

PENGARUH PELATIHAN APAR TERHADAP TINGKAT PENGETAHUAN APAR PADA PEKERJA PRODUKSI PT WIJAYA KWARTA PENTA

Aiysah Nur Istiqomah¹, Jihan Faradisha^{2*}

¹Progam Studi D4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret
email: aiysahistiqaomah@gmail.com

²Progam Studi D4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret
email: jihanfaradisha@staff.uns.ac.id

*Penulis Korespondensi : jihanfaradisha@staff.uns.ac.id

Abstract

Portable fire extinguisher training is a preventive effort to improve workers' knowledge in controlling early-stage workplace fires. This study aimed to analyze the effect of portable fire extinguisher training on workers' knowledge at PT Wijaya Kwartar Penta. This study used a quasi-experimental design with a pre-test and post-test control group approach. A total of 68 production workers were selected using total sampling and divided into an experimental group (n=34) and a control group (n=34) based on work shifts. The experimental group received portable fire extinguisher training, while the control group received no intervention. Knowledge was measured using a questionnaire before and after the intervention. Data were analyzed using the Wilcoxon test, Mann-Whitney U test, and Cohen's d. The mean knowledge score in the experimental group increased from 54.35 to 70.74, while the control group increased from 53.09 to 55.91. The Wilcoxon test showed a significant increase in the experimental group ($p < 0.001$), but not in the control group ($p = 0.207$). The Mann-Whitney U test showed a significant post-test difference between both groups ($p < 0.001$). Cohen's d value of 0.94 indicated a large effect. Therefore, portable fire extinguisher training was effective in improving workers' knowledge.

Keywords: knowledge, portable fire extinguisher, training, workplace fire.

Abstrak

Pelatihan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) merupakan upaya preventif untuk meningkatkan pengetahuan pekerja dalam pengendalian kebakaran tahap awal di tempat kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pelatihan APAR terhadap tingkat pengetahuan pekerja produksi PT Wijaya Kwartar Penta. Penelitian ini menggunakan desain *quasi experimental* dengan pendekatan *pre-test and post-test control group design*. Sampel berjumlah 68 pekerja produksi yang dipilih menggunakan teknik *total sampling* dan dibagi menjadi kelompok eksperimen ($n=34$) serta kelompok kontrol ($n=34$) berdasarkan *shift* kerja. Kelompok eksperimen diberikan pelatihan APAR, sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan intervensi. Pengetahuan diukur menggunakan kuesioner sebelum dan sesudah intervensi. Data dianalisis menggunakan uji Wilcoxon, Mann-Whitney U, dan Cohen's d. Rerata pengetahuan kelompok eksperimen meningkat dari 54,35 menjadi 70,74, sedangkan kelompok kontrol meningkat dari 53,09 menjadi 55,91. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan peningkatan signifikan pada kelompok eksperimen ($p < 0,001$), tetapi tidak signifikan pada kelompok kontrol ($p = 0,207$). Hasil uji Mann-Whitney U menunjukkan terdapat perbedaan *post-test* yang signifikan antara kedua kelompok ($p < 0,001$). Nilai Cohen's d sebesar 0,94 menunjukkan efek besar. Dengan demikian, pelatihan APAR efektif dalam meningkatkan pengetahuan pekerja.

Kata kunci: pengetahuan, APAR, pelatihan, kebakaran di tempat kerja.

1. PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting dalam pengendalian risiko di tempat kerja, termasuk risiko kebakaran. Kebakaran di tempat kerja dapat menimbulkan kerugian terhadap pekerja, perusahaan, aset, serta keberlangsungan proses produksi. Oleh karena itu, pencegahan dan pengendalian kebakaran perlu dilakukan secara sistematis melalui penerapan sistem proteksi kebakaran, kesiapsiagaan menghadapi keadaan darurat, serta peningkatan kompetensi pekerja dalam merespons kejadian kebakaran. Kesiapsiagaan pekerja menjadi bagian penting karena respons pada tahap awal dapat berkontribusi terhadap pengendalian kebakaran sebelum berkembang menjadi kejadian yang lebih besar (ILO, 2018; NFPA, 2024).

Alat Pemadam Api Ringan (APAR) merupakan salah satu sarana proteksi kebakaran aktif yang digunakan untuk memberikan pertahanan awal terhadap kebakaran dengan ukuran terbatas. NFPA (2026) menjelaskan bahwa *portable fire extinguishers* dirancang sebagai lini pertahanan pertama terhadap kebakaran berukuran terbatas. Penggunaan APAR harus mempertimbangkan jenis media pemadam dan karakteristik kebakaran agar pemadaman dapat dilakukan secara tepat dan aman. Namun, ketersediaan APAR di tempat kerja belum cukup apabila tidak disertai dengan pengetahuan dan kemampuan pekerja mengenai fungsi, jenis, bagian, pemeriksaan, penempatan, serta prosedur penggunaannya. Pengetahuan mengenai APAR menjadi penting karena pekerja dapat menjadi pihak yang pertama kali menemukan kejadian kebakaran dan melakukan tindakan awal sebelum bantuan dari tim tanggap darurat tiba (Purba et al., 2023; Afifah et al., 2024).

PT Wijaya Kwarta Penta merupakan perusahaan yang bergerak di bidang *finishing dyeing* tekstil. Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor KEP.186/MEN/1999 tentang Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja, pengendalian kebakaran di tempat kerja perlu disesuaikan dengan potensi bahaya yang terdapat di lingkungan kerja (Kementerian Tenaga Kerja Republik Indonesia, 1999). Hasil observasi menunjukkan bahwa APAR menjadi salah satu sarana utama pemadaman awal yang tersedia di area kerja. Selain itu, perusahaan

pernah mengalami kejadian kebakaran pada mesin *stenter* yang menyebabkan kerusakan peralatan dan penghentian proses produksi. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya kesiapsiagaan pekerja dalam menghadapi potensi kebakaran, termasuk pemahaman mengenai penggunaan APAR sebagai bagian dari upaya pengendalian keadaan darurat di tempat kerja.

Hasil survei awal terhadap 10 pekerja produksi menunjukkan bahwa 60% responden memiliki tingkat pengetahuan APAR dalam kategori kurang. Rendahnya pengetahuan tersebut dapat memengaruhi pemahaman pekerja mengenai fungsi APAR, bagian APAR, cara pemeriksaan, serta prosedur penggunaan APAR ketika terjadi kebakaran tahap awal. Dalam konteks K3, pengetahuan merupakan salah satu komponen penting dalam pembentukan perilaku keselamatan karena informasi yang memadai dapat membantu pekerja memahami bahaya, mengenali tindakan yang tepat, dan mengambil keputusan sesuai prosedur ketika menghadapi kondisi darurat. Penelitian pada pekerja *stationery* di PT X Tangerang menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan mengenai APAR dapat ditingkatkan melalui intervensi edukasi, dengan peningkatan yang signifikan setelah pemberian video edukasi (Purba et al., 2023).

Pengetahuan merupakan hasil dari proses mengetahui setelah seseorang melakukan penginderaan terhadap suatu objek. Proses tersebut dapat dipengaruhi oleh pengalaman, informasi, pendidikan, dan proses pembelajaran yang diterima individu. Dalam konteks keselamatan kerja, pemberian informasi yang sistematis dan sesuai dengan karakteristik pekerjaan dapat membantu pekerja memahami bahaya dan tindakan pengendalian yang diperlukan. Pelatihan merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan pengetahuan karena memungkinkan peserta memperoleh informasi secara terstruktur sekaligus menghubungkan materi dengan situasi kerja yang dihadapi.

Pelatihan APAR merupakan upaya edukatif untuk meningkatkan pemahaman pekerja mengenai fungsi, jenis, pemeriksaan, dan prosedur penggunaan APAR dalam pengendalian kebakaran tahap awal. Pelatihan yang mengombinasikan penyampaian materi, demonstrasi, dan praktik dapat memberikan

pengalaman belajar yang lebih konkret dibandingkan penyampaian informasi secara teoritis saja. Penelitian Purba et al. (2023) menunjukkan bahwa edukasi menggunakan media video berpengaruh terhadap peningkatan pengetahuan APAR pada pekerja. Afifah et al. (2024) juga menunjukkan bahwa intervensi edukasi mengenai APAR dapat memberikan pengaruh terhadap pengetahuan, sikap, dan keterampilan penggunaan APAR pada pekerja. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pelatihan dan edukasi merupakan pendekatan yang relevan dalam meningkatkan kesiapsiagaan pekerja terhadap kondisi kebakaran.

Meskipun penelitian mengenai edukasi dan pelatihan APAR telah dilakukan pada berbagai kelompok pekerja, penelitian pada pekerja industri tekstil masih perlu dikembangkan. Karakteristik proses produksi tekstil dapat menghadirkan potensi bahaya kebakaran yang berkaitan dengan penggunaan mesin, sumber energi, bahan tekstil, proses produksi, serta kondisi lingkungan kerja. Selain itu, efektivitas pelatihan dapat dipengaruhi oleh karakteristik pekerja dan kondisi spesifik tempat kerja. Penelitian sebelumnya pada pekerja produksi di industri otomotif juga menunjukkan bahwa pengetahuan dan keterampilan pekerja berkaitan dengan perilaku penggunaan APAR, sementara cakupan pelatihan yang belum merata dapat menyebabkan perbedaan tingkat pengetahuan dan keterampilan antarpekerja (Lestari et al., 2025). Oleh karena itu, evaluasi intervensi pelatihan APAR pada pekerja produksi industri tekstil penting dilakukan untuk memperoleh bukti mengenai peningkatan pengetahuan dalam konteks tempat kerja yang memiliki karakteristik risiko spesifik.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pelatihan APAR terhadap tingkat pengetahuan pekerja produksi PT Wijaya Kwarta Penta mengenai APAR.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan desain *quasi - experimental* dengan pendekatan *pre-test and post-test control group design*. Penelitian dilaksanakan pada pekerja bagian produksi PT Wijaya Kwarta Penta, Kabupaten Karanganyar, pada bulan Februari–Juni 2026. Populasi penelitian terdiri atas 68 pekerja produksi. Seluruh anggota populasi dilibatkan sebagai

responden menggunakan teknik *total sampling*. Responden dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen sebanyak 34 responden dan kelompok kontrol sebanyak 34 responden. Pembagian kelompok dilakukan berdasarkan *shift* kerja dengan mempertimbangkan kondisi operasional perusahaan.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pelatihan penggunaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR), sedangkan variabel terikat adalah tingkat pengetahuan tentang APAR. Kedua kelompok diberikan pengukuran awal (*pre-test*) untuk mengetahui tingkat pengetahuan sebelum intervensi. Selanjutnya, kelompok eksperimen diberikan pelatihan APAR, sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan intervensi selama periode penelitian. Setelah pelaksanaan intervensi, kedua kelompok diberikan pengukuran kembali (*post-test*) untuk mengetahui perubahan tingkat pengetahuan.

Pelatihan APAR diberikan secara terstruktur melalui metode penyampaian materi dan demonstrasi. Materi pelatihan meliputi pengertian dan fungsi APAR, jenis-jenis APAR, bagian-bagian APAR, pemeriksaan kondisi APAR, standar penempatan APAR, prosedur penggunaan APAR, serta tindakan yang dilakukan apabila api tidak dapat dikendalikan. Demonstrasi penggunaan APAR dilakukan oleh narasumber untuk memberikan gambaran praktis mengenai tahapan penggunaan APAR dalam menghadapi kondisi kebakaran.

Data tingkat pengetahuan diperoleh menggunakan kuesioner yang diberikan pada tahap *pre-test* dan *post-test*. Kuesioner digunakan untuk mengukur pengetahuan responden mengenai APAR berdasarkan skor jawaban yang diperoleh. Skor pengetahuan selanjutnya dikategorikan menjadi kurang, cukup, dan baik berdasarkan kriteria kategorisasi yang telah ditetapkan dalam instrumen penelitian.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen penelitian terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan reliabilitas untuk memastikan kelayakan instrumen dalam mengukur tingkat pengetahuan tentang Alat Pemadam Api Ringan (APAR). Uji validitas dilakukan dengan membandingkan nilai koefisien korelasi masing-masing butir pertanyaan (*r* hitung) dengan nilai *r* tabel pada taraf signifikansi 0,05.

