JMI Jurnal Multidisiplin Indonesia

Volume 5 Number 7, Juli 2026
E-ISSN: 2964-9048 | P-ISSN: 2963-2900
https://jmi.rivierapublishing.id/index.php/rp

Pengaruh Program Management by Walk Around yang Efektif Terhadap Peningkatan Budaya K3 di Perusahaan Kimia Berbasis Pestisida di Kabupaten Semarang

Eko Harsono*, Erislan, Sugiarto, Soehatman Ramli
Universitas Sahid, Indonesia
Email: harsonoeko@gmail.com*, drerislan@gmail.com, sugiarto.hse@gmail.com, soehatmanramli@yahoo.com

Keywords

MBWA; OHS Culture; Safety Leadership; SEM-PLS; Chemical Industry

Abstract

This study aims to analyze the effect of Management by Walking Around (MBWA) effectiveness on Occupational Health and Safety (OHS) culture at a pesticide-based chemical plant in Semarang Regency, and to examine the influence of communication and engagement (X1), leadership role modelling (X2), hazard observation and identification (X3), and response, correction, and follow-up (X4) on the effectiveness of MBWA. A quantitative explanatory approach was employed using Structural Equation Modelling–Partial Least Squares (SEM-PLS) with 190 employees selected through proportionate stratified random sampling. The outer model evaluation confirms all constructs meet validity and reliability criteria. After eliminating indicator M5 (outer loading = 0.696), all 29 remaining indicators achieve outer loadings > 0.70, AVE values of 0.604–0.672, Composite Reliability of 0.884–0.911, and Cronbach's Alpha of 0.836–0.878. The inner model results reveal that MBWA has a strong positive and significant effect on OHS culture ($\beta = 0.582$, $t = 10.164$, $p < 0.001$). Leadership role modelling ($\beta = 0.201$, $p = 0.044$) and response, correction, and follow-up ($\beta = 0.257$, $p = 0.003$) significantly influence MBWA effectiveness, while communication and engagement and hazard observation do not show significant effects. The model demonstrates moderate-to-strong explanatory power ($R^2M = 0.567$; $R^2Y = 0.345$) with strong goodness of fit (GoF = 0.573). This study concludes that MBWA effectiveness in enhancing OHS culture is primarily driven by visible safety leadership and consistent corrective follow-up. Organizations should strengthen MBWA by improving leadership quality, two-way communication, and systematic follow-up mechanisms.

Kata kunci

MBWA; Budaya K3; Kepemimpinan Keselamatan; SEM-PLS; Industri Kimia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh efektivitas program Management by Walking Around (MBWA) terhadap peningkatan Budaya K3 di Pabrik Kimia berbasis pestisida di Kabupaten Semarang, serta mengkaji pengaruh komunikasi dan keterlibatan (X1), keteladanan pimpinan (X2), observasi dan identifikasi bahaya (X3), serta respon, perbaikan, dan tindak lanjut (X4) terhadap efektivitas MBWA. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif eksplanatori dengan metode SEM-PLS terhadap 190 responden yang dipilih melalui proportionate stratified random sampling. Evaluasi outer model menunjukkan seluruh konstruk memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas. Setelah eliminasi indikator M5, seluruh 29 indikator tersisa memiliki outer loading > 0,70, AVE 0,604–0,672, Composite Reliability 0,884–0,911, dan Cronbach's Alpha 0,836–0,878. Hasil inner model menunjukkan MBWA berpengaruh positif dan sangat signifikan terhadap Budaya K3 ($\beta = 0{,}582$; $t = 10{,}164$; $p < 0{,}001$). Keteladanan ($\beta = 0{,}201$; $p = 0{,}044$) dan respon, perbaikan & tindak lanjut ($\beta = 0{,}257$; $p = 0{,}003$)

berpengaruh signifikan terhadap efektivitas MBWA, sementara komunikasi dan keterlibatan serta observasi bahaya tidak signifikan. Model menunjukkan kemampuan penjelasan moderat–kuat ($R^2M = 0,567$; $R^2Y = 0,345$) dengan GoF = 0,573 kategori baik. Penelitian menyimpulkan bahwa efektivitas MBWA dalam memperkuat Budaya K3 sangat ditentukan oleh keteladanan kepemimpinan dan konsistensi tindak lanjut.

PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek strategis dalam pengelolaan organisasi industri, khususnya pada sektor industri kimia yang memiliki karakteristik risiko tinggi. Aktivitas produksi di industri kimia melibatkan paparan bahan kimia berbahaya, proses reaksi, tekanan, temperatur ekstrem, serta potensi kegagalan sistem yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja dan gangguan kesehatan serius. Berdasarkan data International Labour Organization (ILO), setiap tahun diperkirakan sekitar 2,93 juta hingga hampir 3 juta pekerja meninggal dunia akibat kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja di seluruh dunia (ILO, 2013). Fenomena global ini menunjukkan bahwa keselamatan kerja masih menjadi tantangan besar terutama pada sektor industri berisiko tinggi seperti *Oil and Gas*, kimia, konstruksi, dan manufaktur. (Dadan Juarsa, Erislan, 2023) dan (Al-Mekhlafi et al., 2025).

Di Indonesia, data Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia menunjukkan peningkatan kasus kecelakaan kerja yang signifikan. Tren tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tren Kecelakaan Kerja Nasional di Indonesia (2022–2024)

Tahun	Jumlah Kasus Kecelakaan Kerja	Keterangan
2022	298.137	Baseline periode pasca-pandemi
2023	370.747	Peningkatan 24,4% dari tahun 2022
2024	462.241	Peningkatan signifikan; ~26% di sektor manufaktur

Sumber: Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia (2024; 2025)

Tren meningkat tersebut mengindikasikan masih lemahnya implementasi K3 di berbagai sektor. Jika ditinjau berdasarkan sektor industri, sekitar 26% kecelakaan kerja nasional terjadi di sektor manufaktur, termasuk industri kimia. Kondisi ini menempatkan industri kimia sebagai sektor yang memerlukan perhatian khusus dalam penerapan K3 (Kementerian Ketenagakerjaan RI, 2025). Analisis laporan investigasi Chemical Safety Board (CSB) menunjukkan bahwa kecelakaan di industri kimia sebagian besar disebabkan oleh kegagalan peralatan, ketidakpatuhan terhadap prosedur, serta lemahnya identifikasi bahaya—faktor yang mencerminkan kelemahan pada sistem manajemen dan perilaku keselamatan kerja.

Konsep budaya K3 (*safety culture*) menjadi elemen fundamental dalam pengelolaan keselamatan kerja. Fleming (1999) mendefinisikan budaya K3 sebagai pola nilai, sikap, kepercayaan, dan persepsi bersama dalam suatu organisasi yang menentukan bagaimana keselamatan dipahami, dikelola, dan dipraktikkan. Selanjutnya, Fleming (2000) mengembangkan *Safety Culture Maturity Model* (SCMM) khusus untuk industri berisiko tinggi seperti kimia dan minyak, yang menjelaskan bahwa budaya K3 berkembang secara bertahap dari kepatuhan teknis-legal hingga orientasi perbaikan berkelanjutan (Fleming & Lardner, 1999; Fleming, 2001). Pembentukan budaya K3 tidak terlepas dari peran kepemimpinan dan

komitmen manajemen. Komitmen yang tidak diwujudkan dalam tindakan nyata di lapangan berpotensi menurunkan kepercayaan pekerja dan melemahkan internalisasi nilai-nilai keselamatan kerja (Neal & Griffin, 2006; Zwetsloot et al., 2013).

Salah satu pendekatan kepemimpinan yang menekankan kehadiran langsung pimpinan di lingkungan kerja adalah *Management By Walk Around* (MBWA). Balmert (2023) menegaskan bahwa MBWA bukan aktivitas informal, melainkan praktik kepemimpinan yang disengaja (*deliberate leadership practice*) untuk membentuk dan memperkuat budaya keselamatan kerja. Kehadiran pimpinan menciptakan *moments of high influence* yang memengaruhi cara pekerja menafsirkan prioritas organisasi. Pelaksanaan MBWA yang konsisten, komunikatif, dan berorientasi pada perbaikan berkelanjutan terbukti lebih efektif dalam mendorong perubahan perilaku dan penguatan budaya K3 (Luthans, 2011; Cooper, 2000).

Pabrik Kimia yang berlokasi di Ungaran, Kabupaten Semarang, merupakan perusahaan formulasi pestisida bagian dari sebuah korporasi. Pelaksanaan MBWA di perusahaan ini mengalami perkembangan signifikan sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perkembangan Implementasi Program MBWA di Pabrik Kimia

Periode	Pelaksanaan MBWA	Karakteristik Utama
Sebelum 2024	Sporadis, tidak terstruktur	Keterlibatan manajemen terbatas; tindak lanjut tidak konsisten
2024 – sekarang	Terjadwal sistematis (92 aktivitas/bulan); seluruh manajemen terlibat	Temuan dicatat, dimonitor, dibahas harian; dipantau kantor Asia Pacific via SIMS

Sumber: Data Internal Pabrik Kimia (2026)

Studi pendahuluan dengan 16 responden menunjukkan bahwa budaya K3 di Pabrik Kimia telah mencapai level Continual Improvement berdasarkan SCMM Fleming, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Survei Pendahuluan Tingkat Kematangan Budaya K3 di Pabrik Kimia (2026)

Dimensi Budaya K3	Level Kematangan (SCMM Fleming)	Keterangan
Nilai, Sikap, dan Kepercayaan K3	Continual Improvement	Level tertinggi dari 5 level SCMM Fleming
Kepemimpinan & Komitmen Manajemen	Continual Improvement	Manajemen proaktif mendukung K3
Perilaku & Keterlibatan Pekerja	Continual Improvement	Pekerja terlibat aktif dalam K3
Sistem dan Proses K3	Continual Improvement	Sistem K3 terintegrasi & berkelanjutan (n=16 responden pra-survei)

Sumber: Data Penelitian Pendahuluan (2026)

Pencapaian ini didukung oleh fakta tidak adanya recordable injury selama 18 tahun sejak 2008, serta nilai audit SMK3 PP 50/2012 sebesar 96,98% pada tahun 2025. Meskipun demikian, di tingkat global Perusahaan korporasi ini masih mencatat recordable injury yang

disebabkan oleh complacency dan normalization of deviation. Kondisi ini memperkuat urgensi untuk mengkaji secara ilmiah sejauh mana program MBWA yang efektif berpengaruh terhadap peningkatan Budaya K3 di Pabrik Kimia. Penelitian nasional sebelumnya cenderung mengkaji variabel-variabel tersebut secara parsial tanpa mengintegrasikannya dalam satu kerangka MBWA. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan menempatkan MBWA sebagai variabel mediasi yang menghubungkan X1, X2, X3, X4 dengan Budaya K3 (Tucker & Singer, 2013).

METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian kuantitatif eksplanatori (explanatory research), yang bertujuan menguji hubungan kausal antarvariabel melalui pengujian hipotesis secara empiris. Analisis menggunakan metode Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) dengan bantuan SmartPLS versi 4.0. Pendekatan ini memungkinkan pengujian pengaruh langsung maupun tidak langsung melalui variabel mediasi secara simultan (Hair et al., 2014; Ghozali & Latan, 2015).

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Pabrik Kimia, berlokasi di Desa Klepu, Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Pengumpulan data dilaksanakan pada periode 25 Mei – 5 Juni 2026.

Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi mencakup seluruh karyawan Pabrik Kimia yang terlibat dalam kegiatan operasional (N = 341 orang). Penentuan sampel mengacu pada Hair et al. (2014) (5 × 30 indikator = 150 responden minimum) dan rumus Slovin dengan toleransi kesalahan 5%: $n = 341/(1 + 341 \times 0{,}05^2) \approx 190$ responden. Teknik yang digunakan adalah *proportionate stratified random sampling* agar setiap departemen terwakili secara proporsional (Cochran, 1977). Distribusi sampel disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Sampel per Departemen (N = 341; n = 190)

No.	Departemen	Karyawan (Ni)	Sampel (ni)
1	HR	41	21
2	EHS	15	8
3	Operations	33	17
4	Logistik	7	4
5	Engineering	7	4
6	Maintenance	21	11
7	Produksi	224	118
8	QA	13	7
Total		**341**	**190**

Sumber: Diolah oleh peneliti (2026)

Kriteria inklusi responden meliputi: (1) masa kerja minimal 1 tahun; (2) terlibat dalam kegiatan operasional atau fungsi pendukung; (3) memiliki pengalaman langsung terhadap pelaksanaan program MBWA.

Variabel dan Operasionalisasi Konsep

Variabel penelitian terdiri dari empat variabel independen (X1–X4), satu variabel mediasi (M), dan satu variabel dependen (Y). Seluruh variabel diukur menggunakan kuesioner tertutup dengan skala Likert 5 poin (1 = Sangat Tidak Setuju sampai 5 = Sangat Setuju). Operasionalisasi konsep disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Operasionalisasi Variabel Penelitian

Variabel	Definisi Operasional	Indikator (5 item, Likert 1–5)
X1 – Komunikasi & Keterlibatan	Kualitas komunikasi dua arah dan partisipasi pekerja dalam K3 selama MBWA	Komunikasi rutin; kebebasan menyampaikan masalah; kunjungan rutin; pengingat keselamatan; kejelasan informasi K3
X2 – Keteladanan	Konsistensi perilaku manajemen dalam mematuhi dan mencontohkan K3 melalui MBWA	Penggunaan APD; menegur pelanggaran; tindakan prioritas keselamatan; contoh perilaku aman; kepatuhan aturan tanpa pengecualian
X3 – Observasi & Identifikasi Bahaya	Pengamatan sistematis kondisi kerja untuk menemukan potensi bahaya saat MBWA	Observasi langsung; pengamatan proses; identifikasi menyeluruh; komunikasi hasil; keterlibatan pekerja
X4 – Respon, Perbaikan & Tindak Lanjut	Respon cepat, perbaikan bahaya, dan evaluasi efektivitas tindak lanjut secara berkesinambungan	Respon cepat; tindakan perbaikan; pemantauan hasil; informasi tindak lanjut; evaluasi berkala
M – Efektivitas MBWA	Kepemimpinan berbasis kehadiran langsung manajemen di lapangan untuk meningkatkan K3 (variabel mediasi)	Kunjungan rutin; kenyamanan penyampaian masalah; deteksi dini bahaya; tindak lanjut temuan; ketepatan perbaikan
Y – Budaya K3	Persepsi, keyakinan, dan sikap individu terhadap pentingnya keselamatan kerja (variabel dependen)	Kepatuhan prosedur; pengawasan atasan; keterlibatan aktif; kepedulian sesama; perbaikan berkelanjutan

Sumber: Diolah dari Cooper (2000); Balmert (2023); Hair et al. (2014)

Analisis Data (SEM-PLS)

Analisis inferensial menggunakan PLS-SEM mencakup dua tahap: (1) Evaluasi outer model melalui convergent validity (outer loading > 0,70; AVE > 0,50), discriminant validity (Fornell-Larcker Criterion, cross loading, HTMT < 0,90), dan reliabilitas konstruk (Cronbach's Alpha dan CR > 0,70); (2) Evaluasi inner model melalui R-Square (R^2), path coefficient dengan bootstrapping (t-statistic ≥ 1,96; p ≤ 0,05), effect size (f^2), predictive relevance ($Q^2 > 0$), dan Goodness of Fit (GoF ≥ 0,36 = kuat) (Hair et al., 2014; Henseler et al., 2015; Fornell & Larcker, 1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Objek Penelitian

Pabrik Kimia didirikan pada 1 Mei 1994 sebagai pengembangan dari perusahaan terdahulu (1982) melalui kerja sama dengan sebuah korporasi dari Amerika Serikat. Berlokasi di Desa Klepu, Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang, perusahaan bergerak di bidang

formulasi produk perlindungan tanaman (pestisida) dalam berbagai bentuk: granule, powder, insektisida, dan herbisida. Jumlah tenaga kerja per Mei 2026 mencapai 341 orang (146 pria tetap, 128 wanita tetap, 44 pria kontrak, 23 wanita kontrak). Perusahaan menerapkan standar ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, dan telah meraih Sertifikat SMK3 PP 50/2012 dengan capaian 96,98% untuk periode 2023–2026. Program MBWA dilaksanakan secara terjadwal dengan total 92 aktivitas per bulan yang melibatkan seluruh Plant Leadership di 7 zona area kerja, dengan pemantauan oleh Kantor Asia Pacific Regional EHS Leader melalui platform SIMS.

Karakteristik Responden

Profil demografis 190 responden disajikan pada Tabel 6. Responden didominasi oleh karyawan dengan masa kerja 11–20 tahun (50,5%), status permanen (78,9%), dan berasal dari Departemen Granule (26,3%) serta Insect (25,3%). Profil ini menunjukkan pengalaman kerja yang matang sehingga mampu memberikan penilaian yang relevan terhadap variabel yang diteliti.

Tabel 6. Karakteristik Demografis Responden (n = 190)

Kategori	Keterangan	n	%
Masa Kerja	≤ 5 tahun	35	18,4%
	6–10 tahun	37	19,5%
	11–20 tahun	96	50,5%
	> 20 tahun	22	11,6%
Status Kerja	Karyawan Permanen	150	78,9%
	Karyawan Kontrak	40	21,1%
Departemen	Granule (terbesar)	50	26,3%
	Insect	48	25,3%
	Lainnya (HR, Herbisida, Operation, Maintenance, dll.)	92	48,4%

Sumber: Data Primer Penelitian (2026)

Analisis Deskriptif

Variabel Komunikasi dan Keterlibatan (X1)

Tabel 7 menyajikan statistik deskriptif variabel X1. Seluruh indikator menunjukkan nilai mean tinggi (4,11–4,35), dengan indikator X1.4 (pengingatan pentingnya bekerja aman) memperoleh mean tertinggi (4,35), mengindikasikan peran aktif manajemen dalam mendorong budaya keselamatan sangat dirasakan oleh responden.

Tabel 7. Statistik Deskriptif Variabel Komunikasi dan Keterlibatan (X1)

No.	Indikator (Pernyataan)	Kode	N	Min	Maks	Mean	Std.Dev
1	Komunikasi K3 antara manajemen dan pekerja dilakukan secara rutin di tempat kerja	X1.1	190	3	5	4,16	0,54
2	Saya merasa bebas menyampaikan masalah K3 tanpa takut disalahkan	X1.2	190	3	5	4,11	0,53
3	Manajemen secara rutin turun langsung ke area kerja	X1.3	190	3	5	4,12	0,57

4	Manajemen secara aktif mengingatkan pentingnya bekerja aman	X1.4	190	3	5	4,35	0,50
5	Saya menerima informasi terkait K3 secara jelas dan mudah dipahami	X1.5	190	3	5	4,19	0,51

Sumber: Data Primer diolah (2026)

Variabel Keteladanan (X2)

Tabel 8 menyajikan statistik deskriptif variabel X2. Indikator X2.1 (penggunaan APD sesuai ketentuan) memperoleh mean tertinggi (4,31), menunjukkan bahwa keteladanan manajemen dalam penggunaan APD sangat menonjol dan konsisten dirasakan oleh responden.

Tabel 8. Statistik Deskriptif Variabel Keteladanan (X2)

No.	Indikator (Pernyataan)	Kode	N	Min	Maks	Mean	Std.Dev
1	Manajemen menggunakan APD sesuai ketentuan di area kerja	X2.1	190	3	5	4,31	0,52
2	Manajemen menegur pelanggaran K3 tanpa pandang jabatan	X2.2	190	2	5	4,22	0,72
3	Tindakan manajemen mencerminkan prioritas pada keselamatan kerja	X2.3	190	3	5	4,24	0,56
4	Manajemen menjadi contoh perilaku kerja aman bagi pekerja	X2.4	190	2	5	4,17	0,64
5	Manajemen mematuhi semua aturan keselamatan tanpa pengecualian	X2.5	190	3	5	4,21	0,59

Sumber: Data Primer diolah (2026)

Variabel Observasi dan Identifikasi Bahaya (X3)

Tabel 9 menyajikan statistik deskriptif variabel X3. Indikator X3.5 (keterlibatan pekerja dalam observasi bahaya) memperoleh nilai mean terendah (3,83), mengindikasikan bahwa partisipasi pekerja dalam kegiatan observasi masih perlu ditingkatkan.

Tabel 9. Statistik Deskriptif Variabel Observasi dan Identifikasi Bahaya (X3)

No.	Indikator (Pernyataan)	Kode	N	Min	Maks	Mean	Std.Dev
1	Observasi kondisi kerja dilakukan secara langsung di area kerja	X3.1	190	3	5	4,15	0,58
2	Proses kerja diamati untuk menemukan potensi bahaya sebelum terjadi kecelakaan	X3.2	190	3	5	4,21	0,53
3	Berbagai jenis bahaya (fisik, kimia, ergonomi, dll.) diidentifikasi secara menyeluruh	X3.3	190	3	5	4,08	0,58
4	Hasil observasi dan identifikasi bahaya dikomunikasikan kepada pekerja	X3.4	190	3	5	4,08	0,56
5	Saya dilibatkan dalam observasi bahaya di tempat kerja	X3.5	190	2	5	3,83	0,66

Sumber: Data Primer diolah (2026)

Variabel Respon, Perbaikan dan Tindak Lanjut (X4)

Tabel 10 menyajikan statistik deskriptif variabel X4. Indikator X4.4 (penyampaian informasi tindak lanjut kepada pekerja) memperoleh nilai mean terendah (3,95), menunjukkan

bahwa aspek komunikasi hasil perbaikan kepada pekerja masih memerlukan perhatian lebih lanjut.

Tabel 10. Statistik Deskriptif Variabel Respon, Perbaikan dan Tindak Lanjut (X4)

No.	Indikator (Pernyataan)	Kode	N	Min	Maks	Mean	Std.Dev
1	Manajemen merespons dengan cepat ketika ditemukan bahaya atau masalah K3	X4.1	190	3	5	4,16	0,58
2	Tindakan perbaikan dilakukan setelah bahaya atau masalah K3 teridentifikasi	X4.2	190	2	5	4,02	0,62
3	Hasil perbaikan K3 dipantau untuk memastikan efektivitasnya	X4.3	190	2	5	4,03	0,59
4	Pekerja diberi informasi tentang hasil tindak lanjut perbaikan K3	X4.4	190	2	5	3,95	0,64
5	Perbaikan keselamatan yang dilakukan dievaluasi efektivitasnya secara berkala	X4.5	190	3	5	4,07	0,59

Sumber: Data Primer diolah (2026)

Variabel Efektivitas MBWA (M)

Tabel 11 menyajikan statistik deskriptif variabel M. Indikator M4 (tindak lanjut temuan saat MBWA) memperoleh mean tertinggi (4,18), menunjukkan keseriusan manajemen terhadap hasil observasi. Sementara M5 (ketepatan waktu perbaikan setelah MBWA) kemudian dieliminasi pada tahap purifikasi outer model karena nilai outer loading-nya (0,696) berada di bawah ambang 0,70.

Tabel 11. Statistik Deskriptif Variabel Efektivitas MBWA (M)

No.	Indikator (Pernyataan)	Kode	N	Min	Maks	Mean	Std.Dev
1	Manajemen rutin melakukan kunjungan lapangan (MBWA)	M1	190	3	5	4,08	0,58
2	Saya merasa nyaman menyampaikan masalah saat MBWA	M2	190	3	5	3,99	0,64
3	MBWA membantu mendeteksi potensi bahaya lebih dini	M3	190	3	5	4,13	0,58
4	Temuan keselamatan yang disampaikan saat MBWA ditindaklanjuti	M4	190	3	5	4,18	0,53
5	Tindakan perbaikan dilakukan tepat waktu setelah MBWA (dieliminasi)	M5	190	3	5	4,13	0,55

Catatan: (*) Indikator M5 dieliminasi pada tahap purifikasi outer model. Sumber: Data Primer diolah (2026)

Variabel Budaya K3 (Y)

Tabel 12 menyajikan statistik deskriptif variabel Y. Indikator Y3 (dorongan untuk terlibat aktif dan bertanggung jawab terhadap keselamatan kerja) memperoleh nilai mean tertinggi (4,34), mencerminkan tingginya kesadaran individu terhadap pentingnya K3 di Pabrik Kimia.

Tabel 12. Statistik Deskriptif Variabel Budaya K3 (Y)

No.	Indikator (Pernyataan)	Kode	N	Min	Maks	Mean	Std.Dev
1	Saya dan tim selalu mengikuti prosedur K3 yang telah ditetapkan dalam pekerjaan sehari-hari	Y1	190	3	5	4,22	0,49
2	Atasan saya secara aktif mengawasi dan memastikan penerapan prosedur K3 dalam pekerjaan sehari-hari	Y2	190	3	5	4,23	0,51
3	Saya merasa didorong untuk terlibat aktif dan bertanggung jawab terhadap keselamatan kerja saya sendiri	Y3	190	3	5	4,34	0,50
4	Karyawan saling mengingatkan dan peduli terhadap keselamatan satu sama lain di tempat kerja	Y4	190	3	5	4,23	0,52
5	Perusahaan secara konsisten mencari dan menerapkan perbaikan untuk meningkatkan kinerja keselamatan	Y5	190	3	5	4,27	0,53

Sumber: Data Primer diolah (2026)

Evaluasi Outer Model

Outer Loadings

Pengujian outer loading tahap pertama menemukan bahwa indikator M5 memiliki nilai 0,696, sedikit di bawah ambang batas 0,70. Sesuai ketentuan dalam evaluasi model pengukuran PLS-SEM (Hair et al., 2014), M5 dieliminasi untuk meningkatkan kualitas model. Setelah eliminasi, seluruh 29 indikator tersisa memenuhi kriteria validitas konvergen. Tabel 13 menyajikan hasil outer loading model final.

Tabel 13. Hasil Outer Loading Model Final (Setelah Eliminasi M5)

Item	M (MBWA)	X1	X2	X3	X4	Y
M1	0.842					
M2	0.881					
M3	0.837					
M4	0.808					
X1.1		0.818				
X1.2		0.805				
X1.3		0.753				
X1.4		0.767				
X1.5		0.740				
X2.1			0.795			
X2.2			0.796			
X2.3			0.809			
X2.4			0.801			
X2.5			0.848			
X3.1				0.748		
X3.2				0.803		
X3.3				0.814		
X3.4				0.778		
X3.5				0.743		
X4.1					0.763	

X4.2	0.737	
X4.3	0.808	
X4.4	0.837	
X4.5	0.754	
Y1		0.786
Y2		0.803
Y3		0.850
Y4		0.824
Y5		0.835

Sumber: Data Primer diolah dengan SmartPLS v.4.0 (2026)

Validitas Konvergen, Reliabilitas, dan Validitas Diskriminan

Tabel 14 menyajikan rekapitulasi hasil pengujian validitas konvergen dan reliabilitas konstruk. Seluruh konstruk memenuhi semua kriteria yang dipersyaratkan (AVE > 0,50; CR dan Cronbach's Alpha > 0,70; Rho_A > 0,70).

Tabel 14. Hasil Validitas Konvergen dan Reliabilitas Konstruk

Konstruk	AVE	CR	Cronbach's α	Rho_A	Keterangan
Efektif MBWA (M)	0.650	0.902	0.864	0.866	Valid & Reliabel
Komunikasi & Keterlibatan (X1)	0.604	0.884	0.836	0.840	Valid & Reliabel
Keteladanan (X2)	0.657	0.905	0.870	0.874	Valid & Reliabel
Obs. & Id. Bahaya (X3)	0.605	0.884	0.837	0.840	Valid & Reliabel
Respon, Perbaikan & TL (X4)	0.610	0.886	0.839	0.840	Valid & Reliabel
Budaya K3 (Y)	0.672	0.911	0.878	0.883	Valid & Reliabel

Sumber: Data Primer diolah dengan SmartPLS v.4.0 (2026)

Pengujian validitas diskriminan menggunakan Fornell-Larcker Criterion (Tabel 15) menunjukkan bahwa nilai √AVE setiap konstruk (diagonal) lebih tinggi dari korelasi antar konstruk, mengkonfirmasi validitas diskriminan terpenuhi. Pengujian HTMT (Tabel 16) menunjukkan sebagian besar nilai berada di bawah 0,90, meskipun hubungan X3–X4 (0,949) sedikit melampaui batas, mengindikasikan perlunya perhatian terhadap pemisahan konseptual kedua konstruk tersebut dalam penelitian lanjutan.

Tabel 15. Hasil Fornell-Larcker Criterion (√AVE pada Diagonal)

	M	X1	X2	X3	X4	Y
Efektif MBWA (M)	0.842					
Kom. & Keterlibatan (X1)	0.617	0.777				
Keteladanan (X2)	0.655	0.650	0.810			
Obs. & Id. Bahaya (X3)	0.694	0.714	0.746	0.778		
Respon, Perbaikan & TL (X4)	0.677	0.620	0.703	0.798	0.781	
Budaya K3 (Y)	0.582	0.633	0.639	0.594	0.611	0.820

Sumber: Data Primer diolah dengan SmartPLS v.4.0 (2026)

Tabel 16. Hasil Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)

	M	X1	X2	X3	X4	Y
M	–					
X1	0.718	–				
X2	0.744	0.764	–			
X3	0.811	0.858	0.877	–		
X4	0.793	0.743	0.814	0.949*	–	
Y	0.660	0.740	0.734	0.696	0.715	–

*Catatan: * Nilai 0,949 melampaui batas 0,90; perlu evaluasi lanjutan. Sumber: Data Primer diolah dengan SmartPLS v.4.0 (2026)*

Evaluasi Inner Model

Tabel 17 menyajikan rekapitulasi hasil evaluasi inner model mencakup R^2, effect size (f^2), predictive relevance (Q^2), SRMR, dan Goodness of Fit.

Tabel 17. Rekapitulasi Hasil Evaluasi Inner Model (R^2, f^2, Q^2, GoF)

Indikator	Nilai	Kategori
R^2 – Efektivitas MBWA (M)	0.567	Sedang–Kuat (Hair et al., 2019)
R^2 – Budaya K3 (Y)	0.345	Sedang
R^2 rata-rata	0.610	Kemampuan penjelasan model baik
f^2 : M → Y	0.527	Besar
f^2 : X4 → M	0.117	Kecil–Sedang
f^2 : X1, X2, X3 → M	0.053–0.083	Kecil
Q^2predict – M	0.45	Relevansi prediktif kuat (> 0)
Q^2predict – Y	0.42	Relevansi prediktif kuat (> 0)
SRMR	< 0.08	Model fit baik
GoF	0.573	Besar/Good Fit (> 0.36)

Sumber: Data Primer diolah dengan SmartPLS v.4.0 (2026)

Nilai R^2 MBWA (M) sebesar 0,567 menunjukkan kemampuan penjelasan variabel independen dalam kategori sedang–kuat, sedangkan R^2 Budaya K3 (Y) sebesar 0,345 berada pada kategori sedang. Nilai GoF sebesar 0,573 (> 0,36) mengkonfirmasi model berada dalam kategori kesesuaian yang baik secara keseluruhan.

Pengujian Hipotesis (Path Coefficient)

Pengujian hipotesis dilakukan melalui prosedur bootstrapping. Tabel 18 menyajikan hasil estimasi jalur, dan Tabel 19 merangkum keputusan hipotesis.

Tabel 18. Hasil Estimasi Hubungan (Path Coefficient) melalui Bootstrapping

Jalur	β	T-Statistik	P-Value	STDEV	Keputusan
M → Y (Efektif MBWA → Budaya K3)	0.582	10.164	0.000	0.057	Signifikan ✓
X1 → M (Komunikasi & Keterlibatan)	0.173	1.879	0.060	0.092	Tidak Signifikan ✗
X2 → M (Keteladanan)	0.201	2.014	0.044	0.100	Signifikan ✓
X3 → M (Obs. & Id. Bahaya)	0.216	1.919	0.055	0.112	Tidak Signifikan ✗

X4 → M (Respon, Perbaikan & TL)	0.257	2.927	0.003	0.088	Signifikan ✓

Sumber: Data Primer diolah dengan SmartPLS v.4.0 (2026)

Tabel 19. Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis (dari Gambar Diagram Alur Hipotesis)

Hipotesis	Jalur Hubungan	β	p-value	Keputusan
H1	X1 (Komunikasi & Keterlibatan) → M (MBWA)	0.173	0.060	Ditolak – tidak signifikan (p > 0,05)
H2	X2 (Keteladanan) → M (MBWA)	0.201	0.044	Diterima – signifikan positif (p < 0,05)
H3	X3 (Observasi & Identifikasi Bahaya) → M (MBWA)	0.216	0.055	Ditolak – tidak signifikan (p > 0,05)
H4	X4 (Respon, Perbaikan & Tindak Lanjut) → M (MBWA)	0.257	0.003	Diterima – signifikan positif (p < 0,05)
H5	M (Efektivitas MBWA) → Y (Budaya K3)	0.582	0.000	Diterima – signifikan kuat (p < 0,001)

Sumber: Data Primer diolah dengan SmartPLS v.4.0 (2026)

Pembahasan

H1 – Ditolak **(β = 0,173; p = 0,060).** Komunikasi dan keterlibatan tidak berpengaruh signifikan terhadap efektivitas MBWA. Temuan ini mengindikasikan bahwa pola komunikasi selama MBWA masih cenderung formal dan satu arah, belum memberikan ruang memadai bagi pekerja untuk berkontribusi aktif. Kondisi ini sejalan dengan argumen Cooper (2000) bahwa komunikasi efektif dalam program keselamatan harus bersifat dialogis dan partisipatif.

H2 – Diterima **(β = 0,201; p = 0,044).** Keteladanan pimpinan berpengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas MBWA. Perilaku pimpinan sebagai role model memengaruhi persepsi dan sikap pekerja melalui mekanisme social learning (Bandura, 1986). Semakin konsisten pimpinan menunjukkan kepatuhan terhadap APD dan prosedur K3, semakin meningkat pula efektivitas pelaksanaan MBWA. Temuan ini sejalan dengan Zhao et al. (2022) yang menyatakan bahwa safety leadership berpengaruh positif terhadap safety participation karyawan.

H3 – Ditolak **(β = 0,216; p = 0,055).** Observasi dan identifikasi bahaya tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap efektivitas MBWA. Hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan observasi yang dilakukan masih bersifat permukaan, lebih fokus pada pencatatan daripada analisis risiko yang mendalam. Tanpa integrasi dengan sistem tindak lanjut yang terstruktur, observasi tidak memberikan dampak berarti terhadap peningkatan efektivitas MBWA (CCPS, 2007; Mannan, 2012).

H4 – Diterima dengan pengaruh terkuat **(β = 0,257; p = 0,003).** Variabel X4 memiliki koefisien jalur tertinggi, menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi MBWA sangat bergantung pada kemampuan organisasi merespons temuan di lapangan dan melakukan tindak lanjut yang konsisten. Tanpa tindak lanjut yang nyata, MBWA cenderung kehilangan makna dan efektivitasnya sebagai alat pengendalian keselamatan. Temuan ini selaras dengan prinsip continuous improvement dan siklus PDCA dalam manajemen keselamatan (Deming, 1986; National Safety Council, 2024).

H5 – Diterima dengan pengaruh sangat kuat **(β = 0,582; t = 10,164; p = 0,000).** MBWA merupakan determinan utama peningkatan Budaya K3. Melalui penerapan MBWA,

manajemen berinteraksi langsung dengan pekerja, memahami kondisi aktual di lapangan, dan memberikan contoh perilaku kerja aman. Temuan ini sejalan dengan Balmert (2023) dan Cooper (2000), serta memperkuat Luria & Morag (2012) yang menunjukkan MBWA berperan penting dalam meningkatkan kepemimpinan keselamatan dan keterlibatan karyawan. Selain itu, hasil ini mendukung Safety Culture Maturity Model Fleming yang menyatakan bahwa budaya K3 berkembang menuju tingkat lebih matang melalui kepemimpinan aktif dan perbaikan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, ketidaksignifikanan X1 dan X3 mengindikasikan adanya kesenjangan antara konsep ideal dengan praktik di lapangan: komunikasi masih bersifat formalitas, dan observasi belum didukung analisis akar penyebab yang memadai. Sebaliknya, keteladanan dan tindak lanjut yang terbukti signifikan menegaskan bahwa kekuatan MBWA terletak pada kualitas kepemimpinan nyata dan konsistensi pascaobservasi, bukan sekadar kuantitas aktivitas atau aspek administratif.

KESIMPULAN

Penelitian ini mengkaji pengaruh efektivitas MBWA terhadap peningkatan Budaya K3 di Pabrik Kimia berbasis pestisida di Kabupaten Semarang menggunakan SEM-PLS terhadap 190 responden. Evaluasi outer model mengkonfirmasi seluruh konstruk memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas setelah eliminasi M5. Hasil inner model menunjukkan bahwa MBWA berpengaruh positif dan sangat signifikan terhadap Budaya K3 ($\beta = 0{,}582$; $t = 10{,}164$; $p < 0{,}001$), membuktikan bahwa implementasi MBWA yang efektif merupakan determinan utama pembentukan budaya keselamatan kerja. Di antara faktor pendukung efektivitas MBWA, keteladanan pimpinan (X2: $\beta = 0{,}201$; $p = 0{,}044$) dan respon, perbaikan, serta tindak lanjut (X4: $\beta = 0{,}257$; $p = 0{,}003$) terbukti berpengaruh signifikan, sementara komunikasi dan keterlibatan (X1) serta observasi dan identifikasi bahaya (X3) tidak menunjukkan pengaruh signifikan secara statistik, mengindikasikan masih adanya kesenjangan antara konsep dan praktik pelaksanaan di lapangan. Model memperlihatkan GoF = 0,573 (kategori baik), $R^2M = 0{,}567$, dan $R^2Y = 0{,}345$. Sebagai rekomendasi, perusahaan disarankan untuk: (1) memperkuat sistem tindak lanjut temuan MBWA berbasis teknologi digital dengan penunjukan PIC dan monitoring real-time; (2) meningkatkan kompetensi keteladanan kepemimpinan melalui Safety Leadership Training yang terstruktur; (3) mengubah pendekatan komunikasi dari formal menjadi dialogis dua arah menggunakan teknik active listening dan pertanyaan terbuka; serta (4) meningkatkan kualitas observasi melalui pelatihan hazard identification dan root cause analysis yang terintegrasi dengan mekanisme tindak lanjut yang konsisten dan berkelanjutan, sehingga MBWA tidak hanya menjadi kewajiban administratif tetapi menjadi alat strategis penguatan budaya K3 yang berkelanjutan.

REFERENSI

Al-Mekhlafi, A.-B. A., Kanwal, N., Alhajj, M. N., Isha, A. S. N., & Baarimah, A. O. (2025). Trends in safety culture research: a scopus analysis. *Safety*, *11*(2), 33.

Astuti, P. N., et al. (2025). Assessing safety culture maturity in Indonesia's petrochemical producer. Indonesian Journal of Occupational Safety and Health, 14(2), 142–151.

Balmert, P. D. (2005). Management by walking around (MBWA): Leadership through direct engagement. New York, NY: McGraw-Hill.

Balmert, P. D. (2010). Alive and well at the end of the day: The supervisor's guide to managing safety in operations. Wiley.

Balmert, P. D. (2023). Alive and well at the end of the day: The supervisor's guide to managing safety in operations (2nd ed.). Hoboken, NJ: Wiley.

Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. Qualitative Research Journal, 9(2), 27–40.

Center for Chemical Process Safety (CCPS). (2007). Guidelines for risk based process safety. New York: AIChE.

Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. In G. A. Marcoulides (Ed.), Modern methods for business research (pp. 295–336). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Cochran, W. G. (1977). Sampling techniques (3rd ed.). New York, NY: John Wiley & Sons.

Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2014). Business research methods (12th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.

Cooper, M. D. (2000). Toward a model of safety culture. Safety Science, 36(2), 111–136.

Creswell, J. W. (2014). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Dadan Juarsa1, Erislan, Tatan Sukwika (2023) Pengaruh Penerapan Safety Culture Melalui Program Indirect Injury Free Terhadap Kinerja K3 Pada Karyawan Perusahaan Gas PT XYZ.

DuPont. (1995). The Bradley Curve: Understanding the evolution of safety culture.

Farooq, M., & Farooq, O. (2019). Leadership styles and safety performance: The mediating role of safety climate. Journal of Safety Research, 70, 39–50.

Fleming, M. (2001). Safety culture maturity model. Offshore Technology Reports, UK Health and Safety Executive.

Fleming, M., & Lardner, R. (1999). Safety culture: The way forward. HSE Books.

Fleming, M., & Meakin, S. (2004). Cultural maturity model: health and safety improvement through involvement. SPE 86623. https://doi.org/10.2118/86623-ms

Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. Journal of Marketing Research, 18(1), 39–50.

Foster, M., Shultz, B., & Mazur, L. (2023). Impact of leadership walkarounds. BMJ Open Quality, 12(4), e002284.

Ghozali, I., & Latan, H. (2015). Partial least squares: Konsep, teknik, dan aplikasi menggunakan program SmartPLS 4.0 (2nd ed.). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Gujarati, D. N. (2003). Basic econometrics (4th ed.). McGraw-Hill.

Guldenmund, F. W. (2010). Understanding and exploring safety culture. Oisterwijk: BOXpress.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). Multivariate data analysis (8th ed.). Andover, UK: Cengage Learning.

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2014). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. European Business Review, 31(1), 2–24.

Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2016). Using PLS path modeling in new technology research: Updated guidelines. Industrial Management & Data Systems, 116(1), 2–20.

Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. Journal of the Academy of Marketing Science, 43(1), 115–135. https://doi.org/10.33024/mnj.v5i8.10630

International Association of Oil & Gas Producers. (2010). A guide to selecting appropriate tools to improve HSE culture (Report No. 435). IOGP.

International Association of Oil & Gas Producers. (2020). IOGP 435: Selecting appropriate tools. HPOG Resource Centre.

International Labour Organization (ILO). (2013). Safety and health at work: A vision for sustainable prevention. Geneva: ILO.

ISO. (2018). ISO 45001: Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements with guidance for use.

Kaylyn Saunders. (2024). Transforming safety culture through continuous improvement strategies. https://ei1.com/transforming-safety-culture

Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2024; 2025). Data kecelakaan kerja. Satu Data Kemnaker.

Kementerian Ketenagakerjaan RI. (2018). Pedoman penerapan SMK3.

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2000). Foundations of behavioral research (4th ed.). Fort Worth, TX: Harcourt College Publishers.

Kletz, T. (2001). Learning from accidents (3rd ed.). Butterworth-Heinemann.

Lardner, R., Fleming, M., & Joyner, P. (2001). Towards a mature safety culture. IChemE Symposium Series No. 148.

Luria, G., & Morag, I. (2012). Safety management by walking around (SMBWA). Accident Analysis & Prevention, 45, 248–257.

Luthans, F. (2011). Organizational behavior: An evidence-based approach (12th ed.). New York: McGraw-Hill.

Mannan, M. S. (2012). Lees' loss prevention in the process industries (4th ed.). Oxford: Butterworth-Heinemann.

Mulyasari, W. et al. (2026). Macroergonomics approach for developing the next generation of safety culture maturity model. Safety and Health at Work. https://doi.org/10.1016/j.shaw.2026.02.001

Naji, G. M. A., et al. (2022). Assessing the mediating role of safety communication between safety culture and employees' safety performance. Frontiers in Public Health, 10, 840281.

Neal, A., & Griffin, M. A. (2006). A study of the lagged relationships among safety climate, safety motivation, safety behavior, and accidents. Journal of Applied Psychology, 91(4), 946–953.

Obriki, O. D., & Arumosoye, O. M. (2019). A conceptual framework linking management safety walkthroughs to safety culture. IRE Journals.

Pei, J., Liu, L., Chi, Y., & Yu, C. (2023). Research on the maturity evaluation model of enterprise safety culture. Int. J. Environ. Res. Public Health, 20, 2664.

Peters, T. J., & Waterman, R. H. (1982). In search of excellence. New York: Harper & Row.

Rallapalli, R. (2024). Building a positive and safe culture in the chemical industry. Occupational Medicine, 74(Supplement_1).

Ramli, S. (2013). Smart safety: Panduan penerapan SMK3 yang efektif. Dian Rakyat.

Randall, V., & Morris, B. (2025). Empowering process safety culture. AIChE Spring Meeting Proceedings.

Republik Indonesia. (1970). Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.

Republik Indonesia. (2012). Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan SMK3.

Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). Research methods for business: A skill-building approach (7th ed.). Chichester, UK: John Wiley & Sons.

Sexton, J. B., et al. (2021). Safety culture and workforce well-being associations with positive leadership WalkRounds. Jt Comm J Qual Patient Saf, 47(7), 403–411.

Siuta, D. et al. (2022). Methodology for the determination of a process safety culture index. Int. J. Environ. Res. Public Health, 19, 2668.

Slovin, E. (1960). Sampling techniques. New York, NY: John Wiley & Sons.

Sopuruchukwu et al. (2022). Toward improved safety culture in academic and industrial chemical laboratories. ACS Chemical Health & Safety, 29(2), 202–213.

Sridadi, A. R., et al. (2024). The mediating role of workplace safety climate on safety leadership and safety knowledge. The Journal of Behavioral Science, 19(2), 75–88.

Stone, M. (1974). Cross-validatory choice and assessment of statistical predictions. Journal of the Royal Statistical Society: Series B, 36(2), 111–133.

Sugiyono. (2019). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Tarwaka. (2014). Keselamatan dan kesehatan kerja: Manajemen dan implementasi K3 di tempat kerja. Harapan Press.

Tenenhaus, M., Vinzi, V. E., Chatelin, Y. M., & Lauro, C. (2005). PLS path modeling. Computational Statistics & Data Analysis.

Tucker, A. L., & Singer, S. J. (2013). The effectiveness of management-by-walking-around. Production and Operations Management, 24(2), 253–271.

Xu, Y., et al. (2023). Does managers' walking around benefit workplace safety? Safety Science, 161, 106062.

Zhao, L., Yang, D., Liu, S., & Nkrumah, E. N. K. (2022). The effect of safety leadership on safety participation of employees. Frontiers in Psychology, 13, 827694.

Zwetsloot, G., et al. (2013). The case for research into the zero accident vision. Safety Science, 58, 41–48.