasan mengenai konteks sosial, budaya kerja, pola komunikasi, dan hambatan implementasi di lapangan. Dengan demikian, kombinasi kedua pendekatan memungkinkan penelitian menghasilkan model yang tidak hanya valid secara empiris, tetapi juga relevan secara kontekstual.

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), pada tiga proyek infrastruktur pedesaan yang mewakili jenis pekerjaan umum di desa, yaitu jalan desa, rehabilitasi irigasi sederhana, dan pembangunan gedung serbaguna. Ketiga lokasi dipilih secara purposive dengan mempertimbangkan jenis proyek, skala anggaran mikro, pola pelaksanaan swakelola atau kontraktor lokal kecil, aksesibilitas untuk observasi berulang, dan kesiediaan mitra desa untuk berpartisipasi penuh. Populasi penelitian mencakup pekerja aktif proyek, meliputi buruh harian, tukang, dan mandor. Proses sampling dilakukan secara *purposive multistage*, yaitu pemilihan klaster proyek terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan total sampling terhadap pekerja yang hadir dan bersedia berpartisipasi selama periode pengumpulan data.

Rencana awal sampel sebanyak 120 pekerja, masing-masing 40 pekerja pada setiap lokasi. Namun, sampel aktual yang diperoleh sebanyak 100 responden, dengan *response rate* sebesar 83,33%. Secara statistik, kecukupan sampel dapat diestimasi menggunakan rumus Slovin (Suandireza, 2025):

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

Keterangan:

n = ukuran sampel

N = populasi

e = tingkat kesalahan

Selain itu, *margin of error* dihitung dengan rumus:

$$ME = Z \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (3)$$

Keterangan:

ME = *margin of error*

Z = skor z pada tingkat kepercayaan tertentu

p = proporsi populasi

n = ukuran sampel

Dengan jumlah responden 100 orang, *margin of error* penelitian ini masih dapat diterima untuk penelitian eksploratori-pengembangan di lingkungan operasional yang menantang.

Pengumpulan data primer dilakukan melalui beberapa teknik yang saling melengkapi. Pertama, observasi partisipatif terstruktur digunakan untuk mencatat perilaku keselamatan aktual dan kondisi fisik lokasi kerja. Observasi dilakukan selama empat hari intensif pada setiap lokasi, dengan menggunakan checklist kepatuhan K3 yang memuat enam indikator inti. Skor kepatuhan dihitung dengan rumus:

$$\text{Presentase Kepatuhan} = \frac{\sum Ya}{n \text{ Indikator}} \times 100\% \quad (4)$$

Observasi dilakukan oleh dua enumerator terlatih untuk menjaga reliabilitas antar-pengamat. Kedua, survei kuesioner terstruktur digunakan untuk mengukur pemahaman K3, persepsi risiko, dan sikap terhadap SMK3 melalui pre-test dan post-test. Kuesioner disusun dalam empat bagian, yaitu data demografi, pemahaman K3, persepsi risiko, dan sikap terhadap SMK3, dengan skala *Likert* 1–5 (Kutni, Zunarti, Rianto dan Junaid, 2025).

Ketiga, wawancara mendalam dilakukan kepada pekerja, mandor, kontraktor, dan perangkat desa untuk menggali pengalaman kerja, persepsi keselamatan, hambatan penerapan K3, serta potensi integrasi nilai lokal dalam praktik keselamatan. Keempat, diskusi kelompok terfokus dan dilaksanakan dalam tiga kelompok homogen, yaitu kelompok pekerja, pelaksana proyek, serta pemerintah desa dan tokoh masyarakat. Proses diskusi diarahkan untuk memetakan masalah, mengidentifikasi akar penyebab, menyusun alternatif solusi, dan menentukan prioritas indikator model (Subekti et al, 2025). Kelima, studi dokumen dilakukan terhadap dokumen proyek, artefak K3, dan dokumen desa untuk menilai sejauh mana aspek keselamatan tercermin dalam dokumen perencanaan dan pelaksanaan.

Analisis data kuantitatif dilakukan menggunakan statistik deskriptif, gap analysis, dan statistik inferensial. Rata-rata dihitung dengan rumus (Sastri, Koesyahana, Alim dan Anggraiani, 2025):

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n} \quad (5)$$

Sedangkan standar deviasi dihitung dengan rumus:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi - X)^2}{n - 1}} \quad (6)$$

Untuk menilai perubahan skor pre-test dan post-test digunakan uji t berpasangan:

$$t = \frac{D}{SD/\sqrt{n}} \quad (7)$$

Sementara itu, perbedaan antar lokasi dianalisis dengan ANOVA satu arah, menggunakan rumus:

$$F = \frac{MS_{\text{between}}}{MS_{\text{within}}} \quad (8)$$

Analisis korelasi Pearson juga digunakan untuk melihat hubungan antarvariabel kontinu (Purwanda et al, 2025). Selanjutnya, pengembangan indikator model dilakukan melalui metode Delphi tiga putaran dengan 10 panelis multistakeholder. Tingkat kesepakatan panelis diukur menggunakan koefisien konkordansi Kendall:

