

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**KOMPETENSI PENGETAHUAN PENGELOLAAN BAHAN  
BERBAHAYA DAN BERACUN (B3) MELALUI INOVASI  
MATERI DIGITAL**



*Mencerdaskan dan  
Memartabatkan Bangsa*

**Reza Amelia**

**1511520056**

**PROGRAM STUDI**

**MANAJEMEN PELABUHAN DAN LOGISTIK MARITIM**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2024**

## ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan inovasi materi digital untuk meningkatkan kompetensi pengetahuan dalam pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Berdasarkan regulasi seperti Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014, pengelolaan B3 adalah kegiatan krusial untuk mencegah pencemaran lingkungan dan menjaga kesehatan masyarakat. Pengelolaan yang efektif membutuhkan pemahaman yang mendalam akan jenis bahan berbahaya, risiko, serta prosedur penanganan yang aman dan sesuai standar internasional seperti IMDG Code. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Produk inovasi ini dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran mandiri dan menyeluruh, mencakup aspek pengelolaan B3, pengemasan, pelabelan, serta keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Pengembangan materi digital dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Canva, dan divalidasi oleh tiga validator (ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa). Hasil validasi menunjukkan tingkat kelayakan yang baik, dengan skor validasi dari ahli materi sebesar 68%, ahli media sebesar 78%, dan ahli bahasa sebesar 89%. Evaluasi pengguna juga menunjukkan tingkat penerimaan yang tinggi, dengan skor sebesar 96%. Hal ini mengindikasikan bahwa materi digital yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan pembelajaran oleh masyarakat umum, mahasiswa, serta karyawan yang terlibat dalam pengelolaan B3. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam bidang pendidikan dan manajemen lingkungan dengan memanfaatkan teknologi digital untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pembelajaran dan implementasi pengelolaan B3.

**Kata kunci:** Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), Inovasi Materi Digital, Pengelolaan Lingkungan, *Research and Development (R&D)*.

## ABSTRACT

*This research develops digital material innovation to increase knowledge competency in the management of Hazardous and Toxic Materials (B3). Based on regulations such as Government Regulation no. 101 of 2014, B3 management is a crucial activity to prevent environmental pollution and maintain public health. Effective management requires a deep understanding of the types of hazardous materials, risks, as well as safe handling procedures that comply with international standards such as the IMDG Code. The research method used is Research and Development (R&D) with a 4D model (Define, Design, Develop and Disseminate). This innovative product is designed to facilitate independent and comprehensive learning, covering aspects of B3 management, packaging, labeling, and occupational safety and health (K3). Digital material development was carried out using Canva software, and validated by three validators (material experts, media experts and language experts). The validation results show a good level of feasibility, with a validation score from material experts of 68%, media experts of 78%, and language experts of 89%. User evaluations also show a high acceptance rate, with a score of 96%. This indicates that the digital material developed is suitable for use as learning material by the general public, students and employees involved in B3 management. This research makes a contribution to the field of education and environmental management by utilizing digital technology to increase effectiveness and efficiency in learning and implementing B3 management.*

**Keywords:** *Hazardous and Toxic Materials (B3), Digital Material Innovation, Environmental Management, Research and Development (R&D).*



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Reza Amelia  
NIM : 1511520056  
Fakultas/Prodi : Teknik/Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim  
Alamat email : [rezaameliaa883@gmail.com](mailto:rezaameliaa883@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (... ..)

yang berjudul :

**“Kompetensi Pengetahuan Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Melalui Inovasi Materi Digital”**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 01 Agustus 2024

Penulis

( Reza Amelia )

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 26 Juli 2024

Yang membuat



Reza Amelia

No.Reg 1511520056

**LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN**

Judul : Kompetensi Pengetahuan Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)  
Melalui Inovasi Materi Digital  
Penyusun : Reza Amelia  
NIM : 1511520056  
Tanggal Ujian : 22 Juli 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si  
NIP. 196306041988032001

Pembimbing II,



Dr. Winoto Hadi, S.T., M.T  
NIP. 197102112005011003

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Sarjana Terapan  
Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim



Vivian Karim Ladesi, S.T., M.T  
NIP. 198010272005011002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas berkat limpah rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi yang "Kompetensi Pengetahuan Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Melalui Inovasi Materi Digital" dengan sebaik-baiknya. Adapun maksud dan tujuan disusunnya proposal skripsi dengan ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Prodi Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim.

