Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health **Vol. 11, No. 1, Oktober2026**
http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

EFEKTIVITAS *E-POCKETBOOK* TERHADAP PENGETAHUAN DAN SIKAP PENANGANAN TUMPAHAN B3

EFFECTIVENESS OF AN E-POCKETBOOK IN IMPROVING KNOWLEDGE AND ATTITUDES TOWARD HAZARDOUS MATERIAL SPILL MANAGEMENT

Nisrina Nafisa Salsabila[1], Sumardiyono[1*]
[1]Sarjana Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah

Informasi Artikel

Dikirim Jun 6, 2026
Direvisi Sept 29, 2026
Diterima Okt 3, 2026

Abstrak

Tumpahan bahan berbahaya dan beracun (B3) merupakan salah satu risiko keselamatan di rumah sakit. Petugas kebersihan sebagai salah satu pekerja yang akan bertanggung jawab atas penanganan awal tumpahan B3 membutuhkan pengetahuan dan sikap yang cukup untuk menanganinya dengan aman. Semakin fleksibel dan berulangnya pembelajaran melalui *E-Pocketbook* sebagai media pembelajaran digital dapat digunakan untuk meningkatkan pengetahuan dan sikap. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas *E-Pocketbook* terhadap pengetahuan dan sikap mengenai penanganan tumpahan B3 pada karyawan kebersihan di sebuah rumah sakit. Penelitian ini merupakan studi kuasi-eksperimental dengan desain nonequivalent *pretest-posttest* control group. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Permata Cirebon pada Mei 2026. Sebanyak 44 petugas kebersihan dibagi menjadi kelompok intervensi (n=22) dan kelompok kontrol (n=22). Edukasi *E-Pocketbook* diberikan pada hari ke-1, ke-3, dan hari ke-7 berdasarkan pendidikan *spaced repetition* pada kelompok intervensi, sedangkan pada kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan. Kuesioner pengetahuan dan sikap dikumpulkan dan data dianalisis menggunakan uji t independen pada skor peningkatan (*gain score*). Pengetahuan dan sikap secara signifikan lebih meningkat pada kelompok yang menerima intervensi dibandingkan kelompok kontrol. Rata-rata skor peningkatan pengetahuan pada kelompok intervensi adalah 21,82 ± 13,85 sedangkan pada kelompok kontrol 6,50 ± 6,91. Skor peningkatan sikap adalah 22,65 ± 13,31 (kelompok intervensi) dan 9,99 ± 10,02 (kelompok kontrol). Hasil uji t independen menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($p<0,05$). *E-Pocketbook* efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan sikap petugas kebersihan terhadap penanganan tumpahan B3 di rumah sakit.

Kata Kunci: *E-Pocketbook*; keselamatan kerja; pengetahuan; sikap; tumpahan B3

Corresponding Author

*Sarjana Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Sekolah Vokasi,

Abstract

Spills of hazardous/toxic substance (B3) are one of the occupational safety risks in hospitals. The cleaning staff, which may form part of the team that deals with B3 spills, need to have proper knowledge and attitudes. Flexible and repetitive learning through an E-Pocketbook as a digital learning medium can improve knowledge and attitudes.

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah

**sumardiyono@staff.uns.ac.id*

This study was designed to assess the effectiveness of an E-Pocketbook on the knowledge and attitudes of the hospital cleaning staff towards the management of B3 spills. A quasi-experimental nonequivalent pretest-posttest control group design was used. This study took place in Permata Cirebon Regional General Hospital in May 2026. A total of 44 cleaning staff were divided into an intervention group (n=22) and a control group (n=22). E-Pocketbook education was given to the intervention group on days 1, 3 and 7 through the spaced repetition method, and there was no intervention for the control group. The knowledge and attitude questionnaires were used to collect the data and gain scores were analyzed by independent t-test. Results showed greater improvement in the intervention group than in the control group. Mean knowledge gain was 21.82 ± 13.85 versus 6.50 ± 6.91, and mean attitude gain was 22.65 ± 13.31 versus 9.99 ± 10.02. The difference between the groups was significant ($p < 0.05$) by independent t-test. The E-Pocketbook was found to be an effective tool in improving knowledge and attitudes for B3 spill management amongst cleaning staff in the hospital.

Keywords: E-Pocketbook; occupational safety; knowledge; attitude; B3 spills

Pendahuluan

Rumah sakit menghasilkan sejumlah bahan limbah berbahaya yang dapat menimbulkan dampak buruk terhadap kesehatan dan keselamatan kerja jika tidak ditangani dengan tepat. Tumpahan bahan berbahaya dan beracun (B3) seperti bahan kimia laboratorium, disinfektan, atau bahan medis lainnya dapat mengakibatkan paparan akut, iritasi, keracunan, luka bakar, serta kontaminasi lingkungan [1], [2]. Oleh karena itu, kesiapsiagaan penanganan tumpahan B3 merupakan komponen penting dalam K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) rumah sakit. Risiko paparan bahan berbahaya akibat kejadian tumpahan masih ada karena sebagian besar insiden bersifat tidak disengaja, sehingga harus dikelola dan ditanggapi dengan tepat serta cepat agar konsekuensinya tidak meluas [3].

Para akademisi dan praktisi telah memfokuskan perhatian pada kelompok pekerja yang berisiko terpapar bahan berbahaya: petugas kebersihan rumah sakit yang melakukan pembersihan area layanan, mengangkut limbah, serta merespons bila terjadi insiden tumpahan [4], [5]. Permasalahan yang perlu mendapat perhatian adalah bahwa pengetahuan dan sikap pekerja terhadap pengelolaan limbah dan bahan berbahaya belum selalu memadai. Kondisi tersebut dapat memengaruhi kemampuan pekerja dalam mengenali bahaya, memilih alat pelindung diri (APD), mengikuti prosedur penanganan, dan melakukan respons awal secara tepat ketika terjadi tumpahan B3. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan dan sikap pekerja terhadap pengelolaan limbah dan penanganan bahan berbahaya masih rendah,

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan kerja, pencemaran lingkungan, serta paparan terhadap tenaga kesehatan dan masyarakat [6], [7].

Pendidikan kesehatan merupakan salah satu strategi yang efektif untuk meningkatkan perilaku keselamatan kerja dengan meningkatkan kompetensi pekerja [8]. Perkembangan teknologi digital mendorong banyak pihak untuk menerapkan media pembelajaran elektronik yang fleksibel dan mudah diakses melalui jaringan. Pendidikan digital dan *mobile learning*, dibandingkan dengan metode pengajaran konvensional, dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap tenaga kesehatan berdasarkan bukti ilmiah yang mendukung. Yang lebih penting, media digital menawarkan pembelajaran yang individual sesuai dengan kecepatan belajar peserta didik serta dapat diulang sebanyak yang diperlukan, yang mungkin dapat meningkatkan retensi materi pembelajaran [9], [10].

Di antara jenis media digital yang dapat dimanfaatkan untuk pengajaran K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) adalah *E-Pocketbook*. Media ini memiliki keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang memerlukan pertemuan tatap muka karena dapat diakses melalui *smartphone*, mudah didistribusikan, dapat dipelajari secara mandiri, dan memungkinkan materi diakses kembali secara berulang tanpa terikat tempat dan waktu [11]. Karakteristik tersebut menjadi penting bagi petugas kebersihan rumah sakit yang memiliki aktivitas kerja operasional sehingga waktu untuk mengikuti pelatihan tatap muka dapat terbatas. Selain itu, penggunaan *E-Pocketbook* memungkinkan pengulangan materi secara terjadwal melalui metode *spaced repetition*, sehingga tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian informasi tetapi juga mendukung proses pengulangan pembelajaran [12].

Meskipun efektivitas media digital dan metode spaced learning telah banyak diteliti dalam pendidikan kesehatan, penelitian yang secara khusus mengombinasikan *E-Pocketbook* dengan spaced repetition untuk meningkatkan pengetahuan dan sikap petugas kebersihan mengenai penanganan tumpahan B3 di rumah sakit masih terbatas, khususnya di Indonesia. Studi sebelumnya lebih banyak membahas pendidikan digital secara umum, aplikasi mobile, atau pengelolaan limbah medis, sedangkan penelitian ini secara khusus menempatkan petugas kebersihan sebagai sasaran intervensi dan penanganan tumpahan B3 sebagai konteks pembelajaran. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan pendekatan edukasi yang mengintegrasikan media digital yang mudah diakses dengan pengulangan materi secara terjadwal.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan untuk meningkatkan kesiapan petugas kebersihan sebagai salah satu kelompok pekerja yang dapat terlibat langsung dalam respons

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

awal terhadap tumpahan B3 di rumah sakit. Media edukasi yang fleksibel dan dapat digunakan secara berulang diharapkan dapat menjadi alternatif untuk mendukung program pelatihan K3 tanpa mengganggu aktivitas operasional rumah sakit. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh media *E-Pocketbook* terhadap pengetahuan dan sikap dalam pengelolaan tumpahan limbah B3 pada pekerja sanitasi di RSU Permata Cirebon.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan desain kelompok kontrol non-ekuivalen *pretest-posttest*. Penelitian ini dilaksanakan di RSU Permata Cirebon, Jawa Barat pada bulan Mei 2026. Populasi penelitian adalah petugas kebersihan yang membersihkan tumpahan bahan berbahaya dan beracun (B3). Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara semua anggota populasi yang memenuhi kriteria penelitian dimasukkan sebagai responden. Sebanyak empat puluh empat responden dibagi menjadi kelompok intervensi (n = 22) dan kelompok kontrol (n = 22) secara tidak acak berdasarkan penugasan tim kerja yang telah ditetapkan oleh rumah sakit. Kelompok intervensi diberikan edukasi menggunakan *E-Pocketbook* untuk Penanganan Tumpahan B3, sedangkan pada kelompok kontrol tidak dilakukan intervensi selama waktu penelitian.

Intervensi yang diberikan adalah penggunaan buku saku elektronik (*E-Pocketbook*) tentang Penanganan Tumpahan B3 yang berisi materi mengenai pemahaman tumpahan B3, jenis-jenis polutan, bahaya, alat pelindung diri (APD), penanganan, jenis limbah akibat dampak, serta respons darurat terhadap paparan. *E-Pocketbook* disampaikan kepada kelompok intervensi dengan metode *spaced repetition* pada hari ke-1, hari ke-3, dan kembali pada hari ke-7 (dalam satu minggu setelah intervensi). Kelompok kontrol dibiarkan tanpa perlakuan selama penelitian berlangsung. Pengukuran *pretest* dan *posttest* dilakukan masing-masing sebelum dan sesudah intervensi.

Data pengetahuan dikumpulkan melalui kuesioner yang mencakup 20 pertanyaan pilihan ganda. Penyusunan kuesioner pengetahuan mencakup beberapa dimensi, yaitu pemahaman mengenai tumpahan B3, jenis dan karakteristik bahan B3, bahaya dan risiko paparan, penggunaan alat pelindung diri (APD), prosedur penanganan tumpahan, jenis limbah yang dihasilkan akibat tumpahan, serta respons darurat terhadap paparan. Data sikap diukur menggunakan kuesioner yang memuat 14 pernyataan dengan skala *Likert*. Dimensi sikap meliputi kesadaran terhadap risiko tumpahan B3, pentingnya penggunaan APD, kepatuhan

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

terhadap prosedur penanganan, tanggung jawab dalam penanganan tumpahan, dan kesiapsiagaan dalam merespons kejadian tumpahan B3.

Instrumen penelitian diuji validitas dan reliabilitasnya pada 30 responden. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh butir kuesioner pengetahuan dinyatakan valid (koefisien korelasi item-total 0,380–0,794). Sebanyak 14 dari 15 butir dinyatakan valid untuk penyelesaian kuesioner sikap, dengan koefisien korelasi 0,377–0,700; hanya satu butir yang dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria validitas (r=0,315; r tabel=0,361). Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa nilai *Cronbach's alpha* sebesar 0,817 untuk kuesioner pengetahuan dan 0,796 untuk kuesioner sikap yang menunjukkan reliabilitas instrumen yang baik.

Data dianalisis menggunakan SPSS versi 27.0. Karakteristik responden serta distribusi skor pengetahuan dan sikap dijelaskan menggunakan analisis univariat. Skor peningkatan respons diperoleh dengan mengurangkan nilai *pretest* dari nilai *posttest* pada masing-masing responden, dan dinyatakan sebagai *gain score* (*posttest–pretest*). Sebelum dilakukan analisis komparatif, distribusi data gain score diuji menggunakan Shapiro–Wilk dan homogenitas varians diuji menggunakan Levene's test. Hasil uji Shapiro–Wilk menunjukkan bahwa gain score pengetahuan berdistribusi normal pada kelompok intervensi (p=0,408) dan kontrol (p=0,780), sedangkan gain score sikap juga berdistribusi normal pada kelompok intervensi (p=0,061) dan kontrol (p=0,056). Uji Levene menunjukkan bahwa varians gain score pengetahuan tidak homogen (p=0,003), sedangkan varians gain score sikap homogen (p=0,056). Analisis komparatif untuk variabel kontinu dilakukan menggunakan uji t independen dengan tingkat signifikansi 5% untuk membandingkan rata-rata *gain score* pengetahuan dan sikap antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Untuk *gain score* pengetahuan yang memiliki varians tidak homogen, interpretasi uji t menggunakan baris *equal variances not assumed (Welch)*, sedangkan *gain score* sikap menggunakan asumsi *equal variances assumed*.

Penelitian ini telah memperoleh kelaikan etik (ethical clearance) dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi (*Health Research Ethics Committee*, Dr. Moewardi *General Hospital*) dengan nomor 571/IV/HREC/2026 yang diterbitkan pada 08 April 2026.

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

Hasil

Karakteristik Responden

Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin, usia, masa kerja, dan tingkat pendidikan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian Berdasarkan Kelompok Intervensi dan Kontrol

Karakteristik	Kelompok Intervensi (n=22)	Kelompok Kontrol (n=22)	Total (n=44)
Jenis kelamin, n (%)			
Laki-laki	10 (45,5)	20 (90,9)	30 (68,2)
Perempuan	12 (54,5)	2 (9,1)	14 (31,8)
Masa kerja, n (%)			
≤1 tahun	22 (100,0)	22 (100,0)	44 (100,0)
> 1 tahun	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Pendidikan, n (%)			
SD/SMP	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
SMA/SMK	22 (100,0)	22 (100,0)	44 (100,0)
Diploma/Sarjana	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Usia (tahun), Mean ± SD	**24,36 ± 5,10**	**27,68 ± 6,14**	**26,02 ± 5,83**

Catatan: Data kategorik disajikan sebagai n (%), sedangkan data numerik disajikan sebagai *mean* ± *standard deviation* (SD).

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki (68,2%). Pada kelompok intervensi, responden perempuan sedikit lebih banyak (54,5%) dibandingkan laki-laki (45,5%), sedangkan pada kelompok kontrol mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki (90,9%). Rerata usia responden pada kelompok intervensi adalah 24,36 ± 5,10 tahun, sedangkan pada kelompok kontrol adalah 27,68 ± 6,14 tahun. Nilai Mean ± SD tersebut merupakan ukuran deskriptif untuk variabel usia, bukan jenis kelamin. Seluruh responden memiliki masa kerja kurang dari satu tahun dan tingkat pendidikan terakhir SMA/SMK.

Perubahan Skor Pengetahuan Sebelum dan Sesudah Intervensi

Rerata skor pengetahuan sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Pengetahuan Sebelum dan Sesudah Intervensi

Kelompok	*Pretest Mean* ± SD	*Posttest Mean* ± SD	*Gain score Mean* ± SD
Intervensi (n=22)	67,95 ± 11,72	89,77 ± 6,26	21,82 ± 13,85
Kontrol (n=22)	69,32 ± 11,27	77,05 ± 9,59	6,50 ± 6,91

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata skor pengetahuan pada kelompok intervensi meningkat dari 67,95 ± 11,72 pada saat *pretest* menjadi 89,77 ± 6,26 pada saat *posttest*, dengan *gain score* sebesar 21,82 ± 13,85. Pada kelompok kontrol, rerata skor pengetahuan meningkat dari 69,32 ± 11,27 menjadi 77,05 ± 9,59, dengan *gain score* sebesar 6,50 ± 6,91.

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

Perubahan Skor Sikap Sebelum dan Sesudah Intervensi

Rerata skor sikap sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor Sikap Sebelum dan Sesudah Intervensi

Kelompok	*Pretest Mean* ± SD	*Posttest Mean* ± SD	*Gain score Mean* ± SD
Intervensi (n=22)	70,13 ± 14,73	92,78 ± 5,16	22,65 ± 13,31
Kontrol (n=22)	68,36 ± 15,04	78,89 ± 11,00	9,99 ± 10,02

Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata skor sikap pada kelompok intervensi meningkat dari 70,13 ± 14,73 pada saat *pretest* menjadi 92,78 ± 5,16 pada saat *posttest*, dengan *gain score* sebesar 22,65 ± 13,31. Pada kelompok kontrol, rerata skor sikap meningkat dari 68,36 ± 15,04 menjadi 78,89 ± 11,00, dengan *gain score* sebesar 9,99 ± 10,02.

Uji Normalitas dan Homogenitas *Gain score*

Sebelum dilakukan analisis perbedaan menggunakan independent *t-test*, dilakukan pengujian asumsi normalitas dan homogenitas terhadap data *gain score* pengetahuan dan sikap. Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro–Wilk dan uji homogenitas menggunakan Levene's test disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas *Gain score*

Variabel	*Shapiro-Wilk* Intervensi (*p*)	*Shapiro-Wilk* Kontrol (*p*)	*Levene Test* (*p*)
Gain score Pengetahuan	0,408	0,780	0,003
Gain score Sikap	0,061	0,056	0,056

Hasil uji Shapiro–Wilk menunjukkan bahwa seluruh data *gain score* pengetahuan dan sikap berdistribusi normal (p>0,05). *Gain score* pengetahuan memiliki nilai p=0,408 pada kelompok intervensi dan p=0,780 pada kelompok kontrol, sedangkan *gain score* sikap memiliki nilai p=0,061 pada kelompok intervensi dan p=0,056 pada kelompok kontrol. Uji Levene menunjukkan bahwa varians gain score pengetahuan tidak homogen (p=0,003), sedangkan varians gain score sikap homogen (p=0,056). Oleh karena itu, uji *t* independen untuk gain score pengetahuan diinterpretasikan berdasarkan asumsi varians tidak sama (*equal variances not assumed*), sedangkan gain score sikap menggunakan asumsi varians sama (*equal variances assumed*).

Perbedaan *Gain score* Pengetahuan antara Kelompok Intervensi dan Kontrol

Analisis perbedaan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol pada skor peningkatan pengetahuan dilakukan dengan uji t independen setelah dilakukan pengujian untuk

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

asumsi normalitas dan homogenitas. Karena uji *Levene* untuk kesetaraan varians menunjukkan bahwa varians skor peningkatan pengetahuan tidak homogen (p=0,003), maka dilakukan uji dengan asumsi varians tidak sama (varians diasumsikan tidak sama). Hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Independent *t-test Gain score* Pengetahuan

Variabel	Intervensi (n=22) *Mean* ± SD	Kontrol (n=22) *Mean* ± SD	*Mean Difference*	95% CI	t	df	*p-value*	*Cohen's d*
Gain score Pengetahuan	21,82 ± 13,85	6,50 ± 6,91	15,32	8,59 – 22,05	4,643	30,84	<0,001	1,40

Seperti ditunjukkan pada Tabel 5, skor rata-rata peningkatan pengetahuan lebih tinggi pada kelompok intervensi 21,82 ± 13,85 dibanding kelompok kontrol 6,50 ± 6,91. Uji t untuk sampel independen menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan antar kelompok signifikan secara statistik (t=4,643; p<0,001). Perbedaan rata-rata peningkatan sebesar 15,32 poin (95%CI: 8,59–22,05) menunjukkan bahwa peserta yang menerima *E-Pocketbook* lebih baik dalam meningkatkan pengetahuan dibanding kelompok kontrol. Nilai *Cohen's d* (d = 1,40) menunjukkan ukuran efek yang besar (large effect), sehingga *E-Pocketbook* sangat efektif dalam meningkatkan pengetahuan tentang pengelolaan tumpahan B3 di antara petugas kebersihan rumah sakit.

Perbedaan *Gain score* Sikap antara Kelompok Intervensi dan Kontrol

Uji t independen digunakan untuk membandingkan skor peningkatan sikap antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Hasil uji Levene menunjukkan homogenitas varians dari skor peningkatan sikap positif (p=0,056), sehingga metode asumsi varians yang sama dapat diterapkan dalam analisis. Tabel 6 merangkum hasilnya.

Tabel 6. Hasil Independent *t-test Gain score* Sikap

Variabel	Intervensi (n=22) *Mean* ± SD	Kontrol (n=22) *Mean* ± SD	*Mean Difference*	95% CI	t	df	*p-value*	*Cohen's d*
Gain score Sikap	22,65 ± 13,31	9,99 ± 10,02	12,65	5,49 – 19,82	3,563	42	0,001	1,07

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 6, skor rata-rata peningkatan sikap lebih tinggi pada kelompok intervensi dibandingkan kelompok kontrol (22,65 ± 13,31 vs 9,99 ± 10,02). Uji *t* independen menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada perubahan sikap dari *pretest* hingga *posttest* antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol (t=3,563; p=0,001). Perbedaan rata-rata skor peningkatan sebesar 12,65 poin (95% CI: 5,49–19,82) menunjukkan bahwa peningkatan sikap terhadap penanganan tumpahan B3 lebih besar

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

pada kelompok yang menerima intervensi E-Pocketbook. Nilai Cohen's d=1,07 menunjukkan ukuran efek yang besar.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *E-Pocketbook* efektif untuk pengetahuan dan sikap dalam mengelola tumpahan limbah berbahaya (B3) pada petugas kebersihan di RSU Permata Cirebon. Di bawah ini ditunjukkan peningkatan pengetahuan dan sikap pada kelompok intervensi dibandingkan kelompok kontrol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *E-Pocketbook* dapat menjadi alat pendidikan yang bermanfaat untuk memfasilitasi respons yang memadai dari petugas rumah sakit dalam kasus kejadian tumpahan B3.

Peningkatan pengetahuan yang lebih besar pada kelompok intervensi dapat dijelaskan oleh karakteristik *E-Pocketbook* sebagai media pembelajaran digital, yang mudah diakses, fleksibel, atau memungkinkan responden mempelajari materi secara mandiri. Materi disusun dengan susunan yang sederhana dan sistematis serta disampaikan menggunakan perangkat yang mudah diakses (*smartphone*), sehingga responden dapat menemukan informasi kapan saja dan di mana saja tanpa dibatasi oleh waktu. Pembelajaran digital telah terbukti dapat meningkatkan perolehan dan retensi pengetahuan karena individu dapat mengendalikan kecepatan belajar sesuai dengan preferensi pribadi mereka. Temuan ini sejalan dengan tinjauan sistematis yang menunjukkan bahwa penggunaan pendidikan digital untuk tenaga kesehatan menghasilkan pengetahuan, keterampilan, dan perubahan perilaku profesional yang lebih tinggi [13].

Selain fitur media digital, peningkatan pengetahuan yang diamati dalam penelitian ini juga disebabkan oleh metode *spaced repetition* yang diterapkan sebagai bagian dari proses intervensi. Responden mengalami Pemaparan 1 terhadap materi *E-Pocketbook* pada hari ke-1, pengulangan pada hari ke-3, dan retensi pada hari ke-7. Dengan demikian, peserta tidak hanya dipaparkan pada informasi tersebut satu kali, tetapi juga diberi kesempatan untuk menemui kembali materi itu pada waktu-waktu yang telah ditentukan agar proses konsolidasi memori dapat berlangsung. Karena analisis dalam penelitian ini dilakukan menggunakan skor gain antara *pretest* dan *posttest* II (yaitu capaian pada akhir periode intervensi), hasil ini, dengan demikian, mencerminkan paparan kumulatif terhadap konten yang diulang di seluruh minggu.

Konsep efek spacing menyatakan bahwa ketika informasi yang sama diulang dengan interval waktu tertentu, informasi tersebut akan lebih mudah dipindahkan ke memori jangka panjang; sebagai perbandingan, pembelajaran massal atau pengulangan singkat satu kali pada informasi tersebut kurang efektif [14], [15]. Pengulangan yang diberikan dengan jeda

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

mendorong orang untuk melakukan proses pengambilan kembali (*retrieval*) atau mengingat apa yang telah dipelajari sebelumnya. Keunggulan dalam konsolidasi memori dan retensi pengetahuan jangka panjang ini dikenal sebagai efek pengujian (*testing effect*). Efektivitas strategi *spaced repetition* dibandingkan pembelajaran dengan jadwal tetap tanpa revisi yang dijadwalkan telah diselidiki dalam pendidikan kesehatan, dan secara konsisten terbukti bahwa *spaced repetition* meningkatkan retensi pengetahuan dibandingkan pembelajaran konvensional [16], [17].

Dalam penelitian ini, pengulangan pada hari ketiga kemungkinan besar mencegah terjadinya penurunan memori jangka panjang yang diketahui terjadi setelah beberapa waktu berlalu dari pembelajaran awal tersebut, sedangkan pengulangan pada hari ketujuh hanya memperkuat apa yang sudah tersimpan. Selain itu, salah satu penjelasan atas tingginya peningkatan skor pengetahuan pada kelompok intervensi dapat dikaitkan dengan pengulangan paparan (sebanyak 2 kali). Hasil ini mendukung studi-studi terbaru lainnya yang menunjukkan bahwa pendekatan pendidikan terjadwal (*spaced-education*) meningkatkan retensi informasi dibandingkan metode pembelajaran dengan paparan tunggal pada tenaga kesehatan dan mahasiswa kesehatan [18], [19].

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa *E-Pocketbook* efektif untuk meningkatkan sikap dalam menangani tumpahan B3. Biasanya, peningkatan sikap dapat terjadi karena, alih-alih hanya menyajikan informasi faktual tentang tumpahan B3, materi ini juga memasukkan pembahasan tentang risiko paparan, dampak kesehatan, penggunaan alat pelindung diri (APD), penanganan, serta respons pertama terhadap tumpahan (ditambah kondisi darurat). Teori perilaku kesehatan menyatakan bahwa pengetahuan dapat mengarah pada persepsi risiko dan keyakinan individu mengenai pentingnya tindakan keselamatan yang dilakukan oleh tempat kerja [20], [21]. Semakin pekerja memahami potensi risiko pekerja lapangan dan/atau dampak paparan B3, maka semakin tinggi pula kecenderungan mereka untuk mengembangkan sikap pro-keselamatan terkait penanganan yang aman.

Kondisi ini berkaitan dengan kondisi yang terjadi di Rumah Sakit Umum Permata Cirebon. Berdasarkan survei awal, hingga saat ini petugas kebersihan memiliki pengetahuan dan sikap yang rendah dalam penanganan tumpahan B3 (limbah beracun). Namun demikian, petugas kebersihan merupakan satu unit dan mereka terlibat langsung dalam respons awal terhadap kejadian tumpahan bahan kimia di rumah sakit. Penggunaan bahan seperti desinfektan, antiseptik, reagen laboratorium, dan bahan kimia lainnya meningkatkan potensi terjadinya tumpahan yang menimbulkan risiko kesehatan apabila campuran tersebut tidak ditangani sesuai

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

prosedur dengan karakteristik keselamatan kerja. Dengan demikian, peningkatan kompetensi petugas kebersihan melalui edukasi yang mudah diperoleh merupakan kebutuhan pelayanan kesehatan dalam upaya pengelolaan risiko di rumah sakit.

Kebaruan penelitian ini berkaitan dengan kombinasi media digital *E-Pocketbook* dan metode *spaced repetition* untuk edukasi petugas kebersihan mengenai penanganan tumpahan B3. Penelitian sebelumnya umumnya menilai media booklet cetak, pelatihan tatap muka, atau ceramah. *E-Pocketbook* memungkinkan materi didistribusikan dengan cepat dan biaya yang lebih rendah, karena memanfaatkan perangkat yang sudah ada di tangan dan sebagian besar digunakan oleh pekerja [22].

Manfaat penting lainnya dari intervensi ini adalah memungkinkan adanya jadwal pengulangan materi melalui media digital dan sesuai dengan kecepatan masing-masing pekerja. Karena metode ini tidak memerlukan pertemuan tatap muka yang panjang, metode ini relatif mudah digunakan di rumah sakit yang memiliki waktu pelatihan terbatas. Proses edukasi—yang bahkan lebih fleksibel dan tidak mengganggu aktivitas operasional rumah sakit—dapat dilakukan dengan memanfaatkan platform digital yang sudah akrab bagi para pekerja, seperti *WhatsApp* dan *Google Forms*. Platform digital bersama dengan *spaced repetition* dikatakan mampu mempertahankan pengetahuan lebih baik dibandingkan paparan satu kali pada pembelajaran digital [23], [24].

Secara praktis, hasil studi saat ini menunjukkan bahwa rumah sakit dapat menggunakan *E-Pocketbook* sebagai strategi edukasi K3 yang mudah diterapkan untuk pekerja sanitasi, serta untuk kelompok pekerja lain yang terpapar B3. Hal ini membantu mendukung integrasi ke dalam program orientasi pekerja yang baru, pelatihan berkala, dan latihan simulasi respons darurat untuk bahan berbahaya dan beracun guna mempertahankan kompetensi pekerja.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian hanya melibatkan petugas kebersihan pada satu rumah sakit sehingga generalisasi hasil ke rumah sakit atau kelompok pekerja lain perlu dilakukan secara hati-hati. Kedua, luaran penelitian hanya diukur pada aspek pengetahuan dan sikap sehingga belum dapat menggambarkan perubahan perilaku aktual atau kepatuhan pekerja saat melakukan penanganan tumpahan B3 di lapangan. Ketiga, periode pengamatan setelah intervensi masih singkat sehingga belum dapat menilai retensi pengetahuan dan sikap dalam jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu melibatkan berbagai jenis rumah sakit, jumlah responden yang lebih besar, periode tindak lanjut yang lebih panjang, serta memasukkan penilaian perilaku atau keterampilan melalui observasi langsung atau simulasi penanganan tumpahan B3.

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *E-Pocketbook* efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan sikap petugas kebersihan dalam penanganan tumpahan B3 di Rumah Sakit Umum Permata Cirebon. Peningkatan skor pengetahuan pada kelompok intervensi lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol dengan perbedaan *gain score* sebesar 15,32 poin (95% CI: 8,59–22,05; p<0,001; Cohen's d=1,40). Peningkatan skor sikap juga lebih besar pada kelompok intervensi dengan perbedaan *gain score* sebesar 12,65 poin (95% CI: 5,49–19,82; p=0,001; Cohen's d=1,07). Dengan demikian, *E-Pocketbook* dapat digunakan sebagai media pembelajaran digital untuk meningkatkan pengetahuan dan sikap petugas kebersihan dalam penanganan tumpahan B3 di rumah sakit.

Saran

Rumah sakit disarankan mengintegrasikan *E-Pocketbook* ke dalam program edukasi dan pelatihan K3 secara berkala, khususnya terkait penanganan tumpahan B3. Penelitian selanjutnya perlu melibatkan jumlah responden yang lebih besar, lokasi penelitian yang lebih beragam, serta menilai perubahan perilaku dan keterampilan praktik penanganan tumpahan B3 dalam jangka waktu yang lebih panjang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada RSU Permata Cirebon yang telah memberikan izin dan dukungan selama pelaksanaan penelitian. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada seluruh petugas kebersihan yang telah bersedia menjadi responden dan berpartisipasi aktif dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu proses penelitian, baik dalam tahap persiapan, pelaksanaan, maupun penyelesaian penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

[1] H. Sriwinarno, Jumiati, and A. M. Astuti, "Standar Teknis Sistem Pengelolaan Limbah B3 di Rumah Sakit Tipe B Jawa Barat," *J. Rekayasa Lingkung.*, vol. 24, no. 2, pp. 23–28, 2024, doi: 10.37412/jrl.v24i2.322.

[2] N. K. Sari, I. P. Sari, and W. Mulya, "Efektivitas Penyimpanan dan Pengangkutan Limbah B3 Medis Padat di Rumah Sakit Restu Ibu Balikpapan," *J. Keselamatan, Kesehat. Kerja dan Lindungan Lingkung.*, vol. 11, no. 4, pp. 972–978, 2025, doi:

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

10.36277/identifikasi.v11i4.764.

[3] L. Berry and T. B. Perera, *EMS Hazardous Waste Response*. StatPearls Publishing, 2022.

[4] S. Lee, B. Nam, R. Harrison, and O. Hong, "Acute Symptoms Associated with Chemical Exposures and Safe Work Practices Among Hospital and Campus Cleaning Workers: A Pilot Study," *Am. J. Ind. Med.*, vol. 57, no. 11, pp. 1216–1226, 2022, doi: 10.1002/ajim.22376.Acute.

[5] H. Akbari, "Identification of Occupational Health and Safety Risks for Cleaning Officers at RSIA Bunda Ciputat," in *Proceeding The Second Muhammadiyah Internasional-Public Health and Medicine Conference*, 2022, vol. 2, no. 1, pp. 91–100, doi: 10.61811/miphmp.v1i2.289.

[6] A. S. Miamiliotis and M. A. Talias, "Healthcare Workers' Knowledge about the Segregation Process of Infectious Medical Waste Management in a Hospital," *Health Care (Don. Mills).*, vol. 12, no. December, pp. 1–15, 2024, doi: 10.3390/healthcare12010094.

[7] M. D. Pawar and K. A. Kamala, "Knowledge, Awareness, and Perceived Attitude of Biomedical Waste Management Among Healthcare Personnel," *Cureus*, vol. 16, no. 11, pp. 1–11, 2024, doi: 10.7759/cureus.73492.

[8] E. C. Putri1 and D. Situngkir, "Evaluasi Program Pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja untuk Peningkatan Kewaspadaan Karyawan," *J. Ind. Hyg. Occup. Heal.*, vol. 8, no. 1, pp. 63–76, 2023, doi: 10.21111/jihoh.v8i1.9907.

[9] G. Dunleavy, C. K. Nikolaou, S. Nifakos, R. Atun, G. C. Y. Law, and L. T. Car, "Mobile Digital Education for Health Professions: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration," *J. Med. Internet Res.*, vol. 21, no. 2, pp. 1–17, 2019, doi: 10.2196/12937.

[10] L. Martinengo *et al.*, "Spaced Digital Education for Health Professionals: Systematic Review and Meta-Analysis," *J. Med. Internet Res.*, vol. 26, no. Oct, pp. 1–18, 2024, doi: 10.2196/57760.

[11] S. Samsinar, "Mobile Learning: Inovasi Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19," *Al-Gurfah J. Prim. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 41–57, 2020, [Online]. Available: https://ejournal.iain-bone.ac.id/index.php/algurfah/article/view/5460/1890.

[12] W. Hamidah, R. Putri, and W. Hartanto, "E-Learning Sebagai Media Pembelajaran Peserta Didik," *J. Kaji. Pembelajaran dan Keilmuan*, vol. 6, no. 2, pp. 196–200, 2022, doi: 10.26418/jurnalkpk.v6i2.59404.

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

[13] J. Car *et al.*, "Digital Education in Health Professions: The Need for Overarching Evidence Synthesis," *J. Med. Internet Res.*, vol. 21, no. 2, pp. 1–22, 2019, doi: 10.2196/12913.

[14] X. K. Feng *et al.*, "Spaced Learning Enhances Episodic Memory by Increasing Neural Pattern Similarity Across Repetitions," *J. Neurosci.*, vol. 39, no. 27, pp. 5351–5360, 2019, doi: 10.1523/JNEUROSCI.2741-18.2019.

[15] S. K. Carpenter, "Distributed Practice or Spacing Effect," *Oxford Res. Encycl. Educ.*, no. April, pp. 7–9, 2020, doi: 10.1093/acrefore/9780190264093.013.859.

[16] D. W. Price *et al.*, "The Effect of Spaced Repetition on Learning and Knowledge Transfer in a Large Cohort of Practicing Physicians," *Acad. Med.*, vol. 100, no. 1, pp. 94–102, 2025, doi: 10.1097/ACM.0000000000005856.

[17] J. A. Maye and F. Hurley, "The Effectiveness of Spaced Repetition in Medical Education: A Systematic Review and Meta-Analysis," *Clin. Teach.*, vol. 23, no. 2, p. e70353, 2026, doi: 10.1111/tct.70353.

[18] D. W. Price, T. Wang, T. R. O. Neill, and W. P. Newton, "Spaced Repetition in a Cohort of Practicing Physicians: Methods and Preliminary Results," *Acad. Med.*, vol. 97, no. Issue Supplement_2, p. S141, 2022, doi: 10.1097/ACM.0000000000004871.

[19] V. Winter, E. Ames, E. Simanton, M. Jacobs, C. Georges, and E. Simanton, "Exploring the Impact of Spaced Repetition Through Anki Usage on Preclinical Exam Performance," *J. Med. Educ. Curric. Dev.*, vol. 12, no. August, pp. 1–6, 2025, doi: 10.1177/23821205251369705.

[20] N. Permatasari, E. Y. Yovi, and B. Kuncahyo, "Mitigating Heat Exposure: Exploring the Role of Knowledge, Risk Perception, and Precautionary Behavior," *J. Sylva Lestari*, vol. 12, no. January, pp. 11–26, 2024, doi: 10.23960/jsl.v12i1.773.

[21] L. Handoko, T. Martiana, and S. G. Partiwi, "Occupational Health and Safety Risk Perception: Comparison Between Permanent and Temporary Workers," *Int. J. Health Sci. (Qassim).*, vol. 6, no. March, pp. 4852–4861, 2022, doi: 10.53730/ijhs.v6nS3.6971.

[22] V. P. Chandran *et al.*, "Mobile Applications in Medical Education: A Systematic Review and Meta-analysis," *PLoS One*, vol. 17, no. 3, pp. 1–22, 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0265927.

[23] J. A. Maye and F. Hurley, "The Effectiveness of Spaced Repetition in Medical Education: A Systematic Review and Meta-Analysis," *Clin. Teach.*, vol. 23, no. 2, p. e70353, 2026, doi: 10.1111/tct.70353.

http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/JIHOH No.ISSN online: 2541-5727
DOI: https://www.doi.org/10.21111/jihoh.v11i1.125 No. ISSN cetak: 2527-4686

[24] A. Khalafi, Z. Fallah, and H. Sharif-nia, "The Effect of Spaced Learning on the Learning Outcome and Retention of Nurse Anesthesia Students: A Randomized-Controlled Study," *BMC Med. Educ.*, vol. 24, no. March, pp. 1–7, 2024, doi: 10.1186/s12909-024-05290-9.