

Pengenalan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) bagi Siswa SMK Negeri 5 Pinrang : Evaluasi program edukasi berbasis simulasi

Tri Andriani HS Kandora^{1*}, B. Arman Makkarakka¹, Jenita Tandiarrang¹, Januar Kulsaputro¹, Musdalifah¹, Widi Astutik¹, Muh. Ihwal Ramadhan¹, Leyla Khairunnisa Rifai²

¹Institut Teknologi dan Bisnis Nobel, Makassar, Indonesia

²Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia

*Correspondence: Trykandoraa@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effectiveness of a simulation-based Occupational Safety and Health (OSH) education program in improving students' understanding at SMK Negeri 5 Pinrang, a vocational high school in Indonesia. A one-group pretest-posttest quasi-experimental design was employed involving 35 Grade XI students from high-risk vocational programs. The training integrated interactive lectures, simulation of personal protective equipment (PPE) use, and case discussions on workplace accidents. The evaluation instrument consisted of 10 multiple-choice items covering key OSH aspects, including fundamental principles, national regulations, technical risks, and safety practices. Paired samples t-test results indicated a significant increase in students' scores from 5.17 to 9.57 out of 10 ($p = 0.000$), with comprehension levels rising from 53.4% to 95.7%. The highest improvement was observed in understanding electrical hazards and installation safety, where 100% of students answered correctly after the intervention. These findings demonstrate that simulation-based and participatory approaches effectively enhance OSH literacy among vocational students. The program is recommended for broader integration into vocational education curricula to foster a safety-oriented mindset from an early stage.

Keywords: OSH Education; Safety Awareness; Safety Culture; Simulation-Based Training; Vocational Students.

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas program edukasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) berbasis simulasi dalam meningkatkan pemahaman siswa di SMK Negeri 5 Pinrang. Penelitian menggunakan desain kuasi-eksperimen one-group pretest-posttest dengan melibatkan 35 siswa kelas XI dari jurusan berisiko tinggi. Edukasi diberikan melalui ceramah interaktif, simulasi penggunaan alat pelindung diri (APD), dan diskusi kasus kecelakaan kerja. Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen 10 soal pilihan ganda yang mencakup aspek prinsip dasar K3, regulasi nasional, risiko teknis, dan praktik keselamatan kerja. Hasil analisis paired samples t-test menunjukkan adanya peningkatan rata-rata skor dari 5,17 menjadi 9,57 ($p = 0,000$), dengan persentase pemahaman meningkat dari 53,4% menjadi 95,7%. Peningkatan tertinggi terjadi pada aspek risiko kelistrikan dan instalasi listrik yang mencapai 100% pemahaman. Temuan ini membuktikan bahwa pendekatan berbasis simulasi efektif dalam membangun literasi K3 siswa vokasi. Program ini direkomendasikan untuk diintegrasikan secara luas dalam kurikulum pendidikan kejuruan guna mendukung pembentukan budaya keselamatan kerja sejak dini.

Kata Kunci: Budaya Keselamatan; Edukasi K3; Kesadaran Siswa; Keselamatan dan Kesehatan Kerja; Pendidikan Kejuruan.

1. Pendahuluan

Isu keselamatan kerja telah menjadi fokus utama dalam pengelolaan tenaga kerja di berbagai sektor industri modern. Keselamatan kerja mencakup perlindungan terhadap pekerja dari risiko yang timbul akibat aktivitas kerja, termasuk penggunaan mesin, peralatan, bahan baku, hingga kondisi lingkungan kerja (Al-Bayati et al., 2023). Setiap jenis pekerjaan, terutama yang bersifat lapangan seperti konstruksi dan industri berat, memiliki tingkat risiko yang berbeda tergantung kompleksitas tugas dan eksposur terhadap bahaya.

Risiko-risiko tersebut dapat menyebabkan kecelakaan kerja yang berdampak pada kesehatan fisik, psikologis, hingga kerugian finansial. Riascos et al. (2021) menekankan bahwa risiko bisa bersumber dari kondisi kerja yang buruk, kurangnya perlindungan seperti alat pelindung diri (APD), atau teknik kerja yang salah. Kejadian tak terduga seperti kecelakaan akibat kelalaian, kesalahan prosedur, atau kondisi kerja yang tidak aman dapat merugikan karyawan, perusahaan, dan lingkungan sekitar (Mu'ammal et al., 2024; Saeed et al., 2021).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan komponen fundamental dalam mendukung pembangunan industri berkelanjutan dan perlindungan tenaga kerja (International Labour Organization [ILO], 2020). Upaya keselamatan dan kesehatan kerja ini tidak terbatas pada industri seperti manufaktur. Ini juga berlaku untuk sektor perkantoran serta pertambangan dan konstruksi (Situngkir et al., 2021). Karena potensi risiko gangguan kesehatan dapat terjadi di seluruh tempat aktivitas kerja, masyarakat perlu meningkatkan literasi K3 yang komprehensif (Mausz & Donnelly, 2023). Dalam konteks pendidikan vokasi, integrasi prinsip K3 secara dini menjadi krusial untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dan risiko kerja di sektor industri modern (Hadrian et al., 2023).

Di Indonesia, upaya penguatan K3 telah didukung oleh kerangka hukum seperti Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 dan Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012. Namun, implementasinya pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) masih menghadapi berbagai kendala, mulai dari keterbatasan sarana, rendahnya literasi K3 siswa, hingga lemahnya integrasi K3 dalam kurikulum (Aziz & Susanti, 2023).

Data dari Kementerian Ketenagakerjaan (2023) mencatat lebih dari 234.000 kasus kecelakaan kerja sepanjang tahun 2022, dengan sebagian kasus melibatkan tenaga kerja muda dan peserta magang. Kondisi ini menegaskan urgensi intervensi edukatif yang terstruktur sejak masa pendidikan, khususnya di jenjang vokasional. Sejumlah studi telah menunjukkan bahwa pendekatan Edukasi berbasis simulasi dan partisipatif secara konsisten lebih efektif dalam meningkatkan literasi, kesadaran, dan kepatuhan terhadap prinsip-prinsip K3 dibandingkan metode ceramah tradisional (Burke et al., 2008; Gao et al., 2019).

Di negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Kanada, dan Jerman, model Edukasi berbasis pengalaman bahkan telah diintegrasikan ke dalam kurikulum pendidikan vokasi sebagai strategi untuk menekan angka kecelakaan kerja di kalangan lulusan baru (Burke et al., 2008; Bush et al., 2019). Sebaliknya, di Indonesia, meskipun kebijakan mengenai pendidikan vokasi dan Edukasi K3 telah ada, seperti yang tertuang dalam Permenaker No. 5 Tahun 2018 dan Permendikbud No. 34 Tahun 2018, implementasi model Edukasi berbasis pengalaman masih belum merata dan cenderung terbatas pada program-program tertentu atau inisiatif lokal. Hal ini diperkuat oleh temuan Saputra et al. (2024) yang menunjukkan bahwa sebagian besar SMK di daerah belum memiliki program Edukasi K3 yang berbasis praktik secara konsisten dan terstruktur. Oleh karena itu, dibutuhkan penguatan kebijakan dan komitmen institusi pendidikan untuk menjadikan Edukasi K3 berbasis pengalaman

sebagai bagian integral dari kurikulum vokasi, guna mempersiapkan siswa menghadapi risiko kerja secara lebih kontekstual dan aplikatif.

SMK Negeri 5 Pinrang sebagai salah satu sekolah vokasi di Sulawesi Selatan menghadapi tantangan serupa dalam penerapan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Hasil asesmen awal menunjukkan bahwa meskipun sekolah ini memiliki jejaring industri yang luas untuk mendukung pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL), program K3 di sekolah belum tersusun secara sistematis. Edukasi yang tersedia bersifat sporadis, lebih banyak berorientasi pada teori, dan belum mengakomodasi kebutuhan siswa akan pengalaman belajar yang praktis dan aplikatif. Selain itu, keterbatasan sumber daya, kurangnya tenaga pengajar yang kompeten di bidang K3, serta minimnya media pembelajaran berbasis praktik menjadi hambatan utama dalam pelaksanaan pendidikan K3 yang efektif.

Kondisi ini menimbulkan risiko serius bagi siswa yang akan melaksanakan PKL di lingkungan industri yang memiliki potensi bahaya tinggi, karena mereka belum dibekali dengan pemahaman dan keterampilan K3 yang memadai. Oleh karena itu, PKM ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas program Edukasi K3 berbasis simulasi dan partisipatif yang diimplementasikan di SMK Negeri 5 Pinrang sebagai solusi strategis terhadap lemahnya kesiapan siswa dalam menghadapi risiko kerja selama PKL. Program Edukasi ini dirancang dalam tiga tahapan utama: (1) penyampaian materi dasar K3 melalui ceramah interaktif, (2) simulasi praktik lapangan yang mencakup identifikasi potensi bahaya, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan penanganan situasi darurat, serta (3) diskusi studi kasus berdasarkan skenario insiden nyata yang relevan dengan bidang keahlian siswa. Edukasi diselenggarakan secara terstruktur dalam satu hari.

Kebaruan dari PKM ini terletak pada pengintegrasian pendekatan berbasis simulasi dan diskusi reflektif ke dalam konteks pendidikan vokasional di tingkat SMK, yang hingga kini masih jarang dilakukan secara sistematis di Indonesia. Berbeda dari studi sebelumnya yang cenderung berfokus pada evaluasi pengetahuan teoritis atau Edukasi satu arah (Supriyanto, 2023), PKM ini menggabungkan metode Edukasi berbasis pengalaman (*experiential learning*) dengan penilaian kuantitatif dan kualitatif secara menyeluruh untuk mengukur dampak program terhadap literasi, sikap, dan kesiapan praktik siswa. Dengan pendekatan ini, PKM tidak hanya memberikan kontribusi praktis terhadap penguatan budaya K3 di sekolah vokasi, tetapi juga memperkaya literatur Edukasi K3 dengan model implementasi yang kontekstual dan aplikatif.

2. Metode Pelaksanaan

PKM ini menggunakan pendekatan kuasi-eksperimen dengan desain *one group pretest-posttest* untuk mengevaluasi efektivitas program Edukasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap peningkatan pemahaman siswa (Cook, 2015; Maciejewski, 2020). Desain ini dipilih karena sesuai untuk mengukur perubahan akibat intervensi pada satu kelompok tanpa kelompok control (Creswell, 2012; Stamatis et al., 2020).

PKM ini dilaksanakan di SMK Negeri 5 Pinrang, Sulawesi Selatan. Subjek PKM adalah 35 siswa kelas XI yang dipilih secara purposive sampling dengan mempertimbangkan beberapa kriteria inklusi, yaitu: (1) siswa yang sedang mempersiapkan diri untuk mengikuti Praktik Kerja Lapangan (PKL) dalam waktu dekat, (2) belum pernah menerima Edukasi K3 formal baik dari sekolah maupun pihak industri, dan (3) berasal dari program keahlian yang memiliki potensi risiko kerja tinggi seperti teknik instalasi listrik dan teknik pemesinan. Pemilihan lokasi SMK Negeri 5 Pinrang juga didasarkan pada pertimbangan bahwa sekolah ini memiliki jejaring industri yang luas untuk penempatan PKL, namun belum memiliki

program K3 yang terstruktur secara sistematis. Kondisi ini menjadikan sekolah tersebut sebagai lokasi yang relevan dan strategis untuk mengimplementasikan program Edukasi K3 berbasis simulasi dan partisipatif.

PKM dilaksanakan melalui tiga tahapan utama:

- a. Tahap Persiapan: meliputi analisis kebutuhan melalui wawancara dengan pihak sekolah, penyusunan modul Edukasi berbasis K3, serta pembentukan tim pelaksana yang terdiri dari akademisi dan praktisi industri;
- b. Tahap Pelaksanaan: yaitu pelaksanaan *pretest* dengan angket, pemberian Edukasi melalui ceramah interaktif, simulasi penggunaan alat pelindung diri (APD) dan diskusi kasus kecelakaan kerja;
- c. Tahap Evaluasi: dengan pelaksanaan *posttest* serta survei kepuasan menggunakan angket.

Tabel 1. Daftar Item Pertanyaan Instrumen Pretest dan Posttest Pemahaman K3

No	Pernyataan Butir Soal	Aspek yang Diukur
1	Tujuan utama dari K3 adalah untuk meningkatkan produktivitas kerja dengan menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat	Prinsip dasar K3
2	Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 adalah dasar hukum utama pelaksanaan K3 di Indonesia	Regulasi nasional K3
3	Struktur kelembagaan K3 di perusahaan tidak wajib melibatkan pekerja atau perwakilan pekerja	Kelembagaan dan partisipasi pekerja
4	Alat pemadam api ringan (APAR) hanya perlu diperiksa satu kali dalam dua tahun	Inspeksi dan pemeliharaan alat keselamatan
5	Ventilasi yang buruk di lingkungan kerja tidak berdampak pada kesehatan pekerja	Faktor lingkungan kerja
6	Pemeriksaan dan perawatan pesawat angkat angkut harus dilakukan secara berkala untuk menghindari kecelakaan kerja	Perawatan alat kerja
7	Pemasangan kabel listrik yang semrawut tidak menjadi masalah selama tidak terjadi korsleting	Keselamatan instalasi kelistrikan
8	Salah satu risiko utama dalam pekerjaan kelistrikan adalah sengatan listrik yang dapat menyebabkan kematian	Risiko kerja teknis (listrik)
9	Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) di tempat kerja bersifat opsional tergantung kenyamanan pekerja	Penggunaan APD
10	Program kesehatan kerja hanya ditujukan untuk karyawan yang sudah mengalami gangguan kesehatan	Cakupan program kesehatan kerja

Instrumen utama berupa soal pilihan ganda (10 item) dengan satu jawaban benar (skala dikotomis), yang disusun mengacu pada prinsip dasar K3, regulasi nasional, dan praktik K3 di tempat kerja. Validitas isi instrumen dikaji oleh dua ahli K3 dan satu ahli dosen vokasi. Sedangkan, uji reliabilitas dengan uji internal consistency (Cronbach's alpha: 0,78), menunjukkan reliabilitas yang memadai.

Data dianalisis secara deskriptif (rerata, standar deviasi, dan persentase) dan inferensial menggunakan uji beda *paired t-test* pada taraf signifikansi 5% (Brogan & Kutner, 1980). Uji normalitas dilakukan dengan Shapiro-Wilk, dan hasil menunjukkan data

terdistribusi normal ($p > 0,05$) (Field, 2013; Shivaraju et al., 2017). Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25.

3. Hasil

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan literasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) melalui pendekatan edukasi berbasis simulasi dan partisipatif. Sebelum dilakukan intervensi, tim pelaksana melakukan pengukuran awal (pretest) untuk menilai sejauh mana pemahaman siswa terhadap prinsip-prinsip dasar K3, termasuk aspek regulasi, praktik teknis, dan budaya keselamatan di lingkungan kerja. Edukasi dilaksanakan secara intensif dalam satu hari, mencakup ceramah interaktif, simulasi penggunaan alat pelindung diri (APD), serta diskusi kasus berbasis insiden nyata yang sesuai dengan bidang keahlian siswa. Setelah sesi edukasi berlangsung, dilakukan posttest dengan instrumen yang sama guna mengevaluasi perubahan tingkat pemahaman siswa.

Kegiatan ini dilaksanakan di laboratorium komputer SMK Negeri 5 Pinrang dengan dukungan penuh dari pihak sekolah (Gambar 1). Suasana kelas yang kondusif, antusias peserta, serta pendekatan interaktif yang digunakan selama edukasi menjadi faktor pendukung utama keberhasilan program ini.



Gambar 1. Suasana pelaksanaan edukasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) berbasis simulasi kepada siswa SMK Negeri 5 Pinrang

Dalam kegiatan PKM ini dilakukan tahapan evaluasi terhadap efektivitas pemahaman tentang identifikasi dan penanganan K3. Hasil PKM memperlihatkan adanya perubahan yang signifikan dalam pengetahuan siswa setelah mengikuti Edukasi ini. Sebelumnya untuk menguji pengetahuan awal siswa, tim PKM melakukan pengujian pemahaman sejauh mana siswa mengetahui tentang K3, uji *pretest* dilakukan dengan sejumlah pertanyaan yang diberikan. Setelah dilakukan sosialisasi pengenalan K3, pengujian kembali dilakukan dengan variabel yang sama untuk melihat sejauh mana pemahaman siswa dalam memahami materi K3. Berikut adalah tabel hasil *pretest* dan *posttest*:

Tabel 2. Hasil Pretest dan Posttest Pemahaman K3 Siswa SMK Negeri 5 Pinrang

No	Aspek Pemahaman K3	Pretest (Jawaban Benar)	Posttest (Jawaban Benar)	Peningkatan	Catatan
1	Prinsip dasar K3	49%	94%	+45%	Pemahaman dasar meningkat signifikan, namun 6% masih keliru.
2	Regulasi nasional K3	57%	91%	+34%	Masih ada 9% siswa belum mengenali landasan hukum.
3	Kelembagaan dan partisipasi pekerja	54%	91%	+37%	Konsep struktural kelembagaan belum sepenuhnya dipahami oleh 9%.
4	Inspeksi dan pemeliharaan alat keselamatan	49%	97%	+48%	Penyampaian teknis berhasil, hanya 3% masih keliru.
5	Faktor lingkungan kerja	51%	97%	+46%	Peningkatan sangat baik, hampir seluruh siswa memahami.
6	Perawatan alat kerja	54%	97%	+43%	Materi teknis diterima baik, hanya sedikit kekeliruan.
7	Keselamatan instalasi kelistrikan	49%	100%	+51%	Peningkatan tertinggi; simulasi kemungkinan sangat efektif.
8	Risiko kerja teknis (listrik)	46%	100%	+54%	Siswa kini menyadari risiko fatal listrik.
9	Penggunaan APD	60%	97%	+37%	Penurunan miskonsepsi terjadi secara kuat.
10	Cakupan program kesehatan kerja	49%	91%	+42%	Masih 9% mengira program hanya untuk yang sakit.

Berdasarkan Tabel 2, disajikan perbandingan hasil pretest dan posttest pemahaman siswa terhadap materi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) setelah mengikuti program edukasi berbasis simulasi yang dilaksanakan di SMK Negeri 5 Pinrang. Tabel ini terdiri dari 10 butir soal yang dirancang untuk menguji pemahaman peserta pada berbagai aspek penting dalam K3, meliputi tujuan dasar K3, regulasi hukum, struktur kelembagaan K3, penggunaan alat pelindung diri (APD), risiko kelistrikan, serta praktik keselamatan kerja sehari-hari. Tiap soal memberikan gambaran sejauh mana siswa mampu memahami dan menginternalisasi prinsip-prinsip K3 sebelum dan sesudah intervensi edukatif.

Hasil pretest menunjukkan bahwa pemahaman awal siswa terhadap konsep-konsep K3 masih relatif rendah dan tidak merata. Persentase jawaban benar berkisar antara 46% hingga 60%. Soal dengan capaian tertinggi adalah nomor 9 yang berkaitan dengan penggunaan APD, di mana 60% peserta menjawab benar. Sementara itu, soal dengan tingkat

pemahaman terendah adalah nomor 8 mengenai risiko sengatan listrik, dengan hanya 46% siswa yang menjawab dengan tepat. Selain itu, soal nomor 1 dan 7 juga menunjukkan skor rendah (49%), yang menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap tujuan utama K3 dan pentingnya kerapihan instalasi listrik masih belum memadai.

Setelah pelaksanaan edukasi yang memadukan ceramah interaktif, simulasi praktik, dan diskusi kasus, hasil posttest memperlihatkan peningkatan yang sangat signifikan. Seluruh soal menunjukkan peningkatan drastis dalam persentase jawaban benar, dengan rentang antara 91% hingga 100%. Soal nomor 7 dan 8 mengalami lonjakan paling drastis, dari 49% dan 46% pada pretest menjadi 100% pada posttest. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan simulasi sangat efektif dalam menyampaikan materi yang bersifat teknis dan aplikatif. Siswa mampu memahami secara konkret bahaya yang dapat terjadi akibat pemasangan kabel listrik yang semrawut serta risiko sengatan Listrik yang menjadi dua isu krusial di lingkungan kerja vokasional.

Peningkatan juga terjadi pada soal-soal yang berkaitan dengan aspek regulatif, seperti nomor 2 dan 3 (tentang UU No. 1 Tahun 1970 dan struktur kelembagaan K3), serta nomor 10 (ruang lingkup program kesehatan kerja). Meskipun ketiga soal tersebut mengalami peningkatan yang cukup baik (dari rata-rata 50an persen ke 91%), masih terdapat sekitar 9% peserta yang menjawab salah. Fakta ini menunjukkan bahwa aspek konseptual dan legal K3 memerlukan pendekatan penyampaian yang lebih bervariasi. Penggunaan media visual, infografis, atau role play berbasis peraturan mungkin dapat menjadi solusi untuk mengatasi tantangan dalam menginternalisasi materi yang bersifat abstrak.

Pada umumnya, hasil yang tertera dari Tabel 1 ini menunjukkan bahwa metode edukasi berbasis simulasi dan partisipatif secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi K3. Program ini terbukti mampu menjembatani kesenjangan literasi K3 yang sebelumnya rendah, terutama dalam aspek teknis dan praktik kerja sehari-hari. Namun demikian, hasil ini juga menyoroti pentingnya diferensiasi strategi pembelajaran agar aspek regulatif dan konseptual dapat dipahami dengan kedalaman yang setara. Oleh karena itu, implementasi program semacam ini di masa mendatang perlu disertai dengan strategi pelengkap yang menasar pemahaman hukum dan kebijakan, demi menghasilkan lulusan vokasi yang tidak hanya terampil secara teknis, tetapi juga sadar regulasi dan berbudaya keselamatan kerja secara menyeluruh.

Selanjutnya uji t-test untuk mengukur perbedaan rata-rata skor *pretest* dan *posttest* guna menentukan efektivitas program Edukasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Berikut adalah hasil uji t-test, yaitu:

Tabel 3. Uji *paired samples statistics*

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	<i>PRETEST</i>	5.1714	35	4.82326	0.81528
	<i>POSTTEST</i>	9.5714	35	1.55839	0.26342

Berdasarkan hasil uji *paired samples statistics* (Tabel 3), rata-rata nilai *pretest* peserta adalah 5.1714 dengan standar deviasi 4.82326, sedangkan rata-rata nilai *posttest* meningkat menjadi 9.5714 dengan standar deviasi 1.55839. Jumlah responden pada kedua pengukuran adalah 35 orang. Nilai standard error mean menunjukkan nilai kesalahan baku rata-rata sebesar 0.81528 pada *pretest* dan 0.26342 pada *posttest*, yang mengindikasikan adanya penurunan variabilitas data setelah perlakuan.

Tabel 4. Uji *paired samples correlations*

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PRETEST & POSTTEST	35	0.304	0.076

Selanjutnya, hasil analisis korelasi berpasangan (*paired samples correlations*) (tabel 4) menunjukkan adanya hubungan positif antara skor *pretest* dan *posttest* dengan nilai korelasi sebesar 0.304. Namun demikian, nilai signifikansi sebesar 0.076 (> 0.05) menunjukkan bahwa korelasi tersebut tidak signifikan secara statistik. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun terdapat peningkatan nilai rata-rata dari *pretest* ke *posttest*, hubungan linier antara kedua skor tidak dapat dikatakan signifikan pada tingkat kepercayaan 95%.

Secara keseluruhan, hasil ini mendukung adanya perbedaan rata-rata yang dapat ditindaklanjuti dengan uji t selanjutnya untuk memastikan signifikansi peningkatan capaian peserta setelah perlakuan atau intervensi.

Tabel 5. Uji *paired samples test*

Paired Samples Test					
Paired Differences					
		95% Confidence Interval of the Difference	t	df	Sig. (2-tailed)
Upper					
Pair 1	PRETEST - POSTTEST	-2.82099	-5.66	34	0.000

Hasil uji *paired samples t-test* pada (Tabel 5) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*. Nilai t diperoleh sebesar -5.66 dengan derajat kebebasan ($df = 34$), serta nilai signifikansi (Sig. (2-tailed)) sebesar 0.000 ($p < 0.05$). Interval kepercayaan 95% menunjukkan batas atas perbedaan rata-rata sebesar -2.82099, yang mendukung adanya selisih signifikan. Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0.05 ini mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan secara statistik antara skor sebelum dan sesudah perlakuan. Dengan demikian, intervensi yang diberikan terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta.

4. Pembahasan

Hasil pelaksanaan program pengabdian masyarakat (PKM) menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam pemahaman siswa terhadap konsep dan praktik Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) setelah mengikuti edukasi berbasis simulasi dan partisipatif. Secara statistik, rata-rata skor *pretest* siswa adalah 5,17 ($SD = 4,82$) dari total 10 soal, yang meningkat tajam menjadi 9,57 ($SD = 1,56$) pada *posttest*. Uji *paired t-test* menghasilkan nilai $t = -5,66$ dengan $p\text{-value} = 0,000$ ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa perbedaan tersebut signifikan secara statistik. Hasil ini diperkuat oleh analisis sebelumnya yang menunjukkan peningkatan rata-rata skor dari 53,4% menjadi 95,7%. Data ini secara konsisten menegaskan bahwa program edukasi yang dilaksanakan berhasil meningkatkan literasi K3 secara substansial di kalangan siswa SMK.

Efektivitas program ini dapat dijelaskan melalui pendekatan pedagogis yang relevan dengan karakteristik peserta didik vokasional, yang umumnya memiliki gaya belajar aplikatif dan kinestetik. Edukasi yang mengkombinasikan ceramah interaktif, simulasi praktik penggunaan alat pelindung diri (APD), serta diskusi kasus nyata, memberikan

pengalaman belajar langsung yang lebih mudah diinternalisasi. Pendekatan ini tidak hanya membantu siswa memahami prinsip K3 secara konseptual, tetapi juga mendorong pembentukan perilaku sadar risiko di lingkungan kerja. Dengan demikian, pendekatan edukasi partisipatif berbasis pengalaman (*experiential learning*) terbukti lebih unggul dibandingkan metode ceramah konvensional yang bersifat satu arah dan pasif.

Temuan ini sejalan dengan studi Aziz dan Susanti (2023) yang menunjukkan bahwa edukasi berbasis praktik di SMK secara signifikan meningkatkan keterampilan keselamatan kerja dan kepatuhan terhadap prosedur K3. Juniarto dan Us (2018) juga mengemukakan bahwa pelatihan yang sesuai dengan konteks vokasional efektif dalam meningkatkan literasi K3. Studi internasional oleh Burke et al. (2008) dan Bush et al. (2019) pun menegaskan bahwa pendekatan partisipatif dalam edukasi K3 mampu meningkatkan retensi pengetahuan dan kesiapsiagaan kerja siswa. Sintesis dari berbagai studi ini memperkuat argumen bahwa keterlibatan aktif peserta merupakan kunci dalam membangun kesadaran keselamatan yang berkelanjutan.

Salah satu peningkatan yang paling mencolok terlihat pada materi praktik terkait risiko kelistrikan, seperti pemasangan kabel listrik yang tidak rapi dan potensi sengatan listrik. Sebelum pelatihan, tingkat pemahaman siswa terhadap materi ini masih rendah (hanya 49% dan 46% menjawab benar), namun setelah pelatihan meningkat menjadi 100%. Peningkatan drastis ini menunjukkan bahwa materi yang bersifat praktis dan kontekstual jauh lebih mudah dipahami, khususnya ketika disampaikan melalui simulasi langsung yang menyerupai situasi kerja nyata. Hal ini mendukung temuan Lawson *et al.* (2016) bahwa penggunaan media interaktif dan metode simulasi efektif dalam membangun kesiapsiagaan peserta terhadap risiko kerja, terutama di bidang teknik.

Kendati demikian, masih ditemukan sekitar 3-9% siswa yang menjawab salah pada beberapa item *posttest*, terutama yang berkaitan dengan aspek regulasi hukum dan struktur kelembagaan K3. Ini menunjukkan bahwa aspek konseptual dan teoritis masih memerlukan pendekatan penyampaian yang berbeda, seperti pemanfaatan media visual, infografis, atau sesi pembelajaran tambahan. Selain itu, fakta bahwa edukasi dilakukan dalam satu kali pertemuan menunjukkan bahwa keberhasilan program masih berpotensi dipengaruhi oleh antusiasme awal peserta atau efek fasilitator.

Perlu juga disampaikan keterbatasan metodologis dari desain yang digunakan, yaitu *one-group pretest-posttest* tanpa kelompok kontrol. Desain ini tidak dapat sepenuhnya mengeliminasi kemungkinan adanya faktor eksternal yang memengaruhi hasil, seperti motivasi individu atau dinamika kelompok. Pengukuran yang dilakukan segera setelah edukasi juga belum mampu mengevaluasi daya tahan (retensi) pemahaman siswa dalam jangka panjang. Namun demikian, penyampaian keterbatasan ini secara eksplisit justru memperkuat integritas hasil PKM dan membuka ruang untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa edukasi K3 berbasis simulasi dan partisipatif tidak hanya efektif secara statistik, tetapi juga sangat sesuai dengan kebutuhan pedagogis siswa SMK. Program semacam ini layak untuk direkomendasikan sebagai bagian dari kurikulum reguler guna menanamkan budaya keselamatan sejak dini di lingkungan pendidikan vokasional. Ke depan, program serupa dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memanfaatkan teknologi pembelajaran inovatif seperti media digital interaktif dan virtual reality (VR), sebagaimana disarankan oleh Gao et al. (2019), guna menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif, kontekstual, dan aplikatif bagi calon tenaga kerja masa depan.

5. Kesimpulan

Program edukasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) berbasis simulasi dan partisipatif di SMK Negeri 5 Pinrang menunjukkan efektivitas yang kuat dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap prinsip-prinsip dasar K3. Hasil pretest dan posttest memperlihatkan adanya lonjakan signifikan pada seluruh aspek yang diuji, dengan peningkatan persentase jawaban benar berkisar antara 34% hingga 54%. Dua aspek yang menunjukkan peningkatan paling mencolok adalah pemahaman terhadap risiko teknis kelistrikan dan keselamatan instalasi listrik, di mana capaian peserta mencapai 100% pada posttest setelah sebelumnya berada di bawah 50%.

Analisis statistik menggunakan paired samples t-test menghasilkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang menandakan bahwa perbedaan skor pretest dan posttest sangat signifikan. Rata-rata skor peserta meningkat dari 5,17 menjadi 9,57 dari total 10 poin, dengan standar deviasi yang juga menurun, mencerminkan peningkatan homogenitas pemahaman di antara siswa. Temuan ini mengonfirmasi bahwa pendekatan edukasi berbasis simulasi tidak hanya berdampak pada peningkatan kognitif, tetapi juga berpotensi membentuk kesiapan perilaku kerja yang aman.

Beberapa aspek konseptual seperti regulasi hukum K3 dan struktur kelembagaan masih menunjukkan adanya kekeliruan jawaban pada sebagian kecil peserta (sekitar 9%). Hal ini mengindikasikan bahwa materi berbasis regulasi memerlukan strategi penyampaian yang lebih visual dan kontekstual untuk mencapai tingkat pemahaman yang setara dengan aspek teknis. Kombinasi ceramah interaktif, simulasi praktik, dan diskusi kasus nyata terbukti mampu menjangkau berbagai gaya belajar siswa vokasional.

Model pelatihan yang diterapkan dalam kegiatan ini dapat direkomendasikan untuk diterapkan di bidang keahlian lain dan di satuan pendidikan vokasi lainnya, khususnya yang memiliki tingkat risiko kerja tinggi. Perluasan program disertai dengan evaluasi dampak jangka panjang serta pelatihan fasilitator yang terstandar akan memperkuat kontribusi pendekatan ini dalam membangun budaya keselamatan kerja di lingkungan pendidikan. Dengan cara ini, institusi pendidikan vokasi dapat mencetak lulusan yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga memiliki kesadaran kuat terhadap keselamatan dan kesehatan kerja sebagai bagian dari etika profesional.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada SMK Negeri 5 Pinrang atas kerja sama dan partisipasinya sebagai mitra dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Fakultas Teknologi dan Bisnis, Institut Teknologi dan Bisnis Nobel Indonesia, atas dukungan kelembagaan dan fasilitas yang diberikan, sehingga seluruh rangkaian kegiatan dapat berlangsung secara optimal dan memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan literasi keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan pendidikan vokasi.

Daftar Pustaka

Al-Bayati, A., Alghamdi, A., & Abudayyeh, O. (2023). Improving the safety culture and climate of smaller construction firms: A necessary addition to the OSH intervention model. *Journal of Civil Engineering and Construction*, 12(4), 187–196. <https://doi.org/10.32732/jcec.2023.12.4.187>

- Aziz, M. A. B., & Susanti, N. A. (2023). Implementasi K3 pada praktik mesin bubut di SMKN 3 Boyolangu. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 13(1), 45–51. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-mesin/article/view/66225>
- Brogan, D. R., & Kutner, M. H. (1980). Comparative analyses of pretest-posttest research designs. *The American Statistician*, 34(4), 229–232. <https://doi.org/10.1080/00031305.1980.10483034>
- Burke, M. J., Holman, D., & Birdi, K. (2008). A walk on the safe side: The implications of learning theory for developing effective safety and health training. In *International Review of Industrial and Organizational Psychology* (pp. 1–44). <https://doi.org/10.1002/9780470696378.ch1>
- Bush, D., Chang, J., Rauscher, K. J., & Myers, D. J. (2019). Essential elements for effective safety and health education in postsecondary construction career technical education. *New Solutions*, 29(1), 43–68. <https://doi.org/10.1177/1048291119830657>
- Cook, T. D. (2015). Quasi-experimental design. In C. L. Cooper (Ed.), *Wiley Encyclopedia of Management* (1st ed., pp. 1–2). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom110227>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Pearson.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). SAGE Publications.
- Gao, Y., Gonzalez, V. A., & Yiu, T. W. (2019). The effectiveness of traditional tools and computer-aided technologies for health and safety training in the construction sector: A systematic review. *Computers & Education*, 138, 101–115. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.05.003>
- Hadrian, B., Siti, Y., Hasibuan, M., & Amalia, K. (2023). Manajemen pendidikan teknologi kejuruan dan vokasi. *Tsaqofah*, 4(1), 492–500. <https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v4i1.2224>
- International Labour Organization. (2020). *Safety and health at the heart of the future of work: Building on 100 years of experience*. <https://www.ilo.org>
- Juniarto, I. T., & Us, T. (2018). Implementasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di SMK PIRI Sleman. *Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif*, 24(1), 73–81.
- Kemnaker. (2023). *Data kecelakaan kerja tahun 2022*. Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia.
- Lawson, G., Salanitri, D., & Waterfield, B. (2016). Future directions for the development of virtual reality within an automotive manufacturer. *Applied Ergonomics*, 53, 323–330. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.09.011>
- Maciejewski, M. L. (2020). Quasi-experimental design. *Biostatistics & Epidemiology*, 4(1), 38–47. <https://doi.org/10.1080/24709360.2018.1477468>
- Mausz, J., & Donnelly, E. (2023). Violence against paramedics: Protocol for evaluating 2 years of reports through a novel, point-of-event reporting process. *JMIR Research Protocols*, 12, e37636. <https://doi.org/10.2196/37636>
- Mu'ammal, I., Firmansyah, M., & Yuliati, U. (2024). Sosialisasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja Kepada Pekerja Proyek Pembangunan Muhammadiyah Boarding School

- Malang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(2), 355–360. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v2i2.823>
- Prasetyo, E., Caesar, D. L., & Husna, A. H. (2018). Peningkatan produktifitas kerja dengan penerapan prinsip-prinsip K3 di lingkungan kerja. *Jurnal Pengabdian Kesehatan*. <https://doi.org/10.31596/jpk.v1i1.1>
- Riascos, C., Ensslin, S., & Merino, E. (2021). Development of performance indicators for occupational health and safety: A constructivist multicriteria approach for PPE. *Production*, 31, e20200106. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20200106>
- Saeed, Y., Aziz, E., & Zelentsov, L. (2021). Technology role in safety management of Iraqi construction projects. *E3S Web of Conferences*, 263, 04043. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126304043>
- Saputra, D. K. P., Hasanah, L., & Amalia, A. (2024). Evaluasi sistem manajemen K3 di SMK Negeri 5 Padang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 215–223.
- Shivaraju, P., Manu, G., M, V., & Savkar, M. (2017). Evaluating the effectiveness of pre- and post-test model of learning in a medical school. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 7(9), 1. <https://doi.org/10.5455/njppp.2017.7.0412802052017>
- Situngkir, D., Rusdy, M. D. R., Ayu, I. M., & Nitami, M. (2021). Sosialisasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sebagai upaya antisipasi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (PAK). *JPKM: Jurnal Pengabdian Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 64–72. <https://doi.org/10.37905/jpkm.v2i1.10242>
- Stamatis, A., Grandjean, P., Morgan, G., Padgett, R. N., Cowden, R., & Koutakis, P. (2020). Developing and training mental toughness in sport: A systematic review and meta-analysis of observational studies and pre-test and post-test experiments. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 6(1), e000747. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000747>
- Supriyanto, D. (2023). Sosialisasi alat pelindung diri untuk menjaga keselamatan dan kesehatan kerja kepada pekerja lapangan. *Ekalaya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia*, 2(1), 92–99. <https://doi.org/10.57254/eka.v2i1.21>
- Wahyuni, N., Suyadi, B., & Hartanto, W. (2018). Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terhadap produktivitas kerja karyawan pada PT. Kutai Timber Indonesia. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial*, 12(1), 99. <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.7593>
- World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>