Butir pertanyaan dinyatakan valid apabila nilai r hitung $> r$ tabel.

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui konsistensi internal instrumen menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha*. Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai *Cronbach's Alpha* $\geq 0,70$. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,944, sehingga instrumen penelitian dinyatakan reliabel dan memiliki konsistensi internal yang sangat baik.

Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden serta distribusi tingkat pengetahuan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelum dan sesudah intervensi. Analisis bivariat menggunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank* untuk menganalisis perbedaan tingkat pengetahuan antara *pre-test* dan *post-test* pada masing-masing kelompok. Selanjutnya, uji *Mann-Whitney U* digunakan untuk menganalisis perbedaan skor pengetahuan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah intervensi. Besarnya efek intervensi dianalisis menggunakan *Cohen's d* dan diinterpretasikan berdasarkan ukuran efek kecil, sedang, dan besar. Tingkat kemaknaan statistik ditetapkan pada $p < 0,05$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	n	%
Usia	Dewasa awal (18–40 tahun)	20	29,4
	Dewasa madya (41–60 tahun)	48	70,6
Pendidikan	SD	20	29,4
	SMP	33	48,5
	SMA	15	22,1

Sumber: Data Primer, 2026.

Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi usia dan tingkat pendidikan. Berdasarkan hasil penelitian, sebagian besar responden berada pada kategori usia dewasa madya (41–60 tahun), yaitu sebanyak 48 responden (70,6%), sedangkan responden pada kategori dewasa awal (18–40 tahun) berjumlah 20 responden (29,4%). Berdasarkan kelompok penelitian, rata-rata usia responden pada

kelompok kontrol adalah 44,71 tahun, sedangkan pada kelompok eksperimen sebesar 48 tahun. Nilai rerata tersebut menunjukkan bahwa karakteristik usia kedua kelompok relatif sebanding, meskipun kelompok eksperimen memiliki rerata usia yang sedikit lebih tinggi.

Usia merupakan salah satu karakteristik individu yang dapat berkaitan dengan proses penerimaan dan pemrosesan informasi. Seiring bertambahnya usia, beberapa aspek fungsi kognitif, seperti perhatian, memori, dan kecepatan pemrosesan informasi, dapat mengalami perubahan. Kondisi tersebut dapat memengaruhi proses individu dalam menerima dan mengingat informasi baru. Namun, hubungan antara usia dan pengetahuan tidak hanya ditentukan oleh faktor biologis. Pengalaman kerja, paparan terhadap informasi sebelumnya, kebiasaan belajar, serta metode penyampaian informasi juga dapat berperan dalam menentukan kemampuan seseorang memahami materi. Dengan demikian, dominannya responden pada kelompok usia dewasa madya dalam penelitian ini tidak serta-merta menunjukkan tingkat pengetahuan yang lebih rendah, tetapi perlu dipertimbangkan bersama karakteristik dan pengalaman responden lainnya.

Selain usia, karakteristik responden ditinjau berdasarkan tingkat pendidikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pendidikan responden pada kelompok kontrol dan eksperimen memiliki pola yang relatif serupa. Pada kelompok kontrol, responden dengan tingkat pendidikan SMP merupakan kelompok terbanyak, yaitu 18 orang (52,9%), sedangkan pada kelompok eksperimen sebanyak 15 orang (44,1%). Kesamaan pola distribusi pendidikan pada kedua kelompok menunjukkan bahwa karakteristik pendidikan responden relatif tidak jauh berbeda.

Tingkat pendidikan dapat menjadi salah satu faktor yang mendukung kemampuan individu dalam memperoleh, memahami, dan menggunakan informasi. Pendidikan yang lebih tinggi pada umumnya berkaitan dengan kesempatan yang lebih besar untuk memperoleh pengalaman belajar dan mengembangkan kemampuan literasi informasi. Namun, kemampuan memahami informasi tidak hanya ditentukan oleh tingkat pendidikan, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh pengalaman, keterpaparan terhadap informasi, penggunaan

bahasa yang mudah dipahami, media pembelajaran, serta metode penyampaian materi. Hal tersebut menjadi relevan dalam penelitian ini karena intervensi pelatihan APAR tidak hanya mengandalkan penyampaian materi secara verbal, tetapi juga disertai demonstrasi penggunaan APAR. Pendekatan tersebut dapat membantu memberikan pemahaman yang lebih konkret kepada responden dengan latar belakang pendidikan yang beragam.

b. Perubahan Tingkat Pengetahuan APAR

Tabel 2. Distribusi Tingkat Pengetahuan APAR pada Kelompok Kontrol

Kategori	Pre-test	Post-test
Kurang	18	17
Cukup	10	10
Baik	6	7

Sumber: Data Primer, 2026.

Berdasarkan Tabel 2, distribusi tingkat pengetahuan tentang Alat Pemadam Api Ringan (APAR) pada kelompok kontrol menunjukkan perubahan yang relatif kecil antara pengukuran *pre-test* dan *post-test*. Pada saat *pre-test*, sebanyak 18 responden berada pada kategori pengetahuan kurang, 10 responden pada kategori cukup, dan 6 responden pada kategori baik. Setelah pengukuran *post-test*, jumlah responden dengan kategori pengetahuan kurang menurun menjadi 17 orang, kategori cukup tetap sebanyak 10 orang, sedangkan kategori baik meningkat menjadi 7 orang. Dengan demikian, terdapat perpindahan satu responden dari kategori kurang ke kategori baik, sementara sebagian besar distribusi kategori pengetahuan tetap.

Perubahan yang relatif kecil pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa tanpa pemberian pelatihan APAR secara khusus, distribusi tingkat pengetahuan responden cenderung stabil. Meskipun demikian, peningkatan pada satu responden menunjukkan bahwa perubahan pengetahuan masih dapat terjadi meskipun responden tidak menerima intervensi.

Perubahan tersebut tidak dapat langsung diinterpretasikan sebagai efek pelatihan karena kelompok kontrol tidak mendapatkan intervensi yang menjadi fokus penelitian. Untuk mengetahui apakah perubahan tersebut bermakna secara statistik, diperlukan analisis terhadap skor pengetahuan *pre-test* dan *post*

test menggunakan uji statistik yang telah ditetapkan.

Salah satu kemungkinan yang dapat menjelaskan perubahan kecil pada kelompok kontrol adalah *testing effect* atau *pre-testing effect*. Pemberian pertanyaan pada tahap *pre-test* dapat membuat responden melakukan proses pengambilan kembali informasi (*retrieval*) dan meningkatkan perhatian terhadap topik yang ditanyakan. Penelitian oleh Latimier et al (2019) menunjukkan bahwa pengujian sebelum proses pembelajaran dapat memberikan efek terhadap retensi informasi, meskipun besarnya efek tersebut dapat berbeda dibandingkan pengujian setelah proses pembelajaran. Temuan tersebut menunjukkan bahwa proses pengukuran itu sendiri berpotensi memberikan stimulus kognitif tertentu kepada responden.

Namun, perubahan kecil pada kelompok kontrol dalam penelitian ini juga perlu dipertimbangkan dari kemungkinan adanya paparan informasi di luar intervensi penelitian. Responden merupakan pekerja produksi yang berada dalam lingkungan kerja yang sama, sehingga mereka dapat memperoleh informasi mengenai APAR melalui pengalaman kerja, komunikasi dengan rekan kerja, kegiatan keselamatan perusahaan, poster atau tanda keselamatan, maupun pengalaman sebelumnya dalam menggunakan atau melihat APAR. Oleh karena itu, perubahan satu responden dari kategori kurang menjadi baik tidak dapat secara spesifik dikaitkan dengan satu faktor tertentu.

Temuan pada kelompok kontrol sejalan dengan hasil penelitian oleh Lee P.H et al. (2018) yang menunjukkan bahwa perubahan pengetahuan pada kelompok kontrol dapat berbeda-beda bergantung pada jenis materi pengetahuan yang diukur. Dalam penelitian tersebut, kelompok yang tidak mendapatkan intervensi khusus tidak menunjukkan peningkatan pengetahuan yang konsisten pada seluruh domain keselamatan kebakaran. Sebaliknya, peningkatan yang lebih jelas ditemukan pada kelompok yang mendapatkan program pelatihan.

Secara teoritis, pengetahuan dapat diperoleh melalui pengalaman, informasi, pendidikan, dan proses pembelajaran. Oleh karena itu, tidak diberikannya pelatihan khusus bukan berarti pengetahuan responden tidak dapat berubah sama sekali. Akan tetapi,

perubahan pengetahuan yang hanya terjadi pada sebagian kecil responden menunjukkan bahwa paparan informasi tanpa intervensi terstruktur kemungkinan menghasilkan perubahan yang lebih terbatas dibandingkan pembelajaran yang dirancang secara sistematis. Hal ini didukung oleh Smith et al. (2024), yang menemukan adanya hubungan positif dan signifikan antara efektivitas pelatihan keselamatan dengan pengetahuan keselamatan pada petugas pemadam kebakaran. Temuan tersebut memperkuat pentingnya pelatihan terstruktur dalam membangun pengetahuan keselamatan.

Dalam konteks keselamatan kebakaran, hasil penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa program pendidikan keselamatan kebakaran dapat meningkatkan pengetahuan peserta. Lee PH et al. (2018) menemukan bahwa pelatihan mengenai pencegahan dan evakuasi kebakaran meningkatkan pengetahuan umum mengenai respons terhadap kebakaran secara signifikan pada kelompok intervensi. Penelitian yang lebih baru oleh Smith et al. (2025) juga menunjukkan bahwa pelatihan keselamatan kebakaran yang menggunakan teknologi pembelajaran dapat meningkatkan akuisisi dan retensi pengetahuan mengenai penggunaan alat pemadam kebakaran.

Dengan demikian, perubahan distribusi pengetahuan pada kelompok kontrol dalam penelitian ini relatif terbatas, yaitu hanya terjadi perubahan pada dua kategori dengan perpindahan satu responden dari kategori kurang menjadi baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan kelompok kontrol cenderung stabil selama periode penelitian. Oleh karena itu, perbedaan perubahan pengetahuan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen menjadi bagian penting untuk menilai kontribusi pelatihan APAR terhadap peningkatan pengetahuan responden.

Tabel 3. Distribusi Tingkat Pengetahuan APAR pada Kelompok Eksperimen

Kategori	Pre-test	Post-test
Kurang	16	7
Cukup	12	15
Baik	6	12

Sumber: Data Primer, 2026.

Berdasarkan Tabel 3, terjadi perubahan distribusi tingkat pengetahuan tentang Alat

Pemadam Api Ringan (APAR) pada kelompok eksperimen setelah diberikan pelatihan. Pada pengukuran *pre-test*, sebanyak 16 responden berada dalam kategori pengetahuan kurang, 12 responden dalam kategori cukup, dan 6 responden dalam kategori baik. Setelah diberikan pelatihan APAR, jumlah responden dengan kategori pengetahuan kurang menurun menjadi 7 orang, sedangkan kategori cukup meningkat dari 12 menjadi 15 orang dan kategori baik meningkat dari 6 menjadi 12 orang. Dengan demikian, terdapat pergeseran distribusi pengetahuan ke arah kategori yang lebih tinggi setelah pemberian pelatihan. Secara deskriptif, proporsi responden dengan kategori baik meningkat dari 17,6% menjadi 35,3%, sedangkan kategori kurang menurun dari 47,1% menjadi 20,6%.

Perubahan tersebut menunjukkan bahwa pelatihan APAR berpotensi memberikan kontribusi terhadap peningkatan pengetahuan responden. Namun, perubahan distribusi kategori secara deskriptif belum cukup untuk menyatakan bahwa peningkatan tersebut bermakna secara statistik. Kesimpulan mengenai efektivitas intervensi perlu didukung oleh hasil uji statistik terhadap skor pengetahuan *pre-test* dan *post-test*, serta perbandingan perubahan skor antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Peningkatan pengetahuan pada kelompok eksperimen dapat dijelaskan melalui proses pembelajaran yang memberikan informasi secara terstruktur dan relevan dengan pekerjaan responden. Materi pelatihan mencakup pengertian dan fungsi APAR, jenis APAR, bagian-bagian APAR, pemeriksaan kondisi APAR, penempatan APAR, prosedur penggunaan, serta tindakan yang dilakukan apabila api tidak dapat dikendalikan. Penyampaian materi yang sistematis memungkinkan responden memperoleh informasi secara bertahap dari konsep dasar hingga prosedur penggunaan APAR. Dalam konteks keselamatan kerja, pengetahuan mengenai prosedur keselamatan merupakan salah satu komponen penting karena pekerja perlu memahami bahaya dan tindakan yang tepat sebelum mampu menerapkannya dalam situasi kerja.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Purba et al. (2023) pada pekerja *stationery* di PT X Tangerang yang menunjukkan adanya pengaruh

edukasi berbasis video terhadap tingkat pengetahuan mengenai APAR. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa media edukasi dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman pekerja mengenai penggunaan alat pemadam kebakaran. Hasil tersebut memperkuat temuan penelitian ini bahwa pemberian informasi yang secara khusus diarahkan pada penggunaan APAR dapat meningkatkan pengetahuan pekerja mengenai keselamatan kebakaran.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Panjaitan et al. (2025) pada pekerja produksi PT Mekar Armada Jaya menemukan peningkatan skor pengetahuan penggunaan APAR setelah diberikan edukasi. Seluruh 45 responden mengalami peningkatan skor pada pengukuran setelah edukasi dan hasil uji Wilcoxon menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,001$). Kesamaan tersebut menunjukkan bahwa edukasi atau pelatihan yang secara spesifik membahas APAR dapat memberikan perubahan pengetahuan pada pekerja produksi.

Selain penyampaian materi, pelatihan dalam penelitian ini dilengkapi dengan demonstrasi penggunaan APAR. Demonstrasi memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret karena responden tidak hanya menerima penjelasan secara verbal, tetapi juga dapat mengamati secara langsung bentuk APAR, bagian-bagiannya, serta tahapan penggunaannya. Pendekatan tersebut sesuai dengan *Cognitive Theory of Multimedia Learning* yang dikembangkan oleh Mayer. Teori tersebut menjelaskan bahwa manusia memproses informasi melalui saluran verbal/auditori dan visual/piktorial yang memiliki kapasitas terbatas. Pembelajaran dapat berlangsung lebih bermakna ketika informasi verbal dan visual diorganisasikan serta diintegrasikan secara aktif oleh peserta didik (Mayer, 2021).

Prinsip *multimedia learning* juga menjelaskan bahwa peserta didik cenderung memperoleh pembelajaran yang lebih mendalam ketika informasi disampaikan melalui kombinasi kata dan gambar dibandingkan melalui kata-kata saja. Mayer (2021) melaporkan bahwa bukti eksperimental mengenai prinsip multimedia menunjukkan keuntungan pembelajaran dari kombinasi representasi verbal dan visual dibandingkan

penyajian tunggal. Dalam penelitian ini, penyampaian materi mengenai APAR yang disertai demonstrasi dapat memberikan representasi visual terhadap prosedur yang sebelumnya mungkin hanya diketahui responden melalui pengalaman atau informasi tertulis.

Demonstrasi juga memungkinkan responden menghubungkan konsep yang bersifat teoritis dengan penerapannya dalam situasi nyata. Misalnya, penjelasan mengenai prosedur penggunaan APAR menjadi lebih mudah dipahami ketika diikuti dengan contoh tahapan penggunaannya secara langsung. Hal tersebut sesuai dengan prinsip *signaling* dalam pembelajaran multimedia, yaitu pemberian isyarat atau penekanan pada bagian informasi yang penting dapat membantu mengarahkan perhatian peserta didik terhadap elemen utama materi (van Gog, 2021). Oleh karena itu, kombinasi antara penjelasan materi dan demonstrasi dalam pelatihan APAR secara teoritis dapat membantu responden mengidentifikasi informasi penting yang harus dipahami.

Temuan penelitian ini juga konsisten dengan bukti yang lebih luas mengenai pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja. Tinjauan sistematis mengenai intervensi pelatihan K3 menunjukkan bahwa pelatihan dapat memberikan dampak terhadap pengetahuan, meskipun besarnya efek dapat bervariasi berdasarkan karakteristik intervensi, peserta, dan metode pembelajaran yang digunakan. Penelitian terbaru mengenai pelatihan tanggap darurat kebakaran berbasis *hazard mapping* pada pekerja juga menggunakan desain *quasi-experiment* dengan kelompok kontrol dan menunjukkan peningkatan pengetahuan yang signifikan pada kelompok yang menerima pelatihan ($p = 0,001$). Hal ini memberikan dukungan tambahan bahwa pelatihan yang terstruktur dan berkaitan langsung dengan risiko kebakaran di tempat kerja dapat menjadi sarana untuk meningkatkan pengetahuan pekerja.

Meskipun demikian, peningkatan kategori pengetahuan pada penelitian ini tidak berarti bahwa seluruh responden telah mencapai tingkat pengetahuan yang optimal. Setelah intervensi, masih terdapat 7 responden (20,6%) dalam kategori kurang dan 15 responden (44,1%) dalam kategori cukup. Kondisi tersebut

menunjukkan bahwa pelatihan satu kali belum tentu menghasilkan tingkat pemahaman yang sama pada seluruh peserta. Perbedaan karakteristik individu, pengalaman kerja, tingkat pendidikan, pengalaman sebelumnya mengenai APAR, perhatian selama pelatihan, serta kemampuan mengingat informasi dapat memengaruhi hasil pembelajaran. Oleh karena itu, pelatihan keselamatan kebakaran sebaiknya tidak hanya dilakukan sebagai kegiatan satu kali, tetapi dapat dilengkapi dengan penyegaran (*refresher training*), demonstrasi berulang, simulasi, dan evaluasi berkala.

Secara keseluruhan, distribusi data pada Tabel 3 menunjukkan adanya pergeseran tingkat pengetahuan kelompok eksperimen ke arah yang lebih baik setelah diberikan pelatihan APAR. Penurunan jumlah responden pada kategori kurang dan peningkatan jumlah responden pada kategori cukup dan baik memberikan indikasi deskriptif bahwa pelatihan memiliki manfaat dalam meningkatkan pengetahuan pekerja mengenai APAR. Temuan tersebut selanjutnya perlu dikonfirmasi melalui hasil uji Wilcoxon dalam kelompok dan uji Mann-Whitney antar kelompok untuk menentukan signifikansi perubahan serta perbedaan efektivitas antara kelompok eksperimen dan kontrol.

Tabel 4. Perubahan Rerata Pengetahuan APAR

Kelompok	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Selisih
Kontrol	53,09	55,91	2,82
Eksperimen	54,35	70,74	16,39

Sumber: Data Primer, 2026.

Berdasarkan Tabel 4, rerata skor pengetahuan tentang Alat Pemadam Api Ringan (APAR) pada kelompok kontrol meningkat dari 53,09 pada *pre-test* menjadi 55,91 pada *post-test*, dengan selisih peningkatan sebesar 2,82 poin. Sementara itu, rerata skor pengetahuan pada kelompok eksperimen meningkat dari 54,35 menjadi 70,74, dengan selisih sebesar 16,39 poin. Dengan demikian, secara deskriptif, peningkatan rerata skor pengetahuan pada kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan kelompok kontrol. Perbedaan perubahan skor tersebut memberikan indikasi bahwa responden yang memperoleh pelatihan APAR mengalami peningkatan pengetahuan yang lebih besar selama periode penelitian.

Peningkatan yang relatif kecil pada kelompok kontrol dapat terjadi karena responden tetap memiliki kemungkinan memperoleh informasi mengenai APAR dari lingkungan kerja, pengalaman sebelumnya, komunikasi dengan rekan kerja, media keselamatan, maupun kegiatan K3 yang telah diterima sebelum penelitian. Selain itu, pemberian *pre-test* dapat memberikan stimulus kepada responden untuk mengingat kembali informasi yang berkaitan dengan APAR. Latimier (2019) menjelaskan bahwa aktivitas pengujian dapat memengaruhi proses retensi informasi karena proses mengambil kembali informasi dari memori dapat memberikan efek terhadap pembelajaran berikutnya. Oleh karena itu, peningkatan sebesar 2,82 poin pada kelompok kontrol masih dapat terjadi meskipun kelompok tersebut tidak mendapatkan pelatihan khusus.

Berbeda dengan kelompok kontrol, kelompok eksperimen memperoleh intervensi berupa pelatihan APAR yang memberikan informasi secara terstruktur mengenai pengertian dan fungsi APAR, jenis APAR, bagian-bagian APAR, pemeriksaan kondisi APAR, standar penempatan, prosedur penggunaan, serta tindakan yang dilakukan apabila api tidak dapat dikendalikan. Materi yang disusun sesuai dengan kebutuhan pekerjaan memungkinkan responden memperoleh informasi yang secara langsung berkaitan dengan potensi bahaya kebakaran di lingkungan kerja. Penyampaian informasi secara sistematis dapat membantu responden mengorganisasi pengetahuan baru dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.

Secara teoritis, peningkatan pengetahuan pada kelompok eksperimen dapat dijelaskan melalui perspektif pemrosesan informasi. Dalam proses pembelajaran, informasi yang diterima individu melalui indera perlu mendapatkan perhatian dan diproses sebelum dapat disimpan serta diambil kembali dari memori. Pelatihan yang terstruktur memberikan stimulus pembelajaran yang lebih terarah dibandingkan paparan informasi yang tidak sistematis. Dalam penelitian ini, responden tidak hanya menerima materi mengenai APAR, tetapi juga memperoleh penjelasan mengenai tahapan penggunaannya sehingga informasi

yang diterima lebih relevan dengan situasi kerja.

Meskipun demikian, masih terdapat responden pada kelompok eksperimen yang belum mencapai kategori pengetahuan baik setelah pelatihan. Berdasarkan Tabel 3, sebanyak 7 responden masih berada pada kategori kurang dan 15 responden pada kategori cukup setelah intervensi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan tidak terjadi secara seragam pada seluruh responden. Perbedaan pengetahuan awal, pengalaman kerja, tingkat pendidikan, perhatian selama pelatihan, pengalaman sebelumnya terkait APAR, serta kemampuan individu dalam menerima dan mengingat informasi dapat memengaruhi hasil pembelajaran. Oleh karena itu, pelatihan APAR sebaiknya tidak hanya dilakukan sebagai kegiatan satu kali, tetapi dapat diperkuat melalui *refresher training*, demonstrasi berulang, simulasi penggunaan APAR, serta evaluasi pengetahuan secara berkala.

Secara keseluruhan, perubahan rerata skor pada Tabel 4 menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan pada kelompok eksperimen (16,39 poin) lebih besar dibandingkan kelompok kontrol (2,82 poin). Temuan ini memberikan indikasi deskriptif bahwa pelatihan APAR berkaitan dengan peningkatan pengetahuan pekerja. Namun, pernyataan mengenai efektivitas intervensi perlu didasarkan pada hasil uji statistik untuk mengetahui apakah perubahan dalam kelompok eksperimen bermakna secara statistik dan apakah perubahan tersebut berbeda secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol. Oleh karena itu, hasil uji Wilcoxon dan Mann-Whitney menjadi dasar penting dalam menentukan kebermaknaan perubahan pengetahuan setelah pelatihan.

Tabel 5. Hasil Uji Perbedaan Pengetahuan APAR

Kelompok/ Perbandingan	Uji Statistik	<i>p</i>	Ketera- ngan
Kontrol <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	Wilcoxon	0,207	Tidak signifikan
Eksperimen <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	Wilcoxon	<0,001	Signifikan
<i>Post-test</i> kontrol dan eksperimen	Mann- Whitney <i>U</i>	<,001	Signifikan

Sumber: Data Primer, 2026.

Berdasarkan Tabel 5, hasil uji Wilcoxon pada kelompok kontrol menunjukkan nilai $p=0,207$ ($p>0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara tingkat pengetahuan APAR sebelum dan sesudah pengukuran pada kelompok kontrol. Meskipun secara deskriptif terjadi peningkatan rerata pengetahuan dari 53,09 pada *pre-test* menjadi 55,91 pada *post-test*, peningkatan tersebut belum cukup kuat secara statistik untuk menunjukkan adanya perubahan pengetahuan yang bermakna. Temuan ini menunjukkan bahwa pengukuran ulang tanpa pemberian intervensi khusus belum menghasilkan perubahan pengetahuan yang signifikan pada responden.

Sebaliknya, kelompok eksperimen menunjukkan hasil uji Wilcoxon dengan nilai $p<0,001$ ($p<0,05$). Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara tingkat pengetahuan APAR sebelum dan sesudah diberikan pelatihan. Temuan ini konsisten dengan perubahan rerata pengetahuan yang meningkat dari 54,35 pada *pre-test* menjadi 70,74 pada *post-test*. Dengan demikian, peningkatan pengetahuan yang terjadi pada kelompok eksperimen tidak hanya terlihat secara deskriptif, tetapi juga didukung oleh hasil pengujian statistik.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Purba et al. (2023) yang meneliti pengaruh video edukasi terhadap pengetahuan APAR pada pekerja *stationery* di PT X Tangerang. Hasil analisis menunjukkan adanya perubahan pengetahuan yang signifikan pada kelompok yang memperoleh edukasi video ($p=0,000$), sedangkan kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan yang signifikan ($p=0,157$). Perbandingan antara kelompok juga menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p=0,008$). Hasil tersebut mendukung temuan penelitian ini bahwa pemberian edukasi yang terstruktur mengenai APAR dapat meningkatkan pengetahuan pekerja dibandingkan kondisi tanpa intervensi.

Dukungan terhadap hasil penelitian juga ditemukan pada kegiatan pelatihan APAR yang dilakukan oleh Basri et al. (2023) pada civitas akademika Poltekkes Malang. Pelatihan dilakukan melalui penyampaian materi, diskusi, demonstrasi penggunaan APAR dan *fire blanket*, kemudian dievaluasi melalui *post-test*. Hasil kegiatan menunjukkan adanya

peningkatan pemahaman secara keseluruhan sebesar 12%, dengan peningkatan terbesar pada materi jenis APAR sebesar 19%. Meskipun penelitian tersebut merupakan kegiatan pengabdian masyarakat dan bukan *quasi-experimental* dengan kelompok kontrol, hasilnya memberikan gambaran bahwa kombinasi penyampaian materi dan demonstrasi dapat membantu meningkatkan pemahaman mengenai APAR.

Secara teoritis, peningkatan pengetahuan setelah pelatihan dapat dijelaskan melalui proses pembelajaran yang melibatkan penerimaan informasi, pengolahan informasi, penyimpanan, dan pemanggilan kembali informasi ketika diperlukan. Pelatihan yang tidak hanya memberikan penjelasan secara verbal tetapi juga disertai demonstrasi penggunaan APAR memungkinkan pekerja memperoleh gambaran yang lebih konkret mengenai cara memilih, memeriksa, dan menggunakan APAR. Dengan demikian, informasi yang diterima tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga dikaitkan dengan prosedur yang harus dilakukan dalam situasi kebakaran.

Selanjutnya, hasil uji Mann-Whitney U menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada skor *post-test* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan nilai $p < 0,001$. Hasil ini menunjukkan bahwa setelah periode intervensi, distribusi skor pengetahuan pada kedua kelompok berbeda secara signifikan. Temuan tersebut memperkuat hasil uji Wilcoxon pada kelompok eksperimen dan menunjukkan bahwa perubahan pengetahuan pada kelompok yang mendapatkan pelatihan lebih besar dibandingkan kondisi kelompok kontrol. Pola yang serupa juga ditemukan oleh Purba et al. (2023), yang melaporkan adanya perbedaan tingkat pengetahuan antara kelompok yang memperoleh edukasi dan kelompok kontrol setelah intervensi ($p = 0,008$).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pelatihan APAR berkaitan dengan peningkatan pengetahuan pekerja produksi PT Wijaya Kwartia Penta. Kelompok eksperimen mengalami peningkatan pengetahuan yang signifikan setelah pelatihan, sedangkan kelompok kontrol tidak mengalami perubahan yang signifikan. Perbedaan *post-test* yang signifikan antara kedua kelompok

semakin mendukung adanya perbedaan hasil pengetahuan setelah pemberian intervensi. Namun, karena pembagian kelompok dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan shift kerja dan bukan randomisasi individual, interpretasi hubungan kausal perlu dilakukan secara proporsional. Faktor lain di luar intervensi, seperti paparan informasi mengenai APAR selama periode penelitian, pengalaman kerja, atau karakteristik responden, tetap dapat menjadi faktor yang memengaruhi perubahan pengetahuan.

Tabel 6. Efektivitas Pelatihan APAR Berdasarkan Cohen's d

Variabel	Cohen's d	Interpretasi
Pengetahuan APAR	0,94	Efek besar

Sumber: Data Primer, 2026.

Berdasarkan Tabel 6, nilai Cohen's *d* sebesar 0,94 menunjukkan bahwa perbedaan pengetahuan APAR antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah intervensi memiliki besar efek (*effect size*) yang tinggi. Interpretasi tersebut mengacu pada kriteria Cohen, yaitu nilai *d* sekitar 0,20 menunjukkan efek kecil, 0,50 menunjukkan efek sedang, dan 0,80 atau lebih menunjukkan efek besar (Cohen, 1988). Dengan demikian, selain menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik berdasarkan uji Mann-Whitney ($p < 0,001$), hasil penelitian juga menunjukkan bahwa perbedaan tersebut memiliki besaran efek yang cukup besar secara praktis.

Nilai Cohen's *d* sebesar 0,94 menunjukkan bahwa pelatihan APAR menghasilkan perbedaan pengetahuan yang substansial antara pekerja yang memperoleh pelatihan dan pekerja yang tidak memperoleh intervensi selama penelitian. Temuan ini sejalan dengan hasil analisis sebelumnya, yaitu kelompok eksperimen mengalami peningkatan rerata pengetahuan dari 54,35 pada *pre-test* menjadi 70,74 pada *post-test*, sedangkan kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan dari 53,09 menjadi 55,91. Perbedaan perubahan tersebut menunjukkan pola yang konsisten antara hasil deskriptif, uji Wilcoxon, dan ukuran efek.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Purba et al. (2023) yang menemukan bahwa edukasi mengenai APAR melalui video memberikan

perubahan pengetahuan yang signifikan pada pekerja *stationery*.

Besarnya efek pada penelitian ini dapat dikaitkan dengan karakteristik pelatihan yang tidak hanya memberikan informasi secara teoritis, tetapi juga dilengkapi dengan demonstrasi. Materi pelatihan meliputi pengertian dan fungsi APAR, jenis APAR, bagian-bagian APAR, pemeriksaan dan penempatan APAR, prosedur penggunaan, serta tindakan yang harus dilakukan apabila kebakaran tidak dapat dikendalikan. Kombinasi antara penjelasan dan demonstrasi memberikan kesempatan kepada pekerja untuk memperoleh informasi sekaligus memahami penerapannya dalam situasi kerja. Menurut Mayer (2021), pembelajaran dapat menjadi lebih efektif ketika informasi disajikan melalui kombinasi kata dan representasi visual karena memungkinkan peserta didik mengolah informasi melalui saluran verbal dan visual secara lebih terintegrasi.

Nilai *effect size* yang besar juga menunjukkan bahwa hasil penelitian memiliki relevansi praktis, bukan semata-mata menunjukkan signifikansi statistik. Dalam penelitian intervensi, signifikansi statistik menunjukkan bahwa perbedaan yang diamati tidak cukup dijelaskan oleh variasi sampel semata, sedangkan *effect size* memberikan gambaran mengenai besarnya perbedaan tersebut. Oleh karena itu, temuan Cohen's $d=0,94$ memberikan informasi tambah

4. KESIMPULAN

Pelatihan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) berpengaruh terhadap peningkatan tingkat pengetahuan APAR pada pekerja produksi PT Wijaya Kwartia Penta. Kelompok eksperimen mengalami peningkatan rerata pengetahuan yang lebih besar dibandingkan kelompok kontrol, yaitu dari 54,35 menjadi 70,74, sedangkan kelompok kontrol meningkat dari 53,09 menjadi 55,91.

Hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pengetahuan yang signifikan pada kelompok eksperimen setelah diberikan pelatihan APAR ($p<0,001$), sedangkan pada kelompok kontrol tidak terdapat perubahan pengetahuan yang signifikan ($p=0,207$). Hasil uji Mann-Whitney U menunjukkan terdapat perbedaan pengetahuan yang signifikan antara kelompok

eksperimen dan kelompok kontrol setelah intervensi ($p<0,001$).

Nilai Cohen's d sebesar 0,94 menunjukkan bahwa pelatihan APAR memiliki efek besar terhadap peningkatan pengetahuan APAR. Dengan demikian, pelatihan APAR efektif digunakan sebagai upaya peningkatan pengetahuan pekerja produksi mengenai APAR. Perusahaan disarankan untuk melaksanakan pelatihan APAR secara berkala sebagai bagian dari program K3 dan kesiapsiagaan kebakaran di tempat kerja.

5. REFERENSI

- Afifah, N. H., Marji, M., Fanani, E., & Supriyadi. (2024). The Effect of Digital Flipbook on the Behavior of Using Light Fire Extinguisher in X Hospital Workers. *Preventia: The Indonesian Journal of Public Health*, 9(2), 24–37. <https://doi.org/10.17977/um044v9i2.2024p24-37>.
- Basri, "Pelatihan Penggunaan APAR untuk Meningkatkan Kemampuan Penggunaan APAR dan Kesiapsiagaan Kebakaran pada Civitas Akademik di Poltekkes Malang," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, vol. 7, no. 4, 2023.
- International Labour Organization. (2018). *Manajemen Risiko Kebakaran*. Jakarta: International Labour Organization.
- Kementerian Tenaga Kerja Republik Indonesia. (1999). *Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor KEP.186/MEN/1999 tentang Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja*. Jakarta: Kementerian Tenaga Kerja Republik Indonesia.
- Latimier, A et al (2019). Does pre-testing promote better retention than post-testing?. *NPJ Science of Learning*. 4(14). doi: [10.1038/s41539-019-0053-1](https://doi.org/10.1038/s41539-019-0053-1)
- Lee, P.H., et al. (2018). The effectiveness of an on-line training program for improving knowledge of fire prevention and evacuation of healthcare workers: A randomized controlled trial. *PLoS One*. 13(7). doi: [10.1371/journal.pone.0199747](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199747)
- Lestari, S. N. A., Kusumaningrum, D. K., & Nugroho, H. D. E. (2025). Hubungan

-
-
- Pengetahuan dan Keterampilan dengan Perilaku Penggunaan APAR pada Pekerja Bagian Produksi di Perusahaan Otomotif Karawang. *Journal of Applied Agriculture, Health, and Technology*.
- Mayer, R. E. (2021). *Cognitive Theory of Multimedia Learning*. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2021). *The Multimedia Principle*. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning (3rd ed.). Cambridge University Press.
- National Fire Protection Association, *NFPA Glossary of Terms*. Quincy, MA, USA: NFPA, 2024.
- National Fire Protection Association. (2026). *NFPA 10: Standard for Portable Fire Extinguishers*. Quincy, MA: NFPA. NFPA menyebut APAR sebagai lini pertahanan pertama terhadap kebakaran berukuran terbatas.
- Panjaitan, P. D., Widjanarti, M. P., & Qadrijadi, I. (2025). Pengaruh Edukasi APAR terhadap Pengetahuan Penggunaan APAR pada Pekerja Produksi PT Mekar Armada Jaya. *Journal of Applied Agriculture, Health, and Technology*, 4(1).
- Purba, F. M. A. V., Widjanarti, M. P., & Haryati, S. (2023). Pengaruh Video Edukasi terhadap Tingkat Pengetahuan tentang APAR pada Pekerja Stationery di PT X Tangerang. *Jurnal Kesehatan*
- Smith, T. D., Mondal, K., Lemons, K., Mullins-Jaime, C., & Dyal, M. A. (2024). Relationships between effective safety training, safety knowledge and personal protective equipment related behaviors among firefighters. *Journal of Safety Research*. 90, 137–143. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2024.06.010>
- van Gog, T. (2021). *The Signaling (or Cueing) Principle in Multimedia Learning*. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning (3rd ed.). Cambridge University Press.