Selama penyusunan proposal skripsi bahwa penulis telah menyadari dengan adanya penyusunan proposal skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari beberapa pihak. Karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah terlibat dan membantu penulis dalam penyusunan Skripsi ini, dengan ini yang dapat penulis sampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si selaku Dosen Pembimbing 1 (satu) dan Bapak Dr. Winoto Hadi, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing 2 (dua), yang telah mengarahkan, membimbing, dan juga memberikan ide dan masukan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Modul ini.
2. Seluruh Dosen Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim Universitas Negeri Jakarta.
3. Kedua orang tua saya yaitu ayahanda Karmawan dan Ibu Cucu Sri Nengsih yang senantiasa terus menerus mendoakan saya serta memberikan support dalam mengerjakan materi digital dan skripsi ini.
4. Anroy Wijaya, Dewi Cahya Pertiwi, Nur Hulluwah Asadillah Putri, Jihan Salsabila Putri, Novandu Rio Armanda selaku teman seperjuangan yang tidak pernah berhenti memberikan dukungan kepada saya secara langsung dan tidak langsung agar dapat terselesaikannya modul ini.

Dalam melakukan penyusunan Skripsi ini penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata kesempurnaan, tanpa adanya dukungan dan doa serta bimbingan dari berbagai pihak, Skripsi ini tentunya tidak dapat diselesaikan, oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis

mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang mendukung dan membantu dalam proses penyusunan skripsi ini. Penulis sangat membutuhkan kritik dan saran yang dapat membangun dan memperbaiki kekurangan dari skripsi ini. Semoga dengan adanya Skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi semua orang yang membaca.

Bekasi, 15 Maret 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Reza Amelia', with a small dot at the end.

Reza Amelia



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	7
2.1 Kerangka Teoritik .....	7
2.1.1 Definisi Barang Berbahaya dan Beracun (B3) .....	7
2.1.3 Research and Development.....	9
2.1.4 Model Pengembangan 4D .....	10
2.2 Produk Yang Dikembangkan .....	14
2.2.1 Inovasi Materi Digital Pengetahuan Kompetensi Barang Berbahaya dan Beracun .....	14
2.2.3 Manfaat Kompetensi Barang Berbahaya dan Beracun.....	15
2.2.4 Karakteristik Materi Digital .....	16
2.2.5 Kompetensi Barang Berbahaya dan Beracun .....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
3.2 Metode Pengembangan Produk.....	19
3.3 Bahan dan/atau Peralatan yang Digunakan .....	24
3.4 Rancangan Metode Pengembangan.....	25
3.4.1 Analisis Kebutuhan .....	25
3.4.2 Sasaran Produk .....	25
3.4.3 Rancangan Produk.....	25

3.5	Instrumen Penelitian .....	26
3.5.1	Kisi-kisi Instrumen.....	26
3.5.2	Validasi Instrumen.....	30
3.6	Teknik Pengumpulan Data .....	30
3.7	Teknik Analisis Data .....	32
3.1.7	Analisis Kelayakan Produk.....	32
3.1.8	Uji Coba Terbatas .....	33
BAB IV .....		35
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		35
4.1	Hasil Pengembangan Produk.....	35
4.1.1	Desain Produk.....	35
4.1.2	Langkah-langkah dalam Mengembangkan Produk .....	35
4.2	Kelayakan Produk .....	39
4.2.1	Data Hasil Validasi Ahli Materi.....	40
4.3	Pembahasan.....	54
BAB V.....		55
KESIMPULAN DAN SARAN.....		55
3.1	Kesimpulan .....	55
2.1.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA .....		57
DAFTAR LAMPIRAN .....		60

## DAFTAR TABEL

No	Nama tabel	Halaman
2.1	Rencana Pengembangan Pokok Bahasan E-Modul18	30
3.1	Kisi-kisi Instrument Ahli Materi	40
3.2	Kisi-kisi Instrument Ahli Media	40
3.3	Kisi-kisi Instrumen Penilaian Pengguna	42
3.4	Kriteria Penilaian atau Skor pada Skala Likert	44
3.4	Kriteria Kelayakan Produk	45
4.1	Validator Ahli Materi	51
4.2	Hasil Validator Ahli Materi 1	52
4.3	Validasi Ahli Media	53
4.4	Hasil Validator Ahli Media	53
4.5	Validasi Ahli Bahasa	55
4.6	Hasil Validasi Ahli Bahasa	55
4.7	Hasil Survey Uji Coba Terbatas Calon Pengguna	56
4.8	Tabel Revisi Ahli Materi	58
4.9	Revisi Ahli Media	60
4.10	Revisi Ahli Bahasa	62

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
2.1	Model Pengembangan 4D	22
3.1	Cover, Identitas Materi Digital, Petunjuk Penggunaan Materi Digital	34
3.2	Pendahuluan, Capaian Pembelajaran, Daftar Isi	34
3.3	Cover Bab, Peta Konsep, Daftar Isi Bab	35
3.4	Uraian Materi, Rangkuman, Latihan Soal	35
3.5	Daftar Pustaka	35
3.6	Bagan Rancangan Produk	39