

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laporan dari Kementerian Lingkungan Hidup, masih terdapat 1.329 perusahaan yang tidak mematuhi terkait peraturan pengelolaan lingkungan, mewakili hampir 30 persen yang gagal memenuhi regulasi. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 yang mengatur bahwa kegiatan usaha yang memiliki dampak langsung maupun tidak langsung terhadap lingkungan wajib untuk melaksanakan pengelolaan dan pengawasan lingkungan (Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021). Peraturan ini mewajibkan untuk kegiatan usaha membuat program dan ketentuan yang sejalan untuk melestarikan dan menjaga fungsi lingkungan hidup. Lingkungan hidup yang sehat merupakan kebutuhan masyarakat agar dapat melakukan aktivitas sehari-hari dengan nyaman. Namun, saat ini berbagai industri terus berkembang dan pertumbuhan ekonomi terus berlanjut sehingga banyaknya pembangunan industri mengakibatkan pencemaran. Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) merupakan salah satu limbah yang banyak dihasilkan. Pada tahun 2021, Indonesia menghasilkan timbunan limbah B3 mencapai 60 ton. Limbah B3 yang tidak dikelola dengan baik akan memicu permasalahan dan kekhawatiran dalam masyarakat (Andriansyah & Rosnawati, 2024). Pengelolaan limbah B3 di lapangan seringkali belum sesuai standar teknis dan prosedur K3, sehingga menimbulkan risiko pencemaran udara, air, dan tanah serta dampak kesehatan bagi masyarakat. Pembangunan industri yang terus

berkembang juga akan berdampak pada peningkatan limbah B3 yang dihasilkan (Sutanto et al., 2020).



Gambar 1.1 Pelanggaran Pengelolaan Limbah B3

Sumber : Dokumen Pribadi

Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Jawa Timur sebagai perangkat operasional dalam struktur Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur, dengan tugas utama mendukung Gubernur dalam menjalankan fungsi pengawasan terhadap aktivitas pengelolaan serta pemantauan lingkungan oleh entitas usaha.

Pengelolaan limbah B3 di lapangan seringkali belum sesuai standar teknis dan prosedur K3, menimbulkan risiko pencemaran udara, air, dan tanah serta dampak kesehatan bagi masyarakat. Salah satu penyebab adanya pelanggaran pengelolaan limbah B3 pada kegiatan usaha adalah dikarenakan personel yang bertugas dalam pengelolaan limbah di lingkungan perusahaan menunjukkan tingkat pengetahuan dan pemahaman yang relatif rendah terhadap prosedur dan prinsip pengelolaan limbah secara tepat. (Pavitasari & Najicha, 2022). Di sisi lain, pengawasan terhadap perusahaan yang melakukan pelanggaran tentunya dapat membahayakan para pengawas lingkungan yang melakukan pengawasan terhadap ketaatan pengelolaan lingkungan pada kegiatan usaha, terutama pegawai baru,

termasuk mahasiswa/pelajar magang yang mengikuti pengawasan lingkungan dan melaksanakan kegiatan magang di DLH Provinsi Jawa Timur sebagai pengawas lingkungan. Aktivitas pengawasan terhadap perusahaan yang melanggar ketaatan pengelolaan lingkungan, terutama pengelolaan limbah B3 membawa potensi bahaya yang dapat membahayakan keselamatan pegawai para pengawas lingkungan serta mahasiswa magang yang mengikuti kegiatan pengawasan lingkungan (Hakim et al., 2023). Selanjutnya, berdasarkan kuesioner awal terhadap mahasiswa magang di DLH Provinsi Jawa Timur, membutuhkan media pembelajaran untuk dapat mengenali alur kerja dan pengelolaan lingkungan yang lebih mendalam. Hal ini mendorong penulis untuk membangun media edukasi terkait pengelolaan lingkungan terutama pengelolaan limbah B3.

