Health Research Journal of Indonesia

Vol. 5, No. 1, Hal. 82-88, Oktober 2026
ISSN 2964-7592 (online)
DOI: 10.63004/hrji.v5i1.1957

Pengaruh Aplikasi Pembelajaran K3 Berbasis Android "K3V0" terhadap Pengetahuan dan Perilaku Siswa SMK

The Effect of Android-Based OHS Learning Application "K3V0" on Vocational Scholl Student's Knowledge and Behavior

Nia Fararid Askar[1*], Dinar Nugroho Pratomo[2], Diki Bima Prasetio[1], Grhasta Dian Perestroika[1]

[1] Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan, Sekolah Vokasi UGM, Yogyakarta, Indonesia
[2] Departemen Teknik Elektro dan Informatika, Sekolah Vokasi UGM, Yogyakarta, Indonesia
*email korespondensi : niafararidaskar@ugm.ac.id

Info Artikel
Diterima:
6 Oktober 2026
Direvisi:
24 Oktober 2026
Disetujui:
25 Oktober 2026
Dipublikasikan:
30 Oktober 2026

Kata kunci:
Aplikasi Smartphone; Keselamatan dan Kesehatan Kerja; Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Keywords:
Smartphone Application, Occupational Health and Safety, Vocational School

Hak Cipta: © 2026 Nia Fararid Askar, Dinar Nugroho Pratomo, Diki Bima Prasetio, Grhasta Dian Perestroika.

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license.

ABSTRAK

Latar belakang: Perkembangan teknologi berdampak pada pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile learning* seperti aplikasi pembelajaran pada smartphone. Media pembelajaran berbasis aplikasi dapat meningkatkan motivasi belajar siswa khususnya pada siswa SMK yang rentan terhadap risiko dan bahaya kecelakaan pada saat praktik di sekolah atau di industri.
Tujuan: Merancang dan mengujicobakan "K3V0" aplikasi pembelajaran ilmu K3 berbasis android terhadap pengetahuan dan perilaku siswa tentang penerapan budaya K3 di SMKN 2 Depok Sleman.
Metode: Merancang dan mengujicobakan "K3V0" aplikasi pembelajaran ilmu K3 berbasis android, terhadap pengetahuan dan perilaku siswa tentang penerapan budaya K3 di SMKN 2 Depok Sleman.
Hasil: Hasil penelitian menunjukkan 'K3V0" memiliki pengaruh signifikan terhadap pengetahuan dan perilaku siswa tentang penerapan budaya K3 ($p<0.05$). Paparan informasi berpengaruh terhadap pengetahuan siswa dengan OR=9.255 dan perilaku siswa dengan OR=4.736.
Simpulan: Aplikasi pembelajaran ilmu K3 "K3V0" berpengaruh dalam meningkatkan pengetahuan dan perilaku siswa tentang penerapan budaya K3 di SMKN 2 Depok Sleman.

ABSTRACT

Background: *Technological developments have an impact on the development of mobile learning-based learning media such as learning applications on smartphones. Application-based learning media can increase student motivation, especially for vocational students who face risks and dangers when practicing at school or in industry.*
Objective:*. This research aims to design and test "K3V0," an Android-based OSH science learning application, to assess students' knowledge and behavior in applying OSH culture at SMKN 2 Depok Sleman.*
Methods: *The research was designed through a needs analysis and then carried out as a quasi-experimental, nonequivalent pretest-posttest design with a control group. The population was class XI students at SMKN 2 Depok Sleman. Samples were obtained randomly from those who met the inclusion and exclusion criteria. The independent variable is the use of the "K3V0" application. The dependent variable is the knowledge and behavior of applying K3 knowledge. Bivariable analysis used the chi-square test, and multivariable analysis used logistic regression.*
Results: *The results showed that 'K3V0' had a significant effect on students' knowledge and behavior regarding the application of OSH culture ($p<0.05$). Information exposure influenced students' knowledge (OR=9.255) and behavior (OR=4.736).*
Conclusion: *"K3V0" influences students' knowledge and behavior regarding the application of K3 culture at SMKN 2 Depok Sleman.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat telah mendorong transformasi media pembelajaran, salah satunya melalui pemanfaatan *mobile learning* berbasis aplikasi smartphone. Media ini menjadi sarana

Vol. 5, No. 1, Hal. 82-88, Oktober 2026
ISSN 2964-7592 (online)
DOI: 10.63004/hrji.v5i1.1957

belajar yang sangat diminati siswa karena fleksibilitasnya dalam menyampaikan materi tanpa terikat ruang dan waktu [1–3]. Pemanfaatan *mobile learning* terbukti memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dibandingkan metode konvensional. Elemen multimedia dan visualisasi yang menarik di dalamnya terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa [4].

Kebutuhan akan media pembelajaran yang interaktif sangat krusial di bidang pendidikan kejuruan, seperti di SMK Negeri 2 Depok Kabupaten Sleman. Sekolah kejuruan ini memiliki 11 program keahlian terapan, mulai dari Teknik Desain Pemodelan hingga Teknik Pengolahan Minyak Gas dan Petrokimia, yang semuanya memiliki risiko dan bahaya kecelakaan kerja yang tinggi. Oleh karena itu, penguasaan materi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta penanaman budayanya sejak dini menjadi fondasi utama yang wajib dimiliki oleh siswa kejuruan [5,6].

Studi terdahulu menunjukkan bahwa penanaman budaya K3 melalui mobile learning menjadi solusi media pembelajaran yang menarik dan mandiri bagi siswa [7–9]. Penggunaan smartphone yang telah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari siswa membuka peluang besar untuk mengintegrasikan nilai-nilai pedagogis K3 secara efisien. Siswa kejuruan dituntut untuk aktif dan mengatur pembelajaran mereka sendiri, media berbasis smartphone berpotensi tinggi meningkatkan kesadaran keselamatan di lingkungan praktik secara berkelanjutan.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada pengenalan teori K3 secara umum dan belum mengoptimalkan efektivitas *mobile learning* yang terintegrasi langsung dengan karakteristik risiko spesifik pada multi-program keahlian terapan di tingkat SMK. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya pengembangan media *mobile learning* K3 yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga relevan dengan berbagai variasi bahaya kerja di lapangan. Kebaruan penelitian ini terletak pada formulasi media pembelajaran K3 berbasis aplikasi smartphone yang dirancang khusus untuk mengakomodasi kebutuhan literasi keselamatan lintas program keahlian kejuruan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pengembangan media pembelajaran *mobile learning* berbasis aplikasi smartphone dalam meningkatkan motivasi dan penerapan budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) siswa di SMK N 2 Depok Sleman.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed-methods* dengan desain kombinasi eksploratori sekuensial. Tahap kualitatif diawali melalui studi analisis kebutuhan melalui wawancara mendalam dan Focus Group Discussion (FGD) bersama pemangku kepentingan untuk merumuskan konsep media pembelajaran K3 berbasis Android. Hasil tahap awal ini menjadi dasar perancangan aplikasi "K3V0", yang selanjutnya dievaluasi tingkat kegunaannya menggunakan *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ) oleh Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah Bidang Akademik, dan Guru mata pelajaran K3. Tahap kuantitatif dilanjutkan menggunakan desain eksperimen semu (*quasi-experimental*) dengan rancangan *nonequivalent pretest-posttest control group design*. Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 2 Depok, Kabupaten Sleman, dan telah memperoleh persetujuan etik dari *The Medical and Health Ethics Research Committee* (MHERC) FK-KMK UGM (Ref. No.: KE/FK/1122/EC/2026).

Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas XI SMKN 2 Depok dari jurusan Kimia Industri dan Teknik Otomasi Industri. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik simple random sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan, sehingga diperoleh 64 siswa yang terbagi secara seimbang ke dalam kelompok intervensi (n=32) dan kelompok kontrol (n=32). Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner terstruktur yang meliputi identitas responden, riwayat paparan informasi K3, serta instrumen pengukuran tingkat pengetahuan dan perilaku penerapan K3. Dalam rancangan ini, variabel bebas yang diuji adalah penggunaan aplikasi "K3V0", sedangkan variabel terikat meliputi pengetahuan dan perilaku siswa dalam menerapkan budaya K3.

Data yang diperoleh diolah melalui tiga tahapan analisis statistik. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan distribusi frekuensi karakteristik responden serta skor baseline variabel penelitian. Analisis bivariat menggunakan uji independent t-test untuk menilai perbedaan rerata skor pengetahuan dan perilaku penerapan K3 antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol setelah perlakuan. Selanjutnya, guna mengontrol dan menganalisis pengaruh variabel pengganggu

Vol. 5, No. 1, Hal. 82-88, Oktober 2026
ISSN 2964-7592 (online)
DOI: 10.63004/hrji.v5i1.1957

(*confounding variables*) terhadap variabel terikat, dilakukan analisis multivariat menggunakan regresi logistik. Seluruh uji statistik dinilai berdasarkan tingkat signifikansi p<0,05.

HASIL

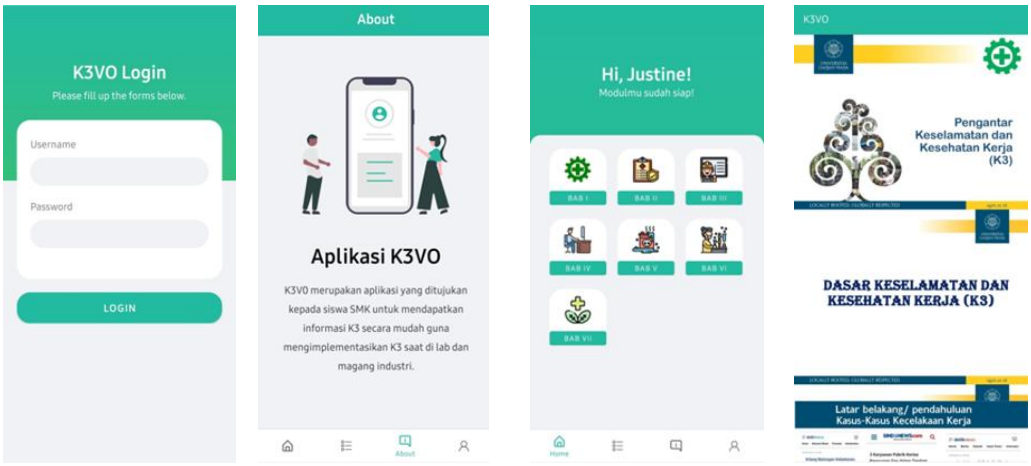
Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui tingkat kebutuhan media pembelajaran K3 berbasis Android di SMKN 2 Depok Kabupaten Sleman melalui wawancara mendalam dan FGD bersama Kepala Sekolah, Wakil Kepala Bidang Kurikulum, serta Guru K3. Hasil menunjukkan bahwa media konvensional berbasis PowerPoint dan penugasan kertas kurang efektif dalam mendorong keterlibatan siswa. Sementara itu, keterlibatan aktif siswa dalam praktik kerja lapangan memerlukan pemahaman K3 yang kuat, praktis, dan interaktif.

Aplikasi "K3V0" dirancang dengan menyediakan berbagai fitur interaktif, meliputi modul materi K3, video pembelajaran, kuis, dan tes evaluasi yang terkontrol oleh guru. Hasil evaluasi kegunaan aplikasi menggunakan instrumen PSSUQ ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil rekapitulasi kuesioner PSSUQ

No.	Indikator PSSUQ	SS (%)	S (%)	TS (%)	STS (%)
1	System Usefulness	90,0	10,0	0,0	0,0
2	Information Quality	82,8	37,2	0,0	0,0
3	Interface Quality	86,7	33,3	0,0	0,0
4	Kepuasan Terhadap Sistem	89,3	10,7	0,0	0,0

Perancangan media pembelajaran *mobile learning* berupa aplikasi pada *smartphone* "K3V0" merupakan salah satu solusi media pembelajaran yang menarik bagi siswa karena pada pembelajaran K3 yang digunakan masih bersifat *paper based*. Aplikasi ini terdiri dari beberapa fitur, seperti video pembelajaran, materi K3, kuis, dan tes. Pada gambar 1 merupakan design rancangan aplikasi pembelajaran K3V0.



Gambar 1. Tampilan layar aplikasi "K3V0"

Uji coba eksperimental dilakukan pada siswa SMKN 2 Depok. Karakteristik responden kelompok intervensi dan kontrol meliputi usia, jenis kelamin, dan sumber paparan informasi K3 yang disajikan pada Tabel 2.

Pengaruh penggunaan aplikasi "K3V0" terhadap tingkat pengetahuan siswa dievaluasi melalui pengukuran pretest dan posttest. Hasil uji t berpasangan (paired t-test) dan uji t independen disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Vol. 5, No. 1, Hal. 82-88, Oktober 2026
ISSN 2964-7592 (online)
DOI: 10.63004/hrji.v5i1.1957

Tabel 2. Karakteristik Responden Uji Coba K3V0

No.	Variabel	Penggunaan Aplikasi Intervensi (n=32)		Penggunaan Aplikasi Kontrol (n=32)		p-value
		n	%	n	%	
1.	Usia					0.156
	< 17 tahun	25	78.1	21	65.6	
	≥ 17 tahun	7	21.9	11	34.6	
2.	Jenis Kelamin					0.534
	Laki-laki	29	82.9	27	77.1	
	Perempuan	3	8.6	5	14.3	
3.	Paparan Informasi					0.372
	Modul/buku	12	37.5	14	43.7	
	Media lainnya	20	62.5	18	56.3	

**signifikan menggunakan uji chi-square dengan p<0.05*

Tabel 3. Pengaruh "K3V0" Terhadap Pengetahuan Siswa Tentang Penerapan Ilmu K3

Kelompok	Tahapan	Mean	t	95% CI Lower	95% CI Upper	p-value
Intervensi	Pretest	63.28	-20.266	-28.376	-23.187	0.000*
	Posttest	89.06				
Kontrol	Pretest	68.03	-1.605	-3.193	0.381	0.119
	Posttest	68.44				

**signifikan menggunakan uji paired t-test dengan p<0.05*

Tabel 4. Perbedaan Rata-Rata Peningkatan Pengetahuan Antar Kelompok

Kelompok	Rerata Peningkatan (Delta Mean)	t	95% CI Lower	95% CI Upper	p-value
Intervensi	25.78	11.319	16.983	24.267	0.000*
Kontrol	0.41				

**signifikan menggunakan uji independent t-test dengan p<0.05*

Pengaruh intervensi terhadap variabel perilaku penerapan ilmu K3 dianalisis secara berurutan dan hasilnya dirangkum pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Pengaruh "K3V0" Terhadap Perilaku Siswa Tentang Penerapan Ilmu K3

Kelompok	Tahapan	Mean	t	95% CI Lower	95% CI Upper	p-value
Intervensi	Pretest	44.09	-23.453	-13.485	-23.187	0.000*
	Posttest	62.56				
Kontrol	Pretest	55.25	-1.605	-4.226	0.101	0.061
	Posttest	55.31				

**signifikan menggunakan uji paired t-test dengan p<0.05*

Tabel 6. Perbedaan Rata-Rata Peningkatan Perilaku Antar Kelompok

Kelompok	Rerata Peningkatan (Delta Mean)	t	95% CI Lower	95% CI Upper	p-value
Intervensi	18.47	4.240	3.832	10.668	0.000*
Kontrol	0.06				

**signifikan menggunakan uji independent t-test dengan p<0.05*

Hasil analisis regresi logistik multivariat mengenai pengaruh variabel paparan media terhadap pengetahuan dan perilaku siswa ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Variabel Luar Terhadap Pengetahuan dan Perilaku Siswa

Variabel Independen	Variabel Dependen	Koefisien B	SE (B)	Nilai p	OR Adjusted (95% CI)
Paparan Media	Pengetahuan	1.906	0.705	0.003*	9.255
	Perilaku	1.254	0.462	0.018*	4.736

**signifikan menggunakan uji regresi logistik dengan p<0.05*

Vol. 5, No. 1, Hal. 82-88, Oktober 2026
ISSN 2964-7592 (online)
DOI: 10.63004/hrji.v5i1.1957

PEMBAHASAN

Hasil evaluasi penggunaan aplikasi "K3V0" menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Android mampu memberikan dampak positif secara bermakna terhadap peningkatan pengetahuan dan perilaku siswa SMK dalam menerapkan budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Secara teoretis, media interaktif *mobile learning* memanfaatkan fleksibilitas waktu dan aksesibilitas tinggi yang memudahkan siswa dalam mencerna materi teoretis serta aplikatif di mana saja [10,11]. Tingkat kepuasan pengguna yang sangat tinggi pada aspek System Usefulness (90%) dan Interface Quality (86,7%) menegaskan bahwa antarmuka visual yang intuitif serta kemudahan navigasi aplikasi merupakan faktor kunci dalam mempertahankan keterlibatan belajar siswa [12,13].

Peningkatan rata-rata skor pengetahuan pada kelompok intervensi sebesar 25,78 (28%) secara signifikan menunjukkan bahwa visualisasi interaktif dan kuis bawaan pada aplikasi "K3V0" efektif mempermudah pemahaman konsep K3 jika dibandingkan dengan metode konvensional paper-based pada kelompok kontrol ($p<0,05$). Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi mobile mampu memperkuat retensi memori dan motivasi akademik peserta didik kejuruan [6,14,15]. Demikian pula pada variabel perilaku, kenaikan skor sebesar 18,47 (29%) mengonfirmasi bahwa pengetahuan yang terinternalisasi dengan baik melalui stimulus media digital dapat mendorong perubahan domain afektif dan psikomotor siswa menuju penerapan keselamatan yang lebih taat aturan [9,16].

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa paparan media interaktif memberikan peluang 9,255 kali lebih besar dalam meningkatkan pengetahuan (OR=9,255; p=0,003) dan 4,736 kali lebih besar dalam memengaruhi perilaku siswa (OR=4,736; p=0,018) dibandingkan dengan media pembelajaran konvensional seperti buku teks atau modul cetak. Hal ini membuktikan bahwa interaktivitas dan aksesibilitas media digital menjadi katalisator utama dalam mempercepat adopsi budaya keselamatan di lingkungan sekolah kejuruan [17,18].

Meskipun hasil intervensi menunjukkan peningkatan yang signifikan, penelitian ini memiliki keterbatasan metodologis yang perlu dicermati. Keterbatasan utama terletak pada pemilihan sampel penelitian yang hanya mencakup 2 program keahlian (yaitu Kimia Industri dan Teknik Otomasi Industri) dari total 11 program keahlian yang ada di SMKN 2 Depok Sleman. Keputusan untuk membatasi ruang lingkup sampel pada 2 jurusan tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa kedua jurusan ini merupakan representasi kelompok program keahlian dengan tingkat kompleksitas tinggi serta bahaya praktik yang sangat kontras, yakni risiko bahaya bahan kimia/toksik pada Kimia Industri dan risiko bahaya listrik bertegangan tinggi serta otomatisasi mesin pada Teknik Otomasi Industri. Pemilihan ini bertujuan agar fokus awal perancangan materi dan pengujian aplikasi "K3V0" dapat menguji efektivitas modul pada dua spektrum risiko K3 yang ekstrem dan spesifik. Meskipun demikian, keterbatasan ini berdampak pada generalisasi hasil penelitian untuk 9 program keahlian lainnya (seperti Teknik Desain Pemodelan, Teknik Geomatika, dan lain-lain) yang memiliki karakteristik bahaya lingkungan kerja yang berbeda. Oleh karena itu, pengembangan aplikasi pada masa mendatang disarankan untuk memperluas modul materi spesifik K3 guna mencakup seluruh program keahlian di SMK.

SIMPULAN

Aplikasi pembelajaran ilmu K3 berbasis Android "K3V0" terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan perilaku siswa tentang penerapan budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMKN 2 Depok Sleman, di mana paparan media interaktif memberikan pengaruh hingga 9,255 kali lebih besar terhadap pengetahuan dan 4,736 kali lebih besar terhadap perilaku dibandingkan media konvensional. Penggunaan *mobile learning* berdesain interaktif merupakan solusi inovatif untuk mengatasi keterbatasan metode konvensional dalam memperkuat literasi dan kepatuhan budaya keselamatan siswa kejuruan. Pengembangan aplikasi selanjutnya direkomendasikan untuk memperluas variasi modul materi K3 agar mencakup seluruh program keahlian yang ada di SMK.

Vol. 5, No. 1, Hal. 82-88, Oktober 2026
ISSN 2964-7592 (online)
DOI: 10.63004/hrji.v5i1.1957

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Gadjah Mada atas dukungan fasilitas dan finansial dalam pelaksanaan penelitian ini, serta kepada pihak SMKN 2 Depok, Kabupaten Sleman, yang telah memberikan izin dan memfasilitasi pelaksanaan pengumpulan data penelitian.

PENGGUNAAN KECERDASAN ARTIFISIAL

Tidak ada penggunaan kecerdasan artifisial dalam menyusun artikel ini.

KONTRIBUSI PENULIS

Konseptualisasi: Nia Fararid Askar
Kurasi data: Nia Fararid Askar
Analisis formal: Nia Fararid Askar
Perolehan pendanaan: Nia Fararid Askar
Investigasi: Nia Fararid Askar
Metodologi: Nia Fararid Askar
Administrasi proyek: Grhasta Dian Perestroika
Sumber daya: Diki Bima Prasetio
Perangkat lunak: Dinar Nugroho Pratomo
Supervisi: Nia Fararid Askar, Dinar Nugroho Pratomo, Diki Bima Prasetio, Grhasta Dian Perestroika
Validasi: Nia Fararid Askar
Visualisasi: Dinar Nugroho Pratomo
Penulisan—draf awal: Nia Fararid Askar
Penulisan—tinjauan & penyuntingan: Diki Bima Prasetio, Grhasta Dian Perestroika

PENDANAAN

Universitas Gadjah Mada

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan pada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahdan S, Putri AR, Sucipto A. Aplikasi M-Learning Sebagai Media Pembelajaran Conversation Pada Homey English. Sistemasi. 2020 Sep 27;9(3):493. doi:10.32520/stmsi.v9i3.884
2. Handoyo F, Tuwoso T, Budi S. The Implementation of Mobile-Based Learning on Vocational High School Students: Systematic Literature Review. Jurnal Edukasi Elektro. 2025 Apr 4;9(1):12–24. doi:10.21831/jee.v9i1.78707
3. Arain AA, Hussain Z, Rizvi WH, Vighio MS. An analysis of the influence of a mobile learning application on the learning outcomes of higher education students. Univers Access Inf Soc. 2018 Jun 10;17(2):325–34. doi:10.1007/s10209-017-0551-y
4. Sibarani HP, Komaro M, Sukrawan Y. Implementasi Mobile learning Berbasis Aplikasi Smartphone Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Bubut. Journal of Mechanical Engineering Education. Vol. 6. 2019;6(1):42–50.
5. Djaali NA, Usman S, Agustino R, Simaibang FH. Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Melalui Sosialisasi Potensi Bahaya di Sekolah. Jurnal Pemberdayaan Komunitas MH Thamrin. 2020 Mar 30;2(1):34–43. doi:10.37012/jpkmht.v2i1.290
6. Pratama W, Sudarsono B. Development Of Android-Based Occupational Safety and Health Learning Media to Improve Understanding of Work Accidents for Vocational High School

Vol. 5, No. 1, Hal. 82-88, Oktober 2026
ISSN 2964-7592 (online)
DOI: 10.63004/hrji.v5i1.1957

Students. VANOS Journal of Mechanical Engineering Education. 2024 Nov 30;9(2):204. doi:10.30870/vanos.v9i2.29354
7. Khan MdSH, Abdou BO, Kettunen J, Gregory S. A Phenomenographic Research Study of Students' Conceptions of Mobile Learning: An Example From Higher Education. Sage Open. 2019 Jul 4;9(3). doi:10.1177/2158244019861457
8. Yamin M. Perilaku Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Siswa Dalam Pembelajaran Praktikum Di SMKN 2 Sidenreng. Jurnal Syntax Administration. 2020;1(3):207–14.
9. Setuju, Triyono B, Muhtadi A, Widowati A. Mobile Application Smartphone: Does It Improve the 21st Century's Competence of Vocational School Students? International Journal of Information and Education Technology. 2022;12(12):1286–90. doi:10.18178/ijiet.2022.12.12.1752
10. Bartholomew SR, Reeve E, Veon R, Goodridge W, Lee V, Nadelson L. Relationships Between Access to Mobile Devices, Student Self-Directed Learning, and Achievement. Journal of Technology Education. 2017 Nov 15;29(1). doi:10.21061/jte.v29i1.a.1
11. Chen C, Liu G, Hwang G. Interaction between gaming and multistage guiding strategies on students' field trip mobile learning performance and motivation. British Journal of Educational Technology. 2016 Nov 16;47(6):1032–50. doi:10.1111/bjet.12270
12. Li KC, Lee LYK, Wong SL, Yau ISY, Wong BTM. The effects of mobile learning for nursing students: an integrative evaluation of learning process, learning motivation, and study performance. International Journal of Mobile Learning and Organisation. 2019;13(1):51. doi:10.1504/IJMLO.2019.096471
13. Budiarto MK, Asrowi, Gunarhadi, Karsidi R, Rahman A. E-Learning Platform for Enhancing 21st Century Skills for Vocational School Students: A Systematic Literature Review. Electronic Journal of e-Learning. 2024 Jun 25;22(5):76–90. doi:10.34190/ejel.22.5.3417
14. Kartini KS, Putra INTA. PENGARUH Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Terhadap Hasil Belajar Siswa. Jurnal Redoks : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia. 2020 Dec 29;3(2):8–12. doi:10.33627/re.v3i2.417
15. Puspita OE, Ebtavanny TG, Fortunata FA. Studi Pengaruh Jenis Bahan Pengikat Sediaan Tablet Dispersi Solid Kunyit Terhadap Profil Disolusi Ekstrak Kunyit (Curcuma domestica). Pharmaceutical Journal of Indonesia. 2022;8(1):95–102.
16. Putra RS, Mahatmanti FW, Wijayanti N. Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Terhadap Hasil Belajar Siswa. Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia. 2017;11(2).
17. Sugiyanto S, Setiawan A, Hamidah I, A A. Integration of Mobile Learning and Project-Based Learning in Improving Vocational School Competence. Journal of Technical Education and Training. 2020 Jun 30;12(2). doi:10.30880/jtet.2020.12.02.006
18. Prayogi D, Sudjimat DA, Mariana RR. Pengembangan Bahan Ajar K3 Dan Higiene Sanitasi Berbasis Pbl Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smk. Teknologi dan Kejuruan: Jurnal Teknologi, Kejuruan, dan Pengajarannya. 2017 Feb 13;40(1):79–86. doi:10.17977/um031v40i12017p079