$$W = \frac{12S}{k^2 (m^3 - m)} \quad (9)$$

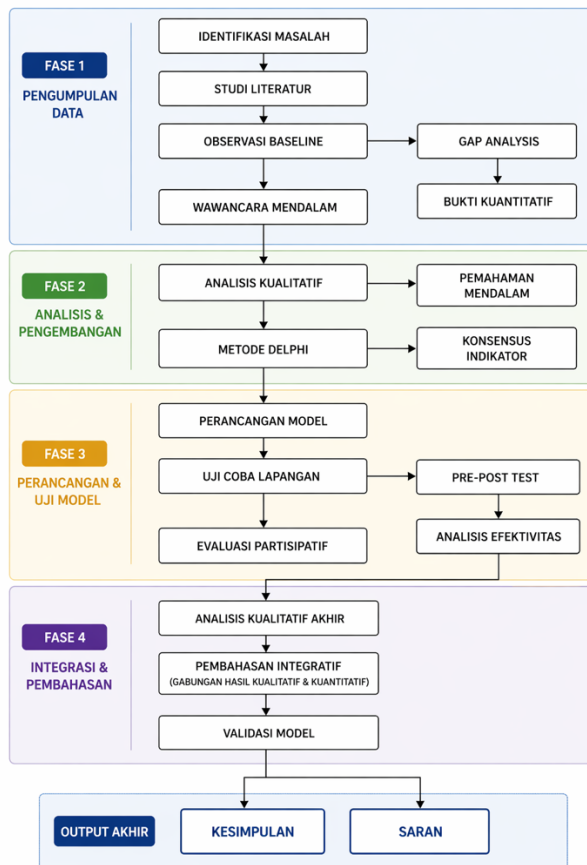
Sedangkan validitas isi indikator diuji dengan *Content Validity Ratio* (CVR):

$$CVR = \frac{Ne - N/2}{N/2} \quad (10)$$

Nilai dispersi penilaian dianalisis menggunakan *Interquartile Range* (IQR):

$$QR = Q3 - Q1 \quad (11)$$

Data kualitatif dianalisis menggunakan analisis tematik melalui tahapan familiarisasi data, pengkodean awal, pencarian tema, peninjauan tema, penamaan tema, dan penyusunan laporan. Integrasi data kuantitatif dan kualitatif dilakukan melalui triangulasi data, triangulasi metode, dan triangulasi peneliti. Temuan kuantitatif dipakai untuk menunjukkan tingkat masalah, sedangkan data kualitatif menjelaskan mengapa dan bagaimana kondisi tersebut terjadi. Sintesis keduanya digunakan sebagai dasar pengembangan Model SMK3 Adaptif Berbasis Komunitas.



Gambar 2. Diagram alur penelitian *mixed methods eksplanatori sekuensial*.

Sumber: Penelitian SMK3 (2025)

Penelitian ini juga memperhatikan validitas, reliabilitas, dan etika penelitian. Validitas isi instrumen dikaji melalui *expert judgment*, reliabilitas internal diukur menggunakan *Cronbach's alpha*, dan reliabilitas observasi diuji melalui kesepakatan antar-pengamat. Dari sisi etika, seluruh partisipan memperoleh informed consent, identitas dijaga kerahasiaannya, dan penelitian telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Politeknik Negeri Kupang. Dengan metodologi ini, penelitian diharapkan mampu menghasilkan model keselamatan kerja yang valid, praktis, kontekstual, dan siap diuji pada lingkungan proyek pedesaan di wilayah 3T.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi Awal dan Pengumpulan Data

Penelitian ini diawali dengan studi awal untuk memahami kondisi eksisting penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja

(SMK3) pada proyek infrastruktur pedesaan di Kabupaten Kupang. Pengumpulan data dilakukan melalui pendekatan kuantitatif dan kualitatif, meliputi kuesioner, observasi lapangan, wawancara, dan studi dokumen.

Sebanyak 100 responden berhasil dikumpulkan melalui metode wawancara terpandu (*guided interview*). Metode ini terbukti efektif karena mampu mengatasi keterbatasan literasi responden, sehingga seluruh data yang diperoleh memiliki tingkat validitas yang baik. Tingginya response rate (100% dari sampel aktual) menunjukkan bahwa pendekatan langsung sangat sesuai untuk konteks wilayah 3T. Secara umum, data yang diperoleh menggambarkan bahwa sistem keselamatan kerja pada proyek desa masih bersifat informal, tidak terdokumentasi, dan sangat bergantung pada pengalaman individu.

Profil Responden dan Implikasi terhadap K3

Bagian ini menyajikan profil responden untuk memahami karakteristik tenaga kerja serta implikasinya terhadap penerapan K3, sebagai dasar dalam merancang model keselamatan kerja yang sesuai dengan kondisi lapangan.

Tabel 2. Karakteristik Responden

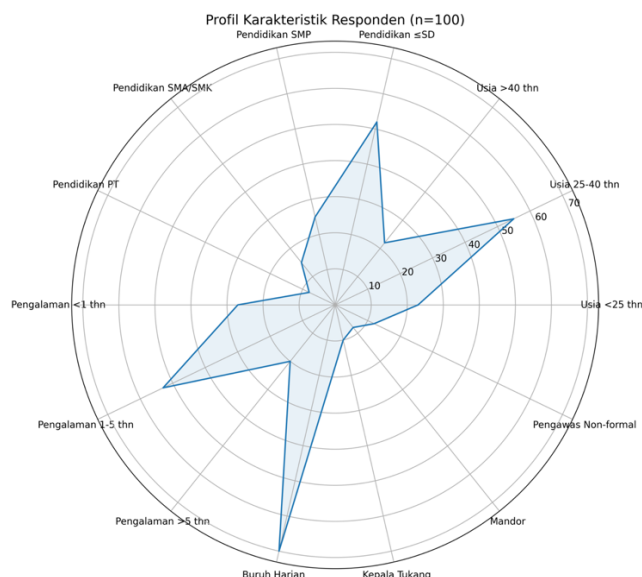
Variabel	Dominan
Usia	25–40 tahun (55%)
Pendidikan	SD–SMP (80%)
Pengalaman	1–5 tahun (53%)
Status	Buruh harian (70%)

Sumber: Penelitian SMK3 (2025)

Profil responden pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa mayoritas pekerja berada pada usia produktif 25–40 tahun (55%), dengan tingkat pendidikan didominasi SD–SMP (80%), pengalaman kerja 1–5 tahun (53%), serta status sebagai buruh harian (70%). Kondisi ini menggambarkan karakteristik umum tenaga kerja konstruksi pedesaan yang masih memiliki keterbatasan dalam aspek pengetahuan dan keterampilan keselamatan kerja.

Implikasinya terhadap penerapan K3 cukup signifikan. Tingkat pendidikan yang rendah menyebabkan pekerja kesulitan memahami prosedur K3 yang bersifat teknis dan berbasis teks. Selain itu, pengalaman kerja yang relatif terbatas menunjukkan bahwa kebiasaan kerja aman belum terbentuk secara konsisten. Dominasi pekerja informal juga mengindikasikan lemahnya sistem pengawasan dan kontrol di lapangan.

Pada **Gambar 3** analisis profil responden terlihat adanya ketimpangan kapasitas pekerja pada empat aspek utama, yaitu usia, pendidikan, pengalaman, dan posisi kerja. Hal ini menegaskan bahwa intervensi K3 harus dirancang secara adaptif, dengan pendekatan sederhana, visual, dan berbasis praktik langsung agar lebih mudah dipahami dan diterapkan oleh pekerja.



Gambar 3. Analisis Profil Responden.
Sumber: Penelitian SMK3 (2025)

Hasil Pre-Test Pemahaman K3

Pada **Tabel 3** perhitungan menyajikan hasil pre-test untuk mengukur tingkat pemahaman awal pekerja terhadap K3. Data ini digunakan sebagai dasar evaluasi kondisi awal sebelum penerapan model keselamatan kerja di lapangan.

Tabel 3. Statistik Pemahaman K3 (Ringkasan)	
Aspek	Mean
Rata-rata keseluruhan	3.03
Tertinggi	Evakuasi (3.31)
Terendah	Penandaan bahaya (2.15)

Sumber: Penelitian SMK3 (2025)

Hasil *pre-test* pada **Tabel 3** menunjukkan bahwa tingkat pemahaman K3 pekerja masih berada pada kategori sedang, dengan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 3,03. Nilai tertinggi terdapat pada aspek prosedur evakuasi (*mean* 3,31), yang menunjukkan bahwa pekerja relatif lebih memahami tindakan yang bersifat reaktif atau penanganan setelah terjadi kondisi darurat. Sebaliknya, nilai

terendah terdapat pada aspek penandaan bahaya (*mean* 2,15), yang mengindikasikan lemahnya pemahaman pekerja terhadap upaya pencegahan risiko di lingkungan kerja.

Temuan ini menunjukkan adanya ketimpangan antara pemahaman reaktif dan preventif. Pekerja cenderung lebih familiar dengan tindakan yang dilakukan setelah kejadian, namun belum memiliki kesadaran yang kuat terhadap identifikasi dan pengendalian risiko sebelum kejadian terjadi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sistem K3 yang berjalan belum berorientasi pada pencegahan, sehingga diperlukan intervensi yang menekankan aspek preventif melalui pendekatan yang lebih sederhana, visual, dan mudah dipahami oleh pekerja di lapangan.

Hasil Observasi Lapangan (Baseline)

Pada **Tabel 4** menyajikan hasil observasi awal untuk menilai tingkat kepatuhan K3 di lapangan. Data digunakan sebagai *baseline* dalam mengidentifikasi kondisi awal sebelum dilakukan intervensi model. Hasil penelusuran dilapangan dilihat pada **tabel 4** tentang kepatuhan pada prosedur K3.

Tabel 4. Kepatuhan K3 Awal	
Indikator	Rata-rata
APD	31.7%
Briefing	3.3%
Poster	0%
APAR	15%
Zona bahaya	1.7%
Laporan insiden	0%
Rata-rata	8.6%

Sumber: Penelitian SMK3 (2025)

Hasil observasi lapangan pada **Tabel 4** menunjukkan bahwa tingkat kepatuhan terhadap prosedur K3 berada pada kondisi yang sangat rendah. Rata-rata kepatuhan keseluruhan hanya mencapai 8,6%, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar aspek keselamatan kerja belum diterapkan di lapangan. Indikator dengan nilai tertinggi adalah penggunaan APD sebesar 31,7%, namun angka ini masih jauh dari standar ideal. Sementara itu, indikator lain seperti briefing harian (3,3%), penandaan zona bahaya (1,7%), serta ketersediaan poster dan laporan insiden (0%) menunjukkan bahwa hampir tidak ada penerapan sistematis pada aspek komunikasi dan dokumentasi K3.

Kondisi ini menegaskan bahwa sistem keselamatan kerja pada proyek pedesaan belum berjalan secara fungsional. Tidak adanya briefing,

media visual, serta pencatatan insiden menunjukkan lemahnya pengawasan dan manajemen risiko. Secara keseluruhan, temuan ini mengarah pada kondisi *system failure*, yaitu kegagalan sistem keselamatan secara menyeluruh, sehingga diperlukan intervensi yang bersifat mendasar dan komprehensif.

Analisis Kesenjangan (Gap Analysis)

Rumus digunakan untuk mengukur selisih antara kondisi ideal dan actual dengan melihat nilai Gap = perbandingan antara skor ideal dan skor aktual dalam bentuk persentase.

Tabel 5. Ringkasan Gap

Indikator	Gap
Poster	100%
Laporan insiden	100%
Zona bahaya	98.3%
Briefing	96.7%
APAR	85%
APD	68.3%
Rata-rata	91.4%

Sumber: Penelitian SMK3 (2025)

Analisis kesenjangan (*Gap Analysis*) dilakukan untuk mengukur perbedaan antara kondisi ideal berdasarkan standar SMK3 dengan kondisi aktual di lapangan. Secara umum, gap dihitung sebagai perbandingan antara skor ideal dan skor aktual dalam bentuk persentase, sehingga dapat menggambarkan sejauh mana tingkat kekurangan penerapan keselamatan kerja.

Berdasarkan **Tabel 5**, rata-rata kesenjangan mencapai 91,4%, yang menunjukkan bahwa sistem keselamatan kerja pada proyek pedesaan hampir tidak berjalan. Kesenjangan tertinggi terdapat pada indikator poster keselamatan dan laporan insiden (100%), yang berarti kedua aspek tersebut sama sekali tidak diterapkan. Indikator lain seperti penandaan zona bahaya (98,3%) dan pelaksanaan briefing (96,7%) juga menunjukkan kondisi yang sangat memprihatinkan. Sementara itu, penggunaan APD memiliki gap paling rendah (68,3%), meskipun tetap berada pada kategori tinggi.

Temuan ini mengelompokkan prioritas intervensi ke dalam dua kategori utama, yaitu kesenjangan ekstrem pada aspek komunikasi dan dokumentasi, serta kesenjangan tinggi pada sarana fisik. Dengan demikian, hasil analisis ini menjadi dasar yang kuat dalam merancang model SMK3 adaptif yang lebih sederhana, kontekstual, dan sesuai dengan kondisi lapangan.

Hasil Metode Delphi

Metode Delphi digunakan untuk menentukan indikator SMK3 yang realistis. Hasil analisis dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Indikator Final

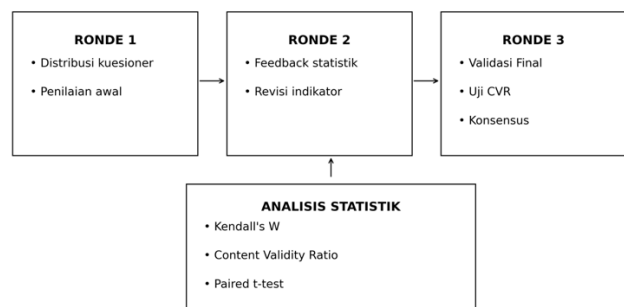
No	Indikator
1	APD wajib
2	Briefing 10 menit
3	Poster visual
4	APAR + P3K
5	Doa bersama
6	Buku insiden

Sumber: Penelitian SMK3 (2025)

Hasil penerapan metode Delphi digunakan untuk menyaring dan menetapkan indikator SMK3 yang paling realistis dan sesuai dengan kondisi proyek pedesaan. Berdasarkan **Tabel 6**, diperoleh enam indikator utama, yaitu penggunaan APD wajib, briefing keselamatan selama 10 menit, penggunaan poster visual, penyediaan APAR dan P3K, doa bersama sebelum pekerjaan berisiko, serta pencatatan insiden melalui buku sederhana.

Temuan ini menunjukkan bahwa indikator-indikator yang bersifat kompleks dan membutuhkan sumber daya besar dieliminasi, karena dinilai tidak sesuai dengan kondisi lapangan. Sebaliknya, indikator yang dipilih merupakan elemen dasar yang sederhana, mudah dipahami, dan dapat langsung diterapkan oleh pekerja. Integrasi unsur budaya lokal, seperti doa bersama, menjadi salah satu inovasi penting karena mampu meningkatkan kesadaran dan penerimaan pekerja terhadap keselamatan kerja.

Nilai Kendall's W sebesar 0,947 menunjukkan tingkat konsensus yang sangat kuat antar panelis, sehingga indikator yang dihasilkan memiliki validitas tinggi. Proses tahapan Delphi ini dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Prosedur Delphi.

Sumber: Penelitian SMK3 (2025)

Pada **Gambar 4** menunjukkan alur sistematis penerapan metode Delphi yang digunakan untuk merumuskan indikator SMK3 adaptif berbasis komunitas. Proses ini dilakukan melalui tiga ronde utama yang saling berurutan dan menghasilkan konsensus yang kuat secara statistik.

- (a). Pada Ronde 1 (penilaian awal), sebanyak 10 panelis mengevaluasi 15 indikator awal menggunakan skala Likert. Hasilnya menunjukkan bahwa hanya 3 indikator langsung memenuhi kriteria konsensus awal ($\geq 80\%$ skor ≥ 4 dan $IQR \leq 1$), sementara 3 indikator lainnya perlu revisi, dan 9 indikator dieliminasi karena dinilai tidak realistis untuk kondisi proyek desa.
- (b). Pada Ronde 2 (revisi indikator), indikator yang belum memenuhi kriteria disempurnakan berdasarkan masukan panelis. Hasilnya, seluruh indikator yang direvisi berhasil mencapai tingkat persetujuan di atas 83% dengan $IQR \leq 1$, sehingga seluruhnya dinyatakan lolos. Analisis statistik menunjukkan nilai Kendall's W sebesar $\pm 0,89$, yang mengindikasikan tingkat kesepakatan yang sangat kuat antar panelis.
- (c). Pada Ronde 3 (validasi final), dilakukan pengujian validitas isi menggunakan Content Validity Ratio (CVR). Hasilnya menunjukkan rata-rata CVR sebesar 0,967 (di atas batas minimum 0,62), dengan Kendall's W meningkat menjadi 0,947 ($p < 0,001$), yang menandakan konsensus sangat kuat dan signifikan secara statistik.

Secara keseluruhan, proses Delphi berhasil menghasilkan 6 indikator final yang valid, konsisten, dan kontekstual. Hal ini menunjukkan bahwa metode Delphi efektif dalam menyaring indikator kompleks menjadi sistem keselamatan yang sederhana, aplikatif, dan sesuai dengan kondisi proyek pedesaan.

Uji Coba Model

Bagian ini menyajikan hasil uji coba model SMK3 adaptif untuk menilai efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman keselamatan kerja pekerja. Evaluasi dilakukan melalui perbandingan nilai pre-test dan post-test sebagai dasar analisis perubahan yang terjadi setelah intervensi.

Tabel 7. Hasil Pre vs Post Test

Parameter	Nilai
Pre-test	3.03
Post-test	4.29
Peningkatan	41.6%
p-value	<0.001

Sumber: Penelitian SMK3 (2025)

Uji coba model pada **Tabel 7** menunjukkan peningkatan yang jelas pada pemahaman K3 pekerja. Nilai rata-rata sebelum intervensi (*pre-test*) sebesar 3,03 meningkat menjadi 4,29 pada *post-test*, dengan kenaikan sebesar 41,6%. Hasil ini menunjukkan bahwa setelah penerapan model, pekerja menjadi lebih memahami aspek keselamatan kerja secara lebih baik. Nilai p-value <0,001 menegaskan bahwa peningkatan tersebut signifikan secara statistik, sehingga kecil kemungkinan terjadi secara kebetulan. Selain itu, besarnya *effect size* mengindikasikan bahwa perubahan yang terjadi tidak hanya signifikan secara angka, tetapi juga memberikan dampak nyata dalam praktik di lapangan.

Tabel 8. Kepatuhan K3

Parameter	Nilai
Awal	8.6%
Akhir	86.1%
Peningkatan	+77.5%

Sumber: Penelitian SMK3 (2025)

Hasil pengukuran pada **Tabel 8**, menunjukkan peningkatan kepatuhan K3 yang sangat signifikan setelah penerapan model. Pada kondisi awal, tingkat kepatuhan hanya sebesar 8,6%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar prosedur keselamatan belum dijalankan. Setelah intervensi, nilai tersebut meningkat menjadi 86,1%, dengan kenaikan sebesar 77,5%. Hal ini berarti kepatuhan pekerja terhadap K3 meningkat hampir sepuluh kali lipat dibandingkan kondisi awal. Peningkatan ini tidak hanya menunjukkan keberhasilan model secara teoritis, tetapi juga membuktikan bahwa model SMK3 adaptif yang diterapkan mampu memberikan dampak nyata dan praktis dalam meningkatkan perilaku keselamatan kerja di lapangan.

Analisis Statistik Lanjutan

Analisis statistik lanjutan menunjukkan bahwa data memenuhi asumsi normalitas sehingga valid untuk pengujian lebih lanjut. Tidak ditemukan perbedaan signifikan antar lokasi, menandakan model bekerja secara konsisten di berbagai proyek pedesaan. Selain itu, terdapat korelasi kuat antara pemahaman K3 dan kepatuhan, yang menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan berkontribusi langsung terhadap perubahan perilaku kerja yang lebih aman. Proses analisis mendapatkan hasil utama sebagai berikut:

- (a). Normalitas terpenuhi
- (b). Tidak ada perbedaan antar lokasi

(c). Korelasi kuat antara pemahaman dan kepatuhan

Hasil analisis statistik lanjutan menunjukkan bahwa data penelitian memenuhi asumsi normalitas, sehingga layak digunakan untuk analisis lebih lanjut. Selain itu, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antar lokasi penelitian, yang berarti model dapat diterapkan secara konsisten pada berbagai kondisi proyek pedesaan. Analisis korelasi juga menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara tingkat pemahaman K3 dengan kepatuhan pekerja. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin baik pemahaman pekerja terhadap K3, maka semakin tinggi pula tingkat kepatuhan mereka dalam menerapkan prosedur keselamatan. Dengan demikian, model yang dikembangkan terbukti stabil, konsisten, dan efektif dalam mempengaruhi perilaku kerja.

Analisis Kualitatif

Bagian ini menyajikan hasil analisis kualitatif untuk memperdalam temuan kuantitatif terkait penerimaan dan penerapan model SMK3 adaptif. Data diperoleh melalui wawancara dan FGD untuk mengidentifikasi faktor kontekstual, budaya, serta hambatan implementasi. Hasil ini memberikan pemahaman komprehensif terhadap efektivitas model di lapangan. Temuan utama:

- Poster visual lebih mudah dipahami
- Doa meningkatkan kesadaran
- Kendala utama: pencatatan insiden

Hasil analisis kualitatif menunjukkan bahwa penggunaan poster visual sangat membantu pekerja dalam memahami informasi keselamatan karena lebih sederhana dan mudah diingat dibandingkan teks panjang. Selain itu, kegiatan doa bersama sebelum pekerjaan berisiko terbukti meningkatkan kesadaran dan rasa tanggung jawab terhadap keselamatan kerja. Namun demikian, masih ditemukan kendala dalam pencatatan insiden, di mana pekerja belum terbiasa melakukan pelaporan secara sistematis. Secara umum, temuan ini menunjukkan bahwa model yang diterapkan dapat diterima dengan baik oleh masyarakat. Pendekatan berbasis budaya lokal juga terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan perilaku keselamatan kerja.

Analisis Biaya

Analisis biaya implementasi model SMK3 adaptif untuk menilai aspek kelayakan ekonomis. Perhitungan dilakukan berdasarkan kebutuhan utama di lapangan sebagai dasar pertimbangan efisiensi dan

manfaat. Untuk perhitungan biaya dalam model dapat dilihat pada **Tabel 9** sebagai berikut :

Tabel 9. Biaya Implementasi

Komponen	Total
APD	Rp 1.500.000
APAR	Rp 800.000
Lainnya	Rp 1.000.000
Total	Rp 3.300.000

Sumber: Penelitian SMK3 (2025)

Analisis biaya pada **Tabel 9** menunjukkan bahwa total investasi yang dibutuhkan untuk penerapan model SMK3 adaptif relatif kecil, yaitu sebesar Rp 3.300.000 per proyek. Biaya terbesar dialokasikan untuk penyediaan APD sebesar Rp 1.500.000, diikuti APAR Rp 800.000, serta kebutuhan pendukung lainnya Rp 1.000.000. Jika dibandingkan dengan potensi kerugian akibat kecelakaan kerja yang dapat mencapai puluhan juta rupiah, biaya ini tergolong sangat terjangkau. Dengan demikian, model ini memiliki nilai *cost-effectiveness* yang tinggi, karena mampu memberikan peningkatan keselamatan yang signifikan dengan biaya yang relatif rendah dan realistis untuk proyek skala desa.

Integrasi Temuan

Hasil analisis menunjukkan integrasi temuan yang disajikan pada tabel 10 sebagai berikut:

Tabel 10. Triangulasi

Temuan	Hasil
Kepatuhan rendah	Konvergensi kuat
Model visual efektif	Konsisten
Kearifan lokal diterima	Valid

Sumber: Penelitian SMK3 (2025)

Integrasi temuan dilakukan melalui triangulasi antara data kuantitatif dan kualitatif untuk memastikan konsistensi dan kekuatan hasil penelitian. Berdasarkan **Tabel 10**, temuan mengenai rendahnya kepatuhan K3 pada tahap awal menunjukkan konvergensi yang kuat antara hasil observasi dan pernyataan responden di lapangan. Selanjutnya, efektivitas model berbasis visual terlihat konsisten, baik dari peningkatan nilai kuantitatif maupun pengakuan pekerja bahwa media visual lebih mudah dipahami. Selain itu, penerimaan terhadap kearifan lokal, seperti doa bersama, juga terbukti valid karena didukung oleh hasil Delphi serta respons positif dari pekerja dan pemangku kepentingan. Secara keseluruhan, kesesuaian antara data kuantitatif

dan kualitatif menunjukkan bahwa temuan penelitian saling menguatkan. Hal ini menegaskan bahwa model yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang tinggi, baik secara empiris maupun secara sosial di lapangan.

Menjawab Rumusan Masalah

Pertama, tingkat penerapan SMK3 pada proyek infrastruktur pedesaan di Kabupaten Kupang berada pada kondisi sangat rendah, yaitu hanya sebesar 8,6%. Nilai ini menunjukkan bahwa sebagian besar aspek keselamatan kerja belum diterapkan secara sistematis di lapangan. Kondisi ini mencerminkan lemahnya implementasi standar keselamatan serta belum terbentuknya budaya kerja yang aman.

Kedua, hambatan utama dalam penerapan SMK3 bersifat multidimensi, meliputi aspek struktural, operasional, dan kultural. Secara struktural, keterbatasan anggaran dan kelembagaan menjadi kendala utama. Dari sisi operasional, kurangnya tenaga ahli K3 dan minimnya pelatihan menjadi faktor penghambat. Sementara itu, secara kultural, masih terdapat persepsi bahwa keselamatan bukan prioritas utama dalam pekerjaan.

Ketiga, model SMK3 adaptif yang dikembangkan terbukti sangat efektif, dengan peningkatan kepatuhan sebesar 77,5%. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis komunitas dan kearifan lokal mampu meningkatkan pemahaman dan perilaku keselamatan kerja secara signifikan di lapangan.

Kebaruan dan Kontribusi

Kebaruan dan kontribusi utama penelitian ini terletak pada pengembangan model SMK3 yang dirancang secara kontekstual sesuai dengan karakteristik proyek infrastruktur pedesaan di wilayah 3T. Pertama, model yang dikembangkan berbasis komunitas, di mana pekerja, kepala tukang, dan perangkat desa berperan aktif dalam penerapan keselamatan kerja. Pendekatan ini berbeda dari model konvensional yang cenderung *top-down* dan kurang efektif di lingkungan dengan keterbatasan sumber daya.

Kedua, penelitian ini mengintegrasikan unsur budaya lokal, seperti doa bersama, sebagai bagian dari mekanisme peningkatan kesadaran keselamatan. Integrasi ini terbukti meningkatkan penerimaan dan kepatuhan pekerja karena selaras dengan nilai sosial yang sudah ada.

Ketiga, sistem yang dihasilkan bersifat sederhana dan aplikatif, menggunakan media visual, checklist, dan prosedur singkat yang mudah dipahami oleh pekerja dengan tingkat pendidikan beragam.

Dari sisi pengembangan teknologi, model ini telah mencapai Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) 6, yang berarti telah diuji dalam lingkungan nyata dan siap untuk diterapkan secara lebih luas.

Position Statement dan Rekomendasi

Model SMK3 Adaptif Berbasis Komunitas yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat ditegaskan sebagai solusi nyata dan aplikatif untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proyek infrastruktur pedesaan, khususnya di wilayah 3T (tertinggal, terdepan, dan terluar). Model ini tidak hanya bersifat konseptual, tetapi telah terbukti secara empiris mampu memberikan dampak signifikan di lapangan. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan pemahaman pekerja terhadap K3 sebesar 41,6% serta peningkatan kepatuhan terhadap praktik keselamatan kerja sebesar 77,5%. Peningkatan ini mencerminkan keberhasilan pendekatan yang menggabungkan aspek teknis, sosial, dan budaya dalam satu sistem yang sederhana dan mudah diterapkan.

Keunggulan utama model ini terletak pada kemampuannya menjawab keterbatasan proyek skala mikro melalui pendekatan berbasis komunitas, penggunaan media visual, serta integrasi kearifan lokal. Dengan demikian, model ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga mengubah perilaku kerja secara nyata dan berkelanjutan.

Berdasarkan keberhasilan tersebut, direkomendasikan agar model ini direplikasi secara nasional, terutama pada wilayah dengan karakteristik serupa. Selain itu, integrasi model ke dalam kebijakan Dana Desa menjadi langkah strategis untuk memastikan keberlanjutan implementasi. Pengembangan lebih lanjut dalam bentuk digital, seperti aplikasi sederhana untuk monitoring K3, juga perlu dilakukan guna meningkatkan efisiensi dan jangkauan penerapan model dimasa depan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada proyek infrastruktur pedesaan di Kabupaten Kupang masih berada pada kondisi yang sangat rendah. Temuan awal mengindikasikan tingkat kepatuhan hanya sebesar

8,6% dengan kesenjangan mencapai 91,4% terhadap standar nasional, yang mencerminkan belum berjalannya sistem keselamatan secara fungsional. Kondisi ini dipengaruhi oleh faktor struktural, operasional, dan kultural, sebagaimana teridentifikasi dalam analisis kuantitatif dan diperkuat oleh temuan kualitatif di lapangan.

Melalui pendekatan mixed methods dengan desain eksplanatori sekuensial, penelitian ini berhasil mengembangkan Model SMK3 Adaptif Berbasis Komunitas yang kontekstual dan aplikatif. Proses pengembangan model menggunakan metode Delphi tiga putaran menghasilkan enam indikator utama dengan tingkat konsensus yang sangat kuat (Kendall's $W = 0,947$), yaitu penggunaan APD, briefing singkat, media visual, fasilitas darurat, integrasi kearifan lokal, dan pencatatan insiden.

Uji coba model selama delapan minggu menunjukkan peningkatan yang signifikan. Pemahaman pekerja terhadap K3 meningkat sebesar 41,6%, sedangkan tingkat kepatuhan melonjak dari 8,6% menjadi 86,1% ($p < 0,001$). Hasil ini menegaskan bahwa model tidak hanya efektif secara statistik, tetapi juga memberikan dampak nyata terhadap perubahan perilaku kerja di lapangan.

Selain itu, model yang dikembangkan terbukti ekonomis dengan biaya implementasi sebesar Rp 3,3 juta per proyek, sehingga layak diterapkan pada proyek skala mikro di wilayah 3T. Integrasi data kuantitatif dan kualitatif melalui triangulasi juga menunjukkan konsistensi temuan, yang memperkuat validitas penelitian.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa Model SMK3 Adaptif Berbasis Komunitas merupakan solusi yang efektif, kontekstual, dan ekonomis dalam meningkatkan keselamatan kerja pada proyek infrastruktur pedesaan, serta memiliki potensi besar untuk direplikasi secara lebih luas dalam mendukung kebijakan K3 yang inklusif di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadilla, N. A., 2025, *Analisa Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Berbasis ISO 45001:2018 Menggunakan Gap Analysis (Studi pada Suku Dinas Lingkungan Hidup Jakarta Barat)*, Universitas Mercu Buana Jakarta.
- Adinata, R. S., 2022, *Pola Komunikasi HSE (Health Safety Environment) dalam Mensosialisasikan Program K3 Proyek Tanggul Banjir Serang PT PP (Persero) Tbk dan Amarta Karya KSO*.
- Baharuddin, A., 2026, *Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3): Konsep Dasar hingga Implementasi Strategis*, Tohar Media.
- Bria, T. A., Chen, W. T., Muhammad, M., & Rantelembang, M. B., 2024, *Analysis of Fatal Construction Accidents in Indonesia—A Case Study*. Buildings, 14(4), 1010.
- Dedy, C., 2024, Pecah telur kecelakaan kerja pertama bulan K3 PLN 2024 terjadi di NTT, available at: <https://www.koranperdjoeangan.com/pecah-telur-kecelakaan-kerja-pertama-bulan-k3-pln-2024-terjadi-di-ntt/>
- DWPC Indonesia dan International Labour Organization, 2025, Program Pekerjaan Layak Nasional (DWCP) untuk Indonesia 2020–2025, available at: <https://www.ilo.org/resource/news/ilo-works-hand-hand-its-tripartite-constituents-document-evidence-based>
- Ginting, N. O. dan Hasibuan, A., 2024, *Implementasi penerapan Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada proyek konstruksi di Indonesia*, Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu, 2(7).
- Haidi, H. M., 2022, *Perancangan K3 dengan Teknik Motion Graphic sebagai Media Komunikasi dalam Rangka Meningkatkan Budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, Universitas Dinamika.
- Hansastri, H. dan Hamdani, H., 2024, *Sinkronisasi dan sinergitas proyek infrastruktur prioritas dan proyek strategis nasional dengan perencanaan nasional dan daerah*, Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah, 18(2).
- Hokoyoku, C. I., Dantes, K. F., dan Hadi, I. G. A. A., 2026, *Implikasi ketiadaan kontrak kerja terhadap perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja pekerja sektor informal di Kabupaten Buleleng*, PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial dan Humaniora, 5(2).
- Imanuel, L., 2022, *Kecelakaan kerja pekerja PT Bumi Indah di Pulau Semau*, available at: <https://www.katantt.com/artikel/43953/-alami-kecelakaan-kerja-di-pulau-semau-pekerja-pt-bumi-indah-tewas/>
- Irawan, Y. G., Judijanto, L., Adnanti, W. A., Nurhayati, N., Ardhaningtyas, N., dan Maruddani, A. W., 2025, *Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3): Teori dan Penerapannya*, PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Kanaf, Y. R., Manafe, H. A., Niha, S. S., dan Manafe, D., 2025, *Analisis kinerja dan kepuasan kerja tenaga kerja pada proyek konstruksi bendungan*

- TemefNTT*, Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, dan Akuntansi, 9(1).
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, 2022, *Profil Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional Indonesia*, available at: https://perpustakaan.kemnaker.go.id/index.php?p=show_detail&id=4277
- Kutni, D., Zunarti, R., Rianto, D. J., dan Junaid, A., 2025, *Persepsi pekerja konstruksi terhadap pelaksanaan sistem manajemen keselamatan kerja di Kabupaten Bungo*, Jurnal Teknik Sipil MACCA, 10(2).
- Labombang, M., 2025, *Identifikasi kebutuhan tenaga ahli konstruksi di Kabupaten Morowali*, Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako, 11(1).
- Maheswari, A. A., Putri, F. A., Anayah, V., Aulia, W. S., Sulaiman, Z. P., dan Maulana, J., 2026, *Edukasi pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja pada pekerja proyek perumahan*, Jurnal Pustaka Mitra, 6(1).
- Muhammad, A. M., 2025, *Pekerja tewas jatuh dari ketinggian*, available at: <https://isafetymagazine.com/1-pekerja-tewas-jatuh-dari-ketinggian-sekitar-10-meter/>
- Nurhikmah, H., 2018, *Kapita Selekta Pendidikan*, Universitas Negeri Makassar.
- Poleng, Y. V. A., Teja, A. W., Caling, C. L. B., dan Gon, K., 2024, *Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi proyek padat karya pada ruas jalan nasional di Pulau Flores NTT*, RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil, 10(1).
- Purwanda, N. W., Tijjjang, B., dan Machmud, M., 2025, *Pengaruh strategi perencanaan dan pengendalian K3 terhadap pencapaian kinerja keselamatan*, Center of Economic Students Journal, 8(4).
- Qubro, N. A. K. dan Daraquthni, L., 2026, *Sintesis pendekatan eklektik dan model kontekstual dalam kurikulum pendidikan dasar berbasis kearifan lokal*, Elementary School: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran ke-SD-an, 13(1).
- Rahayu, Y. M. dan Kurniati, P., 2025, *Membangun budaya keselamatan kerja melalui partisipasi sosial*, Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia, 5(1).
- Rizbudiani, A. D. dan Jaedun, A., 2021, *Occupational Health and Safety Management System pada workshop SMK*, Jurnal Pendidikan Vokasi, 11(3).
- Roshal, E., Yanti, G., dan Anggraini, M., 2022, *Analisa penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja pada proyek konstruksi*, Jurnal Rekayasa, 12(2).
- Sastri, I. M., Koesvahana, N., Alim, J. A., dan Anggriani, M. D., 2025, *Peran statistik dalam meningkatkan kualitas penelitian pendidikan*, Journal Educational Research and Development, 2(1).
- Sesa, B. dan Kodrat, R., 2023, *Percepatan pembangunan infrastruktur perdesaan dalam membuka lapangan kerja*, Jurnal Kajian dan Penalaran Ilmu Manajemen, 1(2).
- Sianipar, S. F. C., Rusdi, A., Angelika, A. P., Dewi, C. A., Bahiroh, S. B., dan Brosky, D., 2026, *Identifikasi bahaya dan penilaian risiko K3 menggunakan metode HIRADC*, Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan, 7(1).
- Sitorus, M. S., Ibrahim, Z., Marsha, I. F., Muhibuddin, A. F., dan Afiah, I. N., 2025, *Zero accident di dunia konstruksi melalui edukasi K3*, Jurnal Kemitraan Masyarakat, 2(1).
- Subekti, A. T., Rudyarti, E., dan Atmoko, D., 2025, *Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada UMKM Sektor Konstruksi*, CV Eureka Media Aksara.
- Suandireza, R., 2025, *Pengaruh Green Human Resource Management terhadap Kinerja Lingkungan*, Universitas Lampung.
- Tang, G., 2025, *Using mixed methods research to study research integrity, Accountability in Research*.