Pemanfaatan teknologi dalam sektor pendidikan dan pelatihan mengalami peningkatan yang signifikan di berbagai disiplin ilmu, sehingga membuka beragam alternatif strategi bagi para tenaga pendidik dalam merancang dan menyampaikan materi pembelajaran secara lebih efektif dan adaptif. Peningkatan popularitas teknologi pendidikan yang terus berlanjut hingga saat ini termasuk pembelajaran *mobile (m-learning)* di *smartphone*, *augmented reality* pada tablet, dan pengalaman imersif dalam lingkungan simulasi seperti *virtual reality* (Fussell & Truong, 2022). Teknologi *virtual reality* telah terbukti memberikan kontribusi positif dalam peningkatan kompetensi tenaga kerja serta optimalisasi proses operasional dalam lingkungan korporasi. Dengan simulasi kondisi kerja yang menyerupai situasi nyata, teknologi ini memungkinkan individu profesional dengan keterbatasan pengalaman untuk menjalani pelatihan secara aman tanpa

menimbulkan potensi cedera maupun kesalahan yang berdampak serius (Sagnier et al., 2020; Setiawan, 2024). Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa pelatihan keselamatan kerja berbasis VR mampu menurunkan angka insiden dan memperkuat ingatan prosedural (Indarta et al., 2022). *Virtual reality* diminati dan lebih dipilih oleh 94% partisipan dalam penelitian perbandingan pelatihan berbasis video conference dengan VR (Menhard, 2024). Untuk mencapai penggunaan yang optimal, perangkat lunak pengenalan pengelolaan limbah B3 berbasis *virtual reality* harus dirancang untuk memenuhi kebutuhan penggunaan akhir, seperti prosedural yang dibutuhkan dalam manajemen limbah B3 dan pengelolaan limbah B3 yang tepat, di dalam lingkungan kerja spesifik mereka. *Technology Acceptance Model* (TAM)—yang menekankan *Perceived Usefulness* dan *Perceived Ease of Use*—sering digunakan di berbagai konteks aplikasi VR (Mardoyo et al., 2022).

Technology Acceptance Model (TAM) dikembangkan oleh Davis tahun 1989 yang menjelaskan bagaimana persepsi pengguna terhadap kegunaan dan kemudahan penggunaan teknologi mempengaruhi niat mereka untuk menggunakannya (Medina et al., 2024). Model TAM membantu untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat penerimaan sebuah teknologi atau aplikasi untuk diadopsi dan digunakan (Pandhu Dwi Prayogha & Riyan Pratama, 2020). Metode TAM ini sering digunakan untuk pengujian terhadap pengenalan teknologi terbaru (Wijaya et al., 2023). Hal ini juga dibuktikan pada penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara seberapa berguna pengguna memandang suatu teknologi dengan niat mereka untuk menggunakannya (Sagnier et al., 2020). Model TAM bertujuan untuk variabel-

variabel kunci yang memengaruhi perilaku pengguna teknologi informasi terhadap penerimaan teknologi tersebut (Altamis et al., 2023).

Dengan demikian, teknologi VR dapat dimanfaatkan sebagai media ajar yang interaktif atau simulasi yang memberikan pengalaman *imersif*, yang membawa pengguna seakan-akan berada di dunia virtual. Teknologi *virtual reality* dapat dimanfaatkan untuk pelatihan-pelatihan atau pengenalan yang membutuhkan gambaran atau ilustrasi agar mudah dipahami seperti pengenalan pengelolaan limbah B3. Selain itu juga, dengan adanya perancangan dan evaluasi pengenalan pengelolaan limbah B3 berbasis *virtual reality* ini, diharapkan menciptakan pendidikan yang berkualitas. Oleh karena itu, penulis merancang pengenalan pengelolaan limbah B3 berbasis *virtual reality* yang dapat dimanfaatkan sebagai media edukasi. Selain itu, dalam perancangan aplikasi berbasis *virtual reality* tersebut akan dievaluasi menggunakan *technology acceptance model* untuk mengukur seberapa besar tingkat penerimaan teknologi *virtual reality* terhadap niat pengguna untuk mengadopsi penggunaan teknologi *virtual reality* terutama dalam edukasi lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada uraian latar belakang yang telah disampaikan, permasalahan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

“Bagaimana tingkat penerimaan pengguna berdasarkan pendekatan Technology Acceptance Model (TAM) terhadap media virtual reality dalam pengenalan dan pengelolaan limbah B3 yang diawasi oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Jawa Timur”.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut :

Untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna berdasarkan pendekatan *Technology Acceptance Model* (TAM) terhadap media *virtual reality* dalam pengenalan dan pengelolaan limbah B3 yang diawasi oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Jawa Timur.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian dari penelitian ini dengan tujuan penulis dapat lebih fokus dalam menyelesaikan permasalahan, sebagai berikut :

1. Proses kerja yang diperkenalkan melalui *virtual reality* hanya meliputi terkait pengenalan pengelolaan limbah B3 sesuai regulasi Peraturan Pemerintah dan Peraturan Menteri serta berkonsultasi dengan pihak DLH Provinsi Jawa Timur.
2. Limbah B3 yang dibahas pada penelitian ini adalah beberapa jenis limbah B3 yang diawasi oleh DLH Provinsi Jawa Timur:
 1. Aki/Baterai
 2. Limbah laboratorium mengandung B3
 3. Limbah terkontaminasi
 4. Peralatan laboratorium terkontaminasi B3
 5. Sludge logam
 6. Kemasan bekas penggunaan B3
 7. Minyak pelumas bekas

8. Limbah elektronik
9. Filter udara bekas
10. Kain majun bekas
11. Scrap timah solder
12. Toner Bekas

1.5 Asumsi Penelitian

Asumsi dasar yang digunakan dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Tidak terjadi perubahan kebijakan dari pemerintah, baik pemerintahan pusat maupun pemerintahan daerah terkait pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup terkhususnya terkait pengelolaan limbah B3
2. Responden belum memahami rincian teknis terkait pengelolaan limbah B3.
3. Responden belum pernah mencoba *virtual reality* untuk kegiatan simulasi atau edukasi.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis
 1. Penelitian ini diharapkan membantu pemahaman pengguna terkait pengelolaan lingkungan khususnya pada limbah B3 di lingkungan industri.
 2. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pemahaman implementasi K3 di lingkungan industri manufaktur terkhususnya dalam pengelolaan limbah B3.

3. Penelitian ini diharapkan menjadi pondasi untuk model adopsi teknologi di bidang edukasi lingkungan.
2. Manfaat Praktis
1. Menyediakan aplikasi untuk edukasi terkait pengelolaan limbah B3 berbasis *Virtual Reality* untuk dapat digunakan dalam peningkatan kompetensi pengelolaan lingkungan, terutama bagi mahasiswa magang atau tenaga kerja baru di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.
2. Aplikasi pengenalan pengelolaan limbah B3 berbasis virtual diharapkan dapat mendukung program peningkatan pendidikan, pelatihan dan penyuluhan lingkungan baik kepada mitra DLH Provinsi Jawa Timur maupun kepada masyarakat.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan uraian mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, asumsi penelitian, dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan pada tiap-tiap bab.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan tentang landasan teori yang relevan dengan permasalahan, yang berfungsi sebagai pijakan konseptual bagi peneliti dalam merumuskan pendekatan metodologi serta menyelesaikan permasalahan yang dikaji.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan secara sistematis tahapan-tahapan yang digunakan dalam proses pengumpulan data dengan disertai penjelasan mengenai metode yang digunakan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tahapan-tahapan yang diterapkan dalam proses pengolahan data yang bertujuan untuk mendukung kegiatan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan ringkasan temuan utama yang diperoleh dari hasil analisis dan pembahasan penelitian serta menawarkan rekomendasi sebagai upaya dalam merespon dan menyelesaikan permasalahan yang telah dikaji

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN