

No. Skripsi : 15/SKRIPSI/S.Tr-JT/2024

**PERANCANGAN TEKNOLOGI *VIRTUAL REALITY* PADA  
PENGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD)  
(STUDI KASUS BENGKEL ACUAN PERANCAH POLITEKNIK  
NEGERI JAKARTA)**



**Disusun oleh :**

**Kharisma Putri Nandhika**

**2001413006**

**Dosen Pembimbing :**

**Ir. Kusumo Dradjad S, A.Md., S.T., MSi, CSP., IPU., ASEAN Eng**

**196001081985031002**

**PROGRAM STUDI D4 – TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN  
JEMBATAN KONSENTRASI JALAN TOL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**



## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :  
**PERANCANGAN TEKNOLOGI *VIRTUAL REALITY* PADA  
PELATIHAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) (STUDI KASUS  
BENGKEL ACUAN PERANCAH POLITEKNIK NEGERI JAKARTA)**  
yang disusun oleh **Kharisma Putri Nandhika (NIM 2001413006)**  
telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam  
**Sidang Skripsi Tahap 1**

Pembimbing 1

**Ir. Kusumo Dradjad S, A.Md., S.T., MSi, CSP., IPU., ASEAN**

**Eng**

**196001081985031002**

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

### PERANCANGAN TEKNOLOGI *VIRTUAL REALITY* PADA PELATIHAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) (STUDI KASUS BENGKELACUAN PERANCAH POLITEKNIK NEGERI JAKARTA)

yang disusun oleh Kharisma Putri Nandhika (NIM 2001413006) telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi I di depan Tim Penguji pada hari Selasa tanggal 16 Juli 2024

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Penguji 1	Drs. Desi Supriyan, S.T., M.M NIP. 195912311987031018	
Penguji 2	RA Kartika Hapsari Sutantiningrum, S.T., M.T. NIP.199005192020122015	
Penguji 3	Dr. (HC). Ir. Hari Purwanto, M.Sc., DIC NIP.195906201985121001	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.  
NIP. 197407061999032001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : KHARISMA PUTRI NANDHIKA  
NIM : 2001413006  
Program Studi : D4 – Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan – Konsentrasi Jalan Tol  
Alamat email : kharisma.putrinandhika.ts20@mhs.w.pnj.ac.id  
Judul Skripsi : PROGRAM PELATIHAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD)  
DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *VIRTUAL REALITY*

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh dokumen dan penelitian yang saya sertakan dalam penulisan Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2023/2024 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis/perlombaan. Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun, untuk dipergunakan dengan semestinya.

Depok, 19 April 2024

Yang Menyatakan

Kharisma Putri Nandhika

NIM 2001413006





## DAFTAR ISI

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR.....	6
ABSTRAK .....	8
AMTRACK .....	9
DAFTAR ISI .....	10
DAFTAR TABEL .....	15
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>16</b>
1.1 LATAR BELAKANG .....	16
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	18
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	18
1.4 MANFAAT PENELITIAN .....	18
1.5 BATASAN MASALAH.....	18
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN .....	18
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>21</b>
2.1 PENELITIAN TERDAHULU .....	21
2.2 ALAT PELINDUNG DIRI (APD).....	25
2.3 <i>VIRTUAL REALITY</i> .....	29
2.3.1 <i>Pengertian Virtual Reality</i> .....	29
2.3.2 <i>Google Cardboard</i> .....	31
2.3.3 <i>Manfaat Penggunaan Virtual Reality</i> .....	32
2.1 TEORI PENGUJIAN EFEKTIVITAS .....	33
2.4.1 <i>Skala Likert</i> .....	33
2.4.2 <i>Uji T Test Berpasangan</i> .....	34
2.5 DASAR HUKUM PENERAPAN KESELAMATAN KERJA .....	34
<b>BAB III METODE PERANCANGAN .....</b>	<b>39</b>
3.1 DATA PERANCANGAN SIMULASI PELATIHAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) BERBASIS TEKNOLOGI <i>VIRTUAL REALITY</i> .....	39



**Hak Cipta :**  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.1. Studi Literatur.....	39
3.1.2. Identifikasi Kebutuhan Perancangan VR pada Pelatihan APD .....	39
<i>Perangkat yang digunakan oleh penulis dalam merancang progam pelatihan APD adalah sebagai berikut: (developers, 2023) .....</i>	
3.1.3. Pengumpulan Data .....	40
3.1.4. Data efektivitas pelatihan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan menggunakan teknologi Virtual Reality .....	41
3.1.5. Analisis dan Pembahasan.....	46
3.1.6. Kesimpulan .....	47
3.2. LOKASI PENELITIAN.....	47
3.3. DIAGRAM ALIR.....	48
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
4.1 PERANCANGAN PROGRAM SIMULASI PELATIHAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) BERBASIS TEKNOLOGI <i>VIRTUAL REALITY</i> .....	51
4.1.1 Analisis Kebutuhan Perancangan.....	51
4.1.2 Perancangan Program Simulasi Pelatihan Alat Pelindung Diri (APD) Berbasis Teknologi Virtual Reality.....	52
4.1.3 Penggunaan Alat Virtual Reality .....	64
4.1.4 Pelatihan Penggunaan Alat Pelindung Diri dengan Teknologi Virtual Reality	68
4.2 EFEKTIVITAS PELATIHAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI DENGAN TEKNOLOGI <i>VIRTUAL REALITY</i> .....	72
4.2.1. Menggunakan Skala Likert .....	72
4.2.2. Menggunakan Uji T Test.....	75
4.3 KESIMPULAN SEMENTARA.....	77
4.3.1. Perancangan Pelatihan Alat Pelindung Diri (APD) Dengan Menggunakan Teknologi Virtual Reality.....	77
4.3.2. Efektivitas Pelatihan Alat Pelindung Diri (APD) Dengan Menggunakan Teknologi Virtual Reality.....	77
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>79</b>
5.1 KESIMPULAN .....	79
5.2 SARAN.....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>82</b>





LAMPIRAN I.....	85
A PERTANYAAN <i>PRE-TEST</i> DAN <i>POST-TEST</i> .....	86
B HASIL <i>PRE-TEST</i> DAN <i>POST-TEST</i> PELATIHAN DENGAN APD.....	91
C ROSES PELATIHAN APD DENGAN MENGGUNAKAN VR.....	182
D ALAT YANG DIGUNAKAN.....	187
LAMPIRAN II .....	192

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Perancangan Pelatihan.....	40
Gambar 3. 2 Ruang Teleconference Gedung B Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.....	47
Gambar 3. 3 Ruangan 206 Gedung B Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.....	48
Gambar 3. 4 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Penggunaan Alat VR.....	64
Gambar 4. 2 Penggunaan Alat VR.....	64
Gambar 4. 3 Penggunaan Alat VR.....	65
Gambar 4. 4 Penggunaan Alat VR.....	65
Gambar 4. 5 Penggunaan Alat VR.....	66
Gambar 4. 6 Penggunaan Alat VR.....	66
Gambar 4. 7 Penggunaan Alat VR.....	67
Gambar 4. 8 Penggunaan Alat VR.....	67
Gambar 4. 9 Penggunaan Alat VR.....	68
Gambar 4. 10 Flowchart Proses Pelatihan.....	68
Gambar 4. 11 Hasil pelatihan penggunaan helm dengan VR pada Diagram batang.....	73
Gambar 4. 12 Hasil pelatihan penggunaan body harness dengan VR pada Diagram batang.....	73
Gambar 4. 13 Hasil pelatihan penggunaan sepatu dengan VR pada Diagram batang.....	74
Gambar 4. 14 Efektivitas hasil pelatihan penggunaan APD dengan VR.....	75

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penelitian Terdahulu .....	22
Tabel 2 Data Pre-test Penggunaan Helm Keselamatan .....	41
Tabel 3 Data Pre-test Penggunaan Body Harness .....	42
Tabel 4 Data Pre-test Penggunaan Sepatu Keselamatan .....	43
Tabel 5 Data Post-test Penggunaan Helm Keselamatan .....	44
Tabel 6 Data Post-test Penggunaan Body Harness .....	45
Tabel 7 Data Post-test Penggunaan Sepatu Keselamatan .....	46
Tabel 8 Tabel Konsep Kebutuhan Perancangan.....	51
Tabel 9 Storyboard .....	52
Tabel 10 Gambar dan Video Referensi .....	61
Tabel 11 Hasil Skala Likert Pre-test Penggunaan Helm Keselamatan.....	68
Tabel 12 Hasil Skala Likert Pre-test Penggunaan Body Harnes .....	69
Tabel 13 Hasil Skala Likert Pre-test Penggunaan Sepatu Keselamatan .....	69
Tabel 14 Link Video Pelatihan.....	70
Tabel 15 Tabel Skala Likert Post-test Penggunaan Helm Keselamatan .....	71
Tabel 16 Tabel Skala Likert Post-test Penggunaan Body Harness .....	71
Tabel 17 Tabel Skala Likert Post-test Penggunaan Sepatu Keselamatan .....	72
Tabel 18 Tabel Paired Samples Statistic Pelatihan Helm Keselamatan.....	75
Tabel 19 Tabel Paired Samples Correlations .....	76
Tabel 20 Tabel Paired Samples Test.....	76

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah senantiasa melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “PERANCANGAN TEKNOLOGI *VIRTUAL REALITY* PADA PELATIHAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD)”. Skripsi ini merupakan hasil jerih payah dan dedikasi penulis selama masa perkuliahan di Politeknik Negeri Jakarta. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan petunjuk dan kekuatan dalam setiap langkah perjalanan skripsi ini. Selanjutnya, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membimbing dan menemani dalam proses penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Kepada Ayah dan Bunda yang senantiasa mendoakan kelancaran, memberikan izin dan memberikan semangat dan doa restu dalam keberhasilan penelitian ini.
2. Bapak Ir. Kusumo Dradjad S, A.Md., S.T., MSI, CSP., IPU., ASEAN Eng, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan dukungan selama proses penulisan.
3. Kepada Kak Alif Rizky Ramdani selaku pihak yang membantu penulis dalam proses pembuatan video pelatihan.
4. Kepada teman-teman SOLJAH yang senantiasa mendorong dan memberikan semangat kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Kepada pihak yang namanya tidak saya sebutkan, yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan dalam penulisan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif dan memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknologi dan manajemen konstruksi.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Penulis



Kharisma Putri Nandhika  
(2001413006)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perusahaan konstruksi berpusat pada Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang memiliki peran untuk mengurangi kerugian terhadap terjadinya resiko bahaya pada pekerja, keuangan, ekonomi, masyarakat, produktivitas, dan reputasi perusahaan. Penerapan K3 di perusahaan industri adalah hal wajib sebagai salah satu cara untuk mengevaluasi dan mengidentifikasi masalah pada lingkungan kerja dalam upaya meminimalisir terjadinya resiko bahaya pada pekerja. Dengan penyebab kecelakaan yang digolongkan menjadi 2 kelompok yaitu tindakan tidak aman (*unsafe action*) dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*) (Rizki Hardiyana, 2021). Kecelakaan kerja dapat terjadi akibat faktor lingkungan dan manusia. Faktor lingkungan berhubungan dengan peralatan, kebijakan, pengawasan, peraturan, lokasi kerja, dan prosedur kerja mengenai pelaksanaan K3. Dan faktor manusia yaitu, sikap, umur, pengetahuan, pendidikan dan perilaku atau kebiasaan kerja yang tidak aman.

Dalam mengendalikan atau menanggulangi risiko, peranan yang digunakan untuk memantau potensi risiko, meminimalisir bahaya dan ancaman yang ada. Penanggulangan risiko ini wajib berpacu terhadap suatu pendekatan hirarki pengendalian (*Hierarchy of Control*) yang dapat meminimalisir, mencegah dan mengendalikan risiko yang telah ada serta yang nantinya akan muncul. Terdapat 5 (lima) tingkatan dalam hirarki pengendalian yakni, Eliminasi, Substitusi, Rekayasa Teknik, Pengendalian Administratif, dan Alat Pelindung Diri (APD) (Drajad, 2023).

Alat Pelindung Diri (APD) adalah salah satu cara dalam hirarki pengendalian dalam mengendalikan risiko. APD digunakan pekerja untuk melindungi dari bahaya yang ada pada lingkungan tempat bekerja seperti halnya bahaya fisik, kimia, biologis dan mekanis (Nabila Fenelia, 2022). APD memiliki peranan sangat penting dan sangat dibutuhkan para pekerja untuk meminimalisir kecelakaan kerja karena memiliki banyak potensi bahaya yang ada di dalam lingkungan kerja atau di luar lingkungan kerja. Pada perusahaan konstruksi terdapat fakta terkait penggunaan APD yang tidak lengkap, yang dapat disebabkan

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta  
tidak terfasilitasi APD yang layak, pengetahuan dan sikap pekerja dan kenyamanan APD yang dipakai (Yohani Wahyu Kumala Aprilianti, 2022).

Dalam upaya peningkatan produktivitas dan mengatasