

## Manajemen Sumber Daya Manusia dalam Proyek Konstruksi Teknik Sipil: Studi Literatur Kualitatif tentang Strategi Peningkatan Produktivitas dan Keselamatan Kerja

Didit Darmawan\*, Mochamad Djaelani, Intan Widyawati, Novita Wulandari & Desy Amanda

*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sunan Giri Surabaya, Indonesia*

Email: [dr.diditdarmawan@gmail.com](mailto:dr.diditdarmawan@gmail.com)

Dikirim: 8 Januari 2026

Direvisi: 18 Januari 2026

Diterima: 25 Januari 2026

### ABSTRAK

Manajemen sumber daya manusia dalam proyek konstruksi teknik sipil merupakan faktor strategis yang berpengaruh langsung terhadap produktivitas dan keselamatan kerja. Kajian ini bertujuan menganalisis secara mendalam bagaimana strategi pengelolaan tenaga kerja dapat meningkatkan kinerja proyek melalui perencanaan berbasis kompetensi, pelatihan, kepemimpinan lapangan, serta penerapan sistem keselamatan kerja yang terintegrasi. Metode penelitian menggunakan pendekatan studi literatur kualitatif dengan menelaah berbagai publikasi akademik, jurnal, dan prosiding yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa produktivitas tenaga kerja meningkat ketika perencanaan dilakukan secara presisi, pelatihan berbasis tugas diterapkan, serta kepemimpinan lapangan mampu menjaga ritme kerja. Di sisi lain, keselamatan kerja terjaga melalui penerapan sistem manajemen K3, budaya pelaporan non-punitive, serta koordinasi lintas kontraktor yang konsisten. Integrasi teknologi digital seperti BIM dan aplikasi *mobile* juga memperkuat pengawasan serta pengambilan keputusan berbasis data. Temuan ini menegaskan bahwa pengelolaan sumber daya manusia bukan sekadar fungsi administratif, melainkan instrumen strategis yang menentukan keberhasilan proyek konstruksi sipil secara menyeluruh. Implikasi penelitian ini adalah perlunya kebijakan SDM yang adaptif, berorientasi pada kompetensi, serta mampu membangun budaya produktivitas dan keselamatan kerja yang berkelanjutan.

**Kata kunci:** keselamatan kerja, konstruksi sipil, manajemen sumber daya manusia, pelatihan, produktivitas

### 1. PENDAHULUAN

Dalam dunia konstruksi teknik sipil, pengelolaan sumber daya manusia memainkan peran yang tidak kalah penting dibandingkan aspek teknis maupun finansial. Proyek konstruksi selalu diwarnai dengan dinamika yang kompleks, melibatkan berbagai pihak, serta menuntut koordinasi yang presisi. Sumber daya manusia menjadi jantung dari proses ini, sebab keberhasilan sebuah proyek tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan peralatan atau kecukupan dana, melainkan juga oleh sejauh mana tenaga kerja dapat diorganisasi, dimotivasi, dan diarahkan untuk bekerja secara produktif dan aman (Loosemore et al., 2003). Dalam lingkup kontemporer, manajemen sumber daya manusia dalam proyek konstruksi sipil semakin dipahami sebagai elemen strategis yang berpengaruh langsung terhadap kinerja proyek, keselamatan kerja, dan keberlanjutan organisasi (Tabassi et al., 2012).

Di tengah meningkatnya kebutuhan pembangunan infrastruktur, persoalan pengelolaan tenaga kerja semakin menonjol. Banyak proyek konstruksi dihadapkan pada dinamika jumlah tenaga kerja yang fluktuatif, latar belakang kompetensi yang beragam, serta tekanan untuk memenuhi target waktu, biaya, dan kualitas pekerjaan. Penelitian menunjukkan bahwa lemahnya perencanaan tenaga kerja, kurangnya pelatihan, serta rendahnya kualitas kepemimpinan lapangan sering menjadi faktor utama keterlambatan proyek dan meningkatnya risiko kecelakaan kerja (Lingard et al., 2015). Tidak jarang, proyek mengalami keterlambatan atau gagal memenuhi standar yang ditetapkan karena sistem pengelolaan sumber daya manusia yang tidak terintegrasi dengan manajemen proyek secara keseluruhan (Brandenburg et al., 2006; Hallowell et al., 2013). Kondisi ini menegaskan bahwa kualitas manajemen tenaga kerja memiliki dampak langsung terhadap produktivitas, keselamatan, dan keberhasilan proyek konstruksi sipil (Sherratt et al., 2016).

Selain aspek produktivitas, keselamatan kerja menjadi isu yang tidak dapat diabaikan. Lingkungan konstruksi dikenal sebagai salah satu tempat kerja paling berisiko tinggi, dengan potensi kecelakaan yang beragam mulai dari insiden jatuh, tertimpa benda, hingga kecelakaan akibat penggunaan alat berat. Temuan penelitian menunjukkan bahwa karakteristik lingkungan kerja yang berisiko tinggi ini secara langsung berkontribusi pada tingkat stres dan memengaruhi produktivitas pekerja, sehingga aspek keselamatan menjadi penentu kritis bagi keberlangsungan proyek (Mardikaningsih et al., 2022). Dalam kondisi ini, efektivitas manajemen sumber daya manusia sangat menentukan apakah tenaga kerja diperlengkapi dengan pelatihan

keselamatan yang memadai dan prosedur pencegahan risiko yang jelas (Othman et al., 2011). Mengabaikan aspek ini tidak hanya merugikan pekerja, tetapi juga berdampak pada citra perusahaan konstruksi dan keberlangsungan proyek secara keseluruhan.

Pada lingkup yang lebih spesifik, tantangan manajemen sumber daya manusia dalam proyek konstruksi sipil juga terletak pada penyesuaian dengan perkembangan teknologi dan metode konstruksi modern. Seiring munculnya teknologi baru, pekerja dituntut untuk beradaptasi lebih cepat, namun keterbatasan pelatihan dan pengembangan kerap menjadi penghambat (Cheng et al., 2006). Integrasi inovasi teknologi digital memegang peran strategis untuk mentransformasi budaya kerja dan meningkatkan produktivitas operasional organisasi, termasuk di sektor konstruksi (Darmawan & Eddine, 2024). Dengan demikian, strategi pengelolaan tenaga kerja yang baik bukan hanya soal mengatur jumlah pekerja, tetapi juga tentang membentuk sistem yang dapat meningkatkan kapasitas, memaksimalkan produktivitas, serta menjaga keselamatan kerja dalam jangka panjang.

Permasalahan mendasar dalam manajemen sumber daya manusia pada proyek konstruksi teknik sipil bukan hanya soal jumlah tenaga kerja yang tersedia, melainkan bagaimana mengelola mereka secara efektif dalam lingkungan kerja yang kompleks dan penuh risiko. Banyak proyek konstruksi menghadapi kesulitan karena sebagian besar tenaga kerja belum memiliki sertifikasi atau kualifikasi yang memadai. Hal ini berdampak langsung pada kualitas pekerjaan, keselamatan kerja, dan kepatuhan terhadap standar industri (Tabassi & Bakar, 2009).

Minimnya pelatihan dan pengembangan kompetensi menyebabkan stagnasi keterampilan. Pekerja sering kali tidak siap menghadapi teknologi baru atau metode konstruksi modern yang menuntut adaptasi cepat. Produktivitas pun menjadi tidak konsisten, sering terhambat oleh manajemen waktu yang buruk, komunikasi yang tidak efektif, dan konflik antar tim (Nguyen & Hadikusumo, 2017). Ketidaksesuaian antara beban kerja dan kapasitas tenaga kerja memperburuk efisiensi proyek secara keseluruhan.

Keselamatan kerja juga tetap menjadi isu krusial dalam proyek konstruksi sipil. Lingkungan kerja yang penuh potensi bahaya sering kali tidak diimbangi dengan tingkat kesadaran dan penerapan prosedur keselamatan yang memadai. Kompleksitas organisasi proyek yang melibatkan kontraktor, subkontraktor, konsultan, hingga pemilik proyek menambah kesulitan koordinasi. Akibatnya, kesenjangan komunikasi, konflik kepentingan, dan keterlambatan dalam pengambilan keputusan menjadi faktor penghambat utama (Muntu et al., 2021).

Pentingnya kajian mengenai manajemen sumber daya manusia dalam proyek konstruksi sipil terletak pada besarnya kontribusi tenaga kerja terhadap keberhasilan proyek. Keberadaan tenaga kerja yang terampil, termotivasi, dan terorganisasi dengan baik akan menciptakan alur kerja yang efisien serta mengurangi risiko keterlambatan maupun kesalahan teknis. Hal ini menjadi semakin relevan karena konstruksi sipil merupakan sektor yang sangat menentukan pembangunan infrastruktur dan daya saing suatu negara. Selain itu, dinamika proyek konstruksi yang melibatkan banyak pihak membuat manajemen sumber daya manusia menjadi faktor kunci untuk menciptakan sinergi di lapangan. Keberhasilan untuk membangun komunikasi yang efektif, membentuk budaya keselamatan kerja, serta menjaga konsistensi produktivitas akan sangat menentukan capaian akhir proyek. Oleh karena itu, pembahasan mengenai strategi pengelolaan tenaga kerja menjadi sesuatu yang mutlak diperlukan. Studi ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam strategi manajemen sumber daya manusia dalam proyek konstruksi teknik sipil, dengan fokus pada upaya peningkatan produktivitas dan keselamatan kerja. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pemahaman akademik sekaligus menjadi rujukan praktis bagi pengelola proyek untuk merancang kebijakan sumber daya manusia yang lebih efektif, efisien, dan adaptif terhadap dinamika industri konstruksi.

## 2. METODE PENELITIAN

Kajian ini menggunakan pendekatan studi literatur kualitatif untuk memahami secara komprehensif peran manajemen sumber daya manusia dalam proyek konstruksi teknik sipil, dengan penekanan pada produktivitas dan keselamatan kerja. Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu memberikan pemahaman mendalam terhadap konsep, strategi, serta praktik manajemen tenaga kerja yang dibahas dalam berbagai karya akademik dan publikasi ilmiah. Studi literatur memungkinkan peneliti mengumpulkan, menganalisis, dan mensintesis temuan dari penelitian sebelumnya sehingga dapat membentuk kerangka analisis yang utuh (Creswell, 2014). Dengan cara ini, penelitian tidak hanya mendeskripsikan fakta, tetapi juga menghubungkan berbagai perspektif teoritis yang relevan terkait manajemen konstruksi.

Dalam pelaksanaannya, studi literatur dilakukan melalui tahapan sistematis, mulai dari identifikasi sumber yang relevan, pemilihan kriteria kelayakan, hingga analisis kritis terhadap isi publikasi. Sumber-sumber yang digunakan berasal dari jurnal akademik, buku teks ilmiah, serta prosiding konferensi yang berkaitan langsung dengan manajemen sumber daya manusia dan industri konstruksi. Proses analisis dilakukan melalui pendekatan tematik, di mana isu-isu utama seperti produktivitas, pelatihan tenaga kerja, keselamatan kerja, dan efektivitas manajerial dipetakan untuk menghasilkan pemahaman yang terintegrasi (Hart, 1998).

Dengan demikian, penelitian ini memberikan landasan konseptual yang kuat untuk menjelaskan bagaimana strategi pengelolaan sumber daya manusia dapat dioptimalkan dalam proyek konstruksi sipil.

Selain itu, pendekatan studi literatur kualitatif ini menekankan pentingnya validitas dan reliabilitas dalam pemilihan data sekunder. Oleh karena itu, hanya sumber yang memiliki reputasi akademik tinggi dan telah melalui proses *peer-review* yang digunakan. Teknik analisis komparatif juga diterapkan dengan membandingkan temuan antar-penelitian untuk mengidentifikasi konsistensi maupun perbedaan yang ada (Webster & Watson, 2002). Dengan strategi ini, hasil penelitian tidak hanya memperkaya kajian teoritis, tetapi juga memberikan kontribusi praktis bagi para praktisi di lapangan untuk mengembangkan strategi manajemen sumber daya manusia yang efektif, produktif, dan berorientasi pada keselamatan kerja.

### 3. HASIL DAN DISKUSI

Hasil dan diskusi pada penelitian ini disusun berdasarkan pendekatan studi literatur kualitatif dengan analisis tematik dan komparatif terhadap berbagai sumber ilmiah yang relevan. Validitas data dijaga melalui pemilihan literatur yang berasal dari jurnal bereputasi dan publikasi akademik yang telah melalui proses *peer-review*. Reliabilitas temuan diindikasikan oleh konsistensi hasil yang muncul dari berbagai penelitian terdahulu terkait manajemen sumber daya manusia, produktivitas, dan keselamatan kerja dalam proyek konstruksi teknik sipil. Analisis komparatif dilakukan dengan membandingkan persamaan dan perbedaan temuan antar penelitian, sehingga hasil pembahasan merupakan sintesis kritis yang mencerminkan pola umum dan kecenderungan dominan dalam literatur.

#### 3.1 Strategi manajemen sumber daya manusia dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja pada proyek konstruksi teknik sipil

Produktivitas tenaga kerja dalam proyek konstruksi teknik sipil bertumpu pada kedalaman strategi manajemen sumber daya manusia yang menyatukan perencanaan, pengembangan kompetensi, kepemimpinan, dan sistem kerja yang adaptif terhadap risiko serta ketidakpastian (Jarkas & Haupt, 2015). Strategi yang efektif dimulai dari perencanaan tenaga kerja berbasis kebutuhan proyek, bukan sekadar penempatan tenaga kerja secara reaktif. Pemetaan kompetensi yang rinci dan dikaitkan dengan *Work Breakdown Structure* (WBS) serta kurva kemajuan memungkinkan penugasan yang lebih presisi dan mitigasi *bottleneck* pada aktivitas kritis (Hwang et al., 2014). Dengan pendekatan ini, kapasitas tim dapat dipadankan secara dinamis dengan beban kerja, sehingga risiko *overstaffing* maupun *underutilization* yang sering menjadi sumber inefisiensi dapat ditekan.

Pemetaan kompetensi perlu dijalankan melalui kerangka terstandar dan unit kompetensi spesifik pekerjaan lapangan seperti pekerjaan struktur, pekerjaan tanah, dan instalasi mekanikal elektrik yang dilengkapi dengan asesmen praktis di lapangan. Penggunaan matriks keterampilan yang diperbarui secara berkala membantu manajer proyek mengambil keputusan terkait rotasi tenaga kerja, penugasan pada jalur kritis, serta strategi *pairing* antara tenaga berpengalaman dan tenaga junior (Hwang & Ng, 2013). Pendekatan ini mempercepat transfer pengetahuan, memperkecil kurva belajar, dan menekan *rework* yang sering timbul akibat ketidaksesuaian kompetensi dengan tuntutan pekerjaan (Love et al., 2016). Ketika kompetensi dikelola sebagai variabel aktif, produktivitas meningkat karena ketepatan eksekusi kerja lebih tinggi dan variabilitas performa antarregu menurun.

Pelatihan yang berorientasi pada produktivitas tidak berhenti pada penyampaian materi keselamatan atau prosedur teknis, melainkan memanfaatkan pendekatan berbasis pekerjaan seperti *Training Within Industry* (TWI) yang mencakup *Job Instruction*, *Job Methods*, dan *Job Relations*. *Job Instruction* memastikan standar kerja dipahami dan direplikasi secara konsisten sehingga variasi hasil antarregu dapat ditekan. *Job Methods* mendorong perbaikan sistematis terhadap cara kerja mikro, termasuk pengurangan gerakan yang tidak bernilai tambah, perbaikan tata letak material, serta penyederhanaan urutan kerja. *Job Relations* memperkuat hubungan kerja antara supervisor dan pekerja, sehingga persoalan manusia dapat diselesaikan lebih awal sebelum mengganggu aliran kerja proyek (Dinero, 2015). Pendekatan ini menjadikan pelatihan sebagai instrumen langsung peningkatan produktivitas di lapangan konstruksi.

*Lean Construction* dan *Last Planner System* menjadi fondasi manajemen operasional yang menghubungkan pengelolaan sumber daya manusia dengan produktivitas harian. Melalui perencanaan kolaboratif, komitmen mingguan, dan pengukuran *Percent Plan Complete* (PPC), tim lapangan dibiasakan untuk mengenali kendala, mengelola keandalan pasokan, serta menyelaraskan kru lintas disiplin (Ballard & Tommelein, 2016). Efektivitas model ini turut tercermin dalam riset yang menggarisbawahi bagaimana penerapan teknik manajemen proyek yang sistematis dapat mengoptimalkan efisiensi dan memperkuat produktivitas tenaga kerja konstruksi (Amri & Putra, 2022). Strategi sumber daya manusia pada tahap ini diarahkan pada penguatan literasi lean bagi mandor dan foreman agar mampu menerjemahkan rencana menjadi pelaksanaan yang stabil. Ketika keandalan kerja meningkat, pemborosan berupa waktu menunggu, transportasi berlebih, gerakan tidak perlu, dan *rework* menurun sehingga produktivitas bersih meningkat secara konsisten.

Digitalisasi proses tenaga kerja memperkuat ketepatan serta kecepatan pengambilan keputusan di tingkat proyek. Integrasi BIM 4D dan 5D dengan manajemen tenaga kerja memungkinkan prediksi kebutuhan kru sepanjang fase pekerjaan serta penempatan spesialis pada waktu yang tepat (Volk et al., 2014). Pemanfaatan aplikasi bergerak untuk pencatatan jam kerja, laporan harian, dan inspeksi mutu menyediakan visibilitas *real-time* atas produktivitas berbasis *man-hour* per aktivitas. Melalui *dashboard* indikator kinerja yang transparan, *supervisor* dapat melakukan tindakan korektif harian seperti redistribusi kru, penyesuaian urutan kerja, atau penyederhanaan metode sebelum deviasi kecil berkembang menjadi keterlambatan signifikan (Succar et al., 2012).

Sistem insentif yang dirancang cermat membangun perilaku produktif tanpa mengorbankan keselamatan. Alih-alih mendorong *output* semata, insentif diikat pada indikator seimbang yang mencakup produktivitas, kualitas hasil kerja, keandalan rencana, dan kepatuhan keselamatan kerja. Penyertaan kepatuhan keselamatan sebagai salah satu indikator utama menjadi signifikan, mengingat praktik K3 yang baik memiliki dampak langsung terhadap produktivitas, sebagaimana ditunjukkan dalam studi tentang determinan produktivitas pekerja konstruksi (Darmawan, 2023). Pendekatan berbasis indikator ganda terbukti mendorong fokus pada disiplin proses dan konsistensi kinerja, sehingga hasil kerja lebih stabil dari waktu ke waktu (Kampkötter, 2015). Struktur insentif berbasis tim memperkuat kolaborasi antarkru dan menekan kompetisi yang merusak koordinasi. Ketika pekerja melihat keterkaitan langsung antara kualitas proses, capaian kerja, dan penghargaan, motivasi intrinsik tumbuh dan produktivitas terjaga secara berkelanjutan (Stajkovic et al., 2009).

Kepemimpinan lapangan menjadi pembeda utama untuk menjaga ritme kerja di tengah tekanan jadwal dan perubahan desain. *Supervisor* yang terlatih dalam *coaching*, komunikasi instruktif, dan penyelesaian konflik mampu menjaga keteraturan kerja serta fokus kru pada prioritas harian. Praktik pertemuan singkat harian yang terarah pada bahaya utama, rencana kerja, dan kendala logistik terbukti meningkatkan keselarasan pemahaman sebelum pekerjaan dimulai (Mitropoulos & Memarian, 2012). Pola kepemimpinan semacam ini menekan miskomunikasi, memperlancar koordinasi antarkontraktor, dan menyederhanakan eksekusi sehingga produktivitas meningkat secara konsisten (Zohar & Polachek, 2014).

Manajemen logistik dan tata letak kerja, meskipun sering dipersepsikan teknis, berkaitan erat dengan perilaku dan ergonomi tenaga kerja. Penataan area kerja yang mengurangi jarak angkut material, memperpendek akses alat, dan meminimalkan persilangan pergerakan berbahaya menekan waktu tidak produktif secara signifikan (Sacks et al., 2010). Pelibatan pekerja dalam perbaikan tata letak melalui kaizen berskala kecil meningkatkan penerimaan perubahan dan menjaga keberlanjutannya. Produktivitas meningkat karena lingkungan kerja mendukung pelaksanaan pekerjaan secara benar pada percobaan pertama, bukan melalui tekanan tambahan (Formoso et al., 2015).

Kualitas dan keselamatan yang ditanamkan sebagai bagian dari cara kerja harian, alih-alih pemeriksaan di akhir proses, menjadi pendekatan sumber daya manusia yang efektif untuk menekan *rework*. Sistem manajemen mutu dan keselamatan mendorong kebiasaan pemeriksaan mandiri, orientasi *first-time-right*, serta kewenangan penghentian kerja ketika kondisi tidak aman teridentifikasi (Vinodkumar & Bhasi, 2011). Ketika pekerja memiliki otoritas dan kompetensi untuk bertindak, biaya kegagalan menurun dan jam kerja tersedia dapat dikonversi menjadi jam produktif secara optimal (Fernández-Muñoz et al., 2017).

Penjadwalan kerja yang peka terhadap kapasitas manusia berdampak langsung pada konsistensi produktivitas. Pengelolaan kelelahan, beban fisik, dan paparan panas melalui penyesuaian jam kerja, jeda mikro terstruktur, serta rotasi tugas menjaga kecepatan kerja tetap stabil sepanjang hari (Rowlinson et al., 2014). Pendekatan ini berangkat dari desain kerja yang menghargai batas fisiologis tenaga kerja dan terbukti menekan penurunan performa menjelang akhir shift. Stabilitas performa harian tersebut terakumulasi menjadi produktivitas mingguan yang lebih dapat diprediksi (Hancher & Rowings, 2013).

Pengelolaan kontraktor dan subkontraktor sebagai ekosistem tenaga kerja yang saling terhubung memperkuat produktivitas lintas paket pekerjaan. Proses praseleksi berbasis keselamatan dan kompetensi, orientasi awal yang seragam, serta penyelarasan metode kerja melalui protokol koordinasi menurunkan ketidaksesuaian pelaksanaan di lapangan (Doloi et al., 2012). Ketika seluruh pihak berbagi definisi mutu, standar keselamatan, dan ritme perencanaan yang sama, friksi antarpaket pekerjaan berkurang dan aliran kerja menjadi lebih lancar.

*Governance* sumber daya manusia yang kuat memastikan strategi terwujud dalam rutinitas kerja. Prosedur disipliner yang adil, mekanisme keluhan yang responsif, dan saluran umpan balik dua arah menjaga rasa aman pekerja. Dukungan struktural ini sangat krusial dalam mengembangkan produktivitas kerja, karena fasilitas kerja dan sistem informasi manajemen yang memadai telah terbukti membentuk lingkungan yang kondusif bagi peningkatan kinerja (Putra et al., 2022). Kondisi ini mempercepat aliran informasi terkait gangguan produktivitas seperti keterlambatan material, alat bermasalah, atau ketidakjelasan gambar kerja, sehingga tindakan korektif dapat dilakukan lebih cepat (Podsakoff et al., 2012). Kepercayaan mempercepat pertukaran informasi, dan kecepatan informasi mendukung produktivitas operasional.

Keberlanjutan produktivitas bertumpu pada pembelajaran organisasi yang konsisten melalui siklus PDCA di tingkat tim. *After Action Review*, perbandingan lintas proyek, serta dokumentasi pembelajaran yang digunakan kembali pada mobilisasi berikutnya membentuk kurva pengalaman yang semakin efisien (Anumba et al., 2014). Fungsi sumber daya manusia menjaga memori institusional dengan mengarsipkan praktik terbaik, mereplikasi pola keberhasilan, dan mencegah pengulangan kesalahan. Dengan fondasi pembelajaran tersebut, produktivitas berkembang sebagai sifat organisasi yang terus diperbaiki.

Dengan merajut perencanaan berbasis kompetensi, pelatihan praktis, kepemimpinan yang hadir, sistem operasional lean, digitalisasi, insentif seimbang, ergonomi kerja, budaya mutu keselamatan, koordinasi ekosistem, governance yang adil, dan pembelajaran berkelanjutan, strategi manajemen sumber daya manusia berubah dari fungsi administratif menjadi mesin peningkat produktivitas nyata. Hasilnya adalah aliran kerja yang stabil, kualitas yang konsisten, dan jadwal yang lebih dapat ditepati. Ini adalah fondasi keberhasilan proyek konstruksi sipil yang bukan hanya selesai, tetapi juga memajukan kapasitas organisasi untuk proyek berikutnya.

### 3.2 Pengelolaan sumber daya manusia berpengaruh terhadap peningkatan keselamatan kerja dalam proyek konstruksi teknik sipil

Keselamatan kerja dalam proyek konstruksi teknik sipil bukan sekadar hasil kepatuhan prosedural, melainkan keluaran sistemik dari pengelolaan sumber daya manusia yang konsisten, adil, dan berbasis kompetensi. Ketika fungsi SDM ditempatkan secara strategis dalam desain kerja, seleksi, pelatihan, pengawasan, dan pembentukan budaya organisasi, risiko operasional yang melekat pada kegiatan konstruksi dapat diarahkan menjadi praktik kerja aman yang berulang dan dapat diaudit (Kapp, 2012). Inti pengaruhnya terletak pada cara SDM mengoordinasikan tenaga kerja, proses, dan teknologi agar keputusan harian di lapangan berpihak pada pengendalian risiko dan disiplin kerja (Zhou et al., 2015).

Dimensi kompetensi menjadi fondasi utama. Rekrutmen dan penempatan tenaga kerja berbasis sertifikasi, pengalaman relevan, dan asesmen keterampilan praktis terbukti menurunkan variabilitas perilaku berisiko. Matriks kompetensi yang diperbarui secara berkala memungkinkan penugasan operator alat berat, *rigger*, *welder*, dan pekerja kerja di ketinggian sesuai kewenangan dan batas kemampuan. Ketika kecakapan teknis dan literasi keselamatan dijadikan syarat penugasan, insiden yang bersumber dari miskonpetensi seperti kesalahan *rigging*, pemasangan perancah tidak standar, atau pengendalian energi berbahaya yang lemah dapat ditekan secara bermakna (Wu et al., 2015).

Pelatihan keselamatan yang efektif perlu bergeser dari pendekatan satu arah menuju pembelajaran berbasis tugas dan risiko spesifik. Metode seperti *Job Safety Analysis*, *toolbox talk* harian, dan simulasi skenario bahaya membangun pemahaman pekerja mengenai urutan kerja aman dan titik kritis aktivitas. Penerapan metode pelatihan yang terstruktur ini menjadi salah satu faktor penting dalam mendorong efektivitas organisasi, termasuk dalam mendistribusikan standar kerja yang aman dan produktif di seluruh level organisasi (Darmawan, 2024). Integrasi *Training Within Industry* dengan penekanan pada *Job Instruction* menghasilkan standar langkah kerja aman yang seragam pada seluruh kru, sementara *Job Relations* memperkuat respons *supervisor* terhadap persoalan manusia yang sering memicu perilaku tidak aman (Kapp, 2012). Ketika standar aman dapat diajarkan, diamati, dan dilatih ulang, konsistensi perilaku meningkat dan paparan risiko menurun.

Kepemimpinan lapangan menjadi pengungkit utama dalam pembentukan iklim keselamatan proyek. *Supervisor* dan mandor yang terlatih dalam komunikasi yang jelas, *coaching*, dan keberanian menggunakan kewenangan penghentian kerja mampu menerjemahkan kebijakan keselamatan menjadi tindakan nyata. Praktik pertemuan singkat harian yang berfokus pada bahaya dominan, perubahan kondisi lapangan, dan rencana pengendalian meningkatkan kewaspadaan kolektif sebelum pekerjaan dimulai. Kepemimpinan yang hadir, yang mendengarkan kekhawatiran pekerja dan menegakkan disiplin secara adil, terbukti menurunkan tekanan kerja yang sering mendorong pelanggaran prosedur (Martínez-Córcoles et al., 2012).

*Governance* keselamatan melalui sistem manajemen terstruktur seperti ISO 45001 atau SMK3 memperkuat konsistensi melalui kebijakan, perencanaan, dukungan, operasi, evaluasi kinerja, dan perbaikan berkelanjutan. SDM memastikan kejelasan tanggung jawab dan kewenangan keselamatan pada setiap level organisasi, menyediakan sumber daya yang memadai, serta menetapkan target keselamatan yang terukur. Penerapan sistem yang komprehensif ini sangat penting, mengingat studi menunjukkan bahwa implementasi keselamatan dan kesehatan kerja yang baik secara langsung berpengaruh positif terhadap kinerja pekerja, termasuk dalam lingkungan proyek konstruksi yang kompleks (Djaelani & Darmawan, 2022). Audit internal, inspeksi rutin, dan tinjauan manajemen yang dijalankan secara disiplin memungkinkan deviasi kecil terdeteksi lebih awal dan dikoreksi sebelum berkembang menjadi insiden serius (Man et al., 2017).

Pengendalian operasional yang efektif bertumpu pada disiplin izin kerja dan segmentasi risiko. Sistem *permit-to-work* untuk pekerjaan berbahaya seperti ruang terbatas, pekerjaan panas, pengangkatan berat, dan energisasi mewajibkan verifikasi isolasi, kesiapan peralatan, kompetensi personel, serta mitigasi lingkungan kerja. SDM memastikan kepatuhan melalui lobi orientasi subkontraktor yang seragam, pelatihan izin

kerja spesifik, dan penegakan sanksi yang proporsional ketika pelanggaran terjadi. Dengan kerangka izin yang ketat, pekerjaan berisiko tinggi terlindungi oleh pemeriksaan berlapis yang menurunkan peluang kegagalan sistemik (Mohamed et al., 2012).

Ergonomi dan desain kerja yang peka terhadap manusia menurunkan cedera muskuloskeletal serta kelelahan yang kerap menjadi pemicu perilaku tidak aman. Penataan ulang tata letak material, penggunaan bantuan mekanis untuk pengangkatan, rotasi tugas berat dan ringan, serta mikro-istirahat terstruktur pada lingkungan panas membantu menjaga kapasitas fisik pekerja (López-Arquillos et al., 2015). Ketika beban kerja selaras dengan batas fisiologis dan alat bantu ergonomi tersedia, pekerja tidak terdorong mencari jalan pintas yang mengorbankan keselamatan. Dampaknya terlihat pada stabilitas produktivitas dan penurunan tingkat kesalahan yang bersumber dari kelelahan (Boschman et al., 2013).

Manajemen subkontraktor menentukan integritas keselamatan pada antarmuka pekerjaan. Prekualifikasi berbasis rekam jejak keselamatan, integrasi metode kerja, serta penyelarasan standar alat pelindung diri, perancah, pengangkatan, dan pengendalian energi mengurangi ketidaksesuaian praktik yang memicu insiden (Manu et al., 2013). Upaya terintegrasi ini merupakan bagian fundamental dari upaya membangun budaya keselamatan dan kesehatan kerja yang kuat (Djaelani et al., 2021). Proses membangun budaya bersama ini menggarisbawahi hubungan erat antara kepemimpinan dan lingkungan kerja dalam mendorong capaian kinerja (Mardikaningsih, 2016). Fungsi SDM perlu bertindak sebagai kurator budaya bersama dengan memastikan setiap pihak memahami definisi pekerjaan aman, jadwal koordinasi, serta mekanisme pelaporan bahaya. Ketika subkontraktor berbagi ritme pengendalian risiko, bahaya lintas paket pekerjaan seperti interferensi antara struktur dan pekerjaan mekanikal serta elektrik dapat dikelola secara lebih terkendali (Lingard et al., 2012).

Teknologi telah mentransformasi pendekatan pengawasan keselamatan kerja dari sekadar kumpulan prosedur administratif menjadi suatu ekosistem yang responsif dan adaptif. Perangkat wearable untuk deteksi kelelahan, sistem geofencing yang membatasi zona berbahaya, sensor pada peralatan berat, dan integrasi BIM 4D dalam perencanaan kerja menyediakan visibilitas real-time terhadap paparan risiko (Li et al., 2014). Transformasi digital ini meningkatkan efektivitas pemantauan yang menempatkan teknologi sebagai inti dari pengembangan sumber daya manusia yang berkelanjutan (Mardikaningsih & Wardoyo, 2024). Aplikasi digital untuk inspeksi dan observasi perilaku pun semakin mempercepat alur umpan balik, mendorong budaya belajar di lapangan. Dalam ekosistem ini, fungsi SDM juga berkembang untuk mencakup penguatan literasi digital, perlindungan privasi, dan membangun persepsi positif bahwa data keselamatan berfungsi sebagai sarana pembelajaran kolektif, bukan alat pengawasan yang bersifat menghukum (Teizer et al., 2013).

Sistem insentif perlu menyeimbangkan kinerja dan perilaku aman. Ketika penghargaan dikaitkan dengan indikator awal seperti kualitas *Job Safety Analysis*, kepatuhan izin kerja, keandalan rencana, dan observasi aman, dorongan mengejar output tanpa pengendalian risiko dapat ditekan (Goh & Chua, 2016). Insentif berbasis tim menumbuhkan akuntabilitas kolektif dan menyelaraskan kru lintas fungsi agar saling mengingatkan serta membantu. Dengan struktur penghargaan yang tepat, keselamatan menjadi bagian dari motivasi intrinsik yang mendukung stabilitas kinerja (Hofmann et al., 2017).

Budaya pelaporan yang *non-punitive* dan berlandaskan prinsip keadilan mendorong transparansi atas *near-miss* dan kondisi tidak aman. SDM perlu membangun mekanisme pelaporan yang mudah diakses, respons cepat, serta analisis akar masalah yang berfokus pada sistem kerja. Pembelajaran dari insiden, pelaksanaan *After Action Review*, dan penyebaran pembelajaran yang relevan membentuk memori institusional yang berguna (Reason, 2016). Ketika pekerja melihat bahwa laporan mereka menghasilkan perbaikan nyata, mereka berfungsi sebagai sensor keselamatan yang paling efektif pada proyek (Dekker, 2014).

Kesiapsiagaan darurat melengkapi lapisan proteksi melalui perencanaan skenario, latihan evakuasi, koordinasi dengan layanan eksternal, serta ketersediaan peralatan respons. SDM memastikan kompetensi tim tanggap darurat, kejelasan rute aman, titik kumpul, dan protokol komunikasi diuji secara berkala. Dengan kesiapan yang teruji, konsekuensi insiden dapat diminimalkan dan kepercayaan pekerja terhadap komitmen organisasi menguat. Kepercayaan tersebut mendukung kepatuhan harian dan memperkuat iklim keselamatan secara berkelanjutan (Hale et al., 2015).

Pada akhirnya, pengelolaan sumber daya manusia yang matang menjadikan keselamatan kerja sebagai cara berpikir dan bertindak bersama, bukan lampiran prosedur. Melalui kompetensi yang tepat, pelatihan berbasis risiko, kepemimpinan yang hadir, *governance* K3, izin kerja, ergonomi, manajemen subkontraktor, teknologi, insentif seimbang, budaya pelaporan, dan kesiapsiagaan darurat, organisasi menciptakan sistem yang meminimalkan eksposur dan mengoptimalkan kontrol. Hasilnya adalah angka insiden yang turun, keandalan operasional yang naik, serta keberlanjutan proyek yang lebih kuat keselamatan tidak lagi menjadi biaya, melainkan modal reputasi dan kinerja yang menopang keberhasilan konstruksi teknik sipil.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari kajian mengenai strategi manajemen sumber daya manusia dalam proyek konstruksi teknik sipil menunjukkan bahwa produktivitas dan keselamatan kerja merupakan dua dimensi yang saling terkait dan tidak dapat dipisahkan. Produktivitas tenaga kerja meningkat ketika perencanaan berbasis kompetensi, pelatihan praktis, kepemimpinan lapangan, serta sistem operasional *lean* diterapkan secara konsisten. Pada saat yang sama, keselamatan kerja terjaga melalui pengelolaan tenaga kerja yang berorientasi pada kompetensi, budaya pelaporan, kepemimpinan yang hadir, serta penerapan sistem manajemen K3 yang terstruktur. Dengan demikian, manajemen sumber daya manusia bukan hanya fungsi administratif, melainkan instrumen strategis yang menentukan keberhasilan proyek konstruksi sipil secara menyeluruh.

Implikasi dari pengelolaan sumber daya manusia yang efektif adalah terciptanya proyek konstruksi yang lebih produktif, aman, dan berkelanjutan. Produktivitas yang stabil memungkinkan proyek diselesaikan tepat waktu dengan kualitas yang konsisten, sementara keselamatan kerja yang terjaga memperkuat reputasi perusahaan dan menurunkan biaya akibat kecelakaan maupun *rework*. Pada level makro, strategi ini mendukung pembangunan infrastruktur yang lebih efisien dan meningkatkan daya saing nasional. Dengan menjadikan manajemen sumber daya manusia sebagai inti dari strategi proyek, industri konstruksi sipil dapat bergerak menuju praktik yang lebih adaptif, berorientasi pada keberlanjutan, serta mampu menjawab tantangan kompleksitas dan risiko yang melekat pada setiap proyek.

Saran yang dapat diajukan adalah perlunya integrasi yang lebih kuat antara kebijakan manajemen sumber daya manusia dengan sistem manajemen proyek. Perencanaan tenaga kerja harus berbasis pada analisis kebutuhan yang realistis, sementara pelatihan harus diarahkan pada keterampilan teknis sekaligus literasi keselamatan. Kepemimpinan lapangan perlu diperkuat melalui program pengembangan *supervisor* yang menekankan komunikasi, *coaching*, dan keberanian mengambil keputusan terkait keselamatan. Selain itu, penerapan teknologi digital seperti BIM, aplikasi *mobile*, dan sensor keselamatan harus dipadukan dengan strategi SDM agar pengawasan dan pengambilan keputusan lebih cepat dan akurat. Insentif juga perlu dirancang secara seimbang, tidak hanya mendorong *output* tetapi juga memastikan kepatuhan terhadap standar keselamatan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Hwang, B.G. & Ng, W.J., 2013. Project management knowledge and skills for green construction: overcoming challenges. *International Journal of Project Management*, 31(2), pp.272–284.
- Hwang, B.G., Zhao, X. & Ng, S.Y., 2014. Identifying the critical factors affecting schedule performance of public housing projects. *Habitat International*, 43, pp.214–221.
- Jarkas, A.M. & Haupt, T.C., 2015. Major construction risk factors considered by general contractors in Qatar. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 13(1), pp.165–194.
- Kampkötter, P., 2015. Performance appraisals and job satisfaction. *The International Journal of Human Resource Management*, 26(19), pp.2389–2413.
- Kapp, E.A., 2012. The influence of supervisor leadership practices and perceived group safety climate on employee safety performance. *Safety Science*, 50(4), pp.1119–1124.
- Li, H., Yi, W., Chi, H.L., Wang, X. & Chan, A.P.C., 2014. A safety monitoring system for construction workers using wearable sensors. *Automation in Construction*, 46, pp.27–38.
- Lingard, H., Cooke, T. & Blismas, N., 2012. Group-level safety climate in construction. *Safety Science*, 50(7), pp.1535–1544.
- Lingard, H., Turner, M. & Charlesworth, S., 2015. Growing pains: work–life experiences of women in the Australian construction industry. *Construction Management and Economics*, 33(2), pp.135–148.
- Loosemore, M., Dainty, A. & Lingard, H., 2003. *Human Resource Management in Construction Projects: Strategic and Operational Approaches*. London: Taylor & Francis.
- López-Arquillos, A., Rubio-Romero, J.C. & Gibb, A., 2015. Analysis of construction accidents in Spain. *Safety Science*, 79, pp.1–9.
- Love, P.E.D., Teo, P., Davidson, M., Cumming, S. & Morrison, J., 2016. Building absorptive capacity in an alliance. *International Journal of Project Management*, 34(7), pp.1123–1137.
- Man, S.S., Chan, A.H.S. & Wong, H.M., 2017. Risk-taking behaviors of construction workers in Hong Kong. *Safety Science*, 98, pp.123–132.
- Manu, P., Ankrah, N., Proverbs, D. & Suresh, S., 2013. Mitigating the health and safety impact of subcontracting. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 20(6), pp.618–635.
- Mardikaningsih, R., 2016. Variabel kepemimpinan dan lingkungan kerja serta pengaruhnya terhadap kinerja karyawan. *Management & Accounting Research Journal Global*, 1(1).
- Mardikaningsih, R. & Wardoyo, D.T.W., 2024. The role of technology in human resource development for sustainability. *Bulletin of Science, Technology and Society*, 3(3), pp.20–26.
- Mardikaningsih, R. et al., 2022. Dampak stres, lingkungan kerja dan masa kerja terhadap produktivitas pekerja konstruksi. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 1(4), pp.38–52.

- Martínez-Córcoles, M., Gracia, F.J., Tomás, I. & Peiró, J.M., 2012. Leadership and employees' perceived safety behaviours. *Safety Science*, 50(5), pp.1119–1127.
- Mitropoulos, P. & Memarian, B., 2012. Team processes and safety of workers. *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(10), pp.1181–1191.
- Mohamed, S., Ali, T.H. & Tam, W.Y.V., 2012. National culture and safe work behaviour of construction workers in Pakistan. *Safety Science*, 50(1), pp.29–35.
- Muntu, D., Setyawati, R., Riantini, L.S. & Ichsan, M., 2021. Effect of human resources management to improve construction project performance. *Physics and Chemistry of the Earth*, 122, p.103000.
- Nguyen, H.T. & Hadikusumo, B., 2017. Impacts of human resource development on EPC project success. *Built Environment Project and Asset Management*, 7(1), pp.73–85.
- Othman, I., Idrus, A. & Napiah, M., 2011. Effectiveness of human resource management in construction project. In: *National Postgraduate Conference*. IEEE, pp.1–6.
- Podsakoff, N.P., MacKenzie, S.B. & Podsakoff, P.M., 2012. Sources of method bias in social science research. *Annual Review of Psychology*, 63, pp.539–569.
- Putra, A.R. et al., 2022. Development of employee work productivity. *International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology*, 2(3), pp.19–23.
- Reason, J., 2016. *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Aldershot: Ashgate.
- Rowlinson, S. et al., 2014. Management of climatic heat stress risk in construction. *Construction Management and Economics*, 32(5), pp.443–457.
- Sherratt, F., Farrell, P. & Noble, R., 2016. UK construction site safety. *Construction Management and Economics*, 34(9), pp.623–635.
- Succar, B., Sher, W. & Williams, A., 2012. Measuring BIM performance. *Architectural Engineering and Design Management*, 8(2), pp.120–142.
- Tabassi, A.A. & Bakar, A.A., 2009. Training, motivation and performance. *International Journal of Project Management*, 27(5), pp.471–480.
- Tabassi, A.A., Ramli, M. & Bakar, A.H.A., 2012. Effects of training and motivation practices. *International Journal of Project Management*, 30(2), pp.213–224.
- Teizer, J., Cheng, T. & Fang, Y., 2013. Location tracking and data visualization technology. *Automation in Construction*, 34, pp.3–15.
- Volk, R., Stengel, J. & Schultmann, F., 2014. BIM for existing buildings. *Automation in Construction*, 38, pp.109–127.
- Webster, J. & Watson, R.T., 2002. Analyzing the past to prepare for the future. *MIS Quarterly*, 26(2), pp.xiii–xxiii.
- Wu, C., Fang, D. & Li, N., 2015. Roles of owners' leadership in construction safety. *Journal of Construction Engineering and Management*, 141(4), p.04014073.
- Zhou, Q., Fang, D. & Wang, X., 2015. A method to identify strategies for safety behavior improvement. *Safety Science*, 73, pp.1–8.
- Zohar, D. & Polachek, T., 2014. Discourse-based intervention for modifying supervisory communication. *Journal of Applied Psychology*, 99(1), pp.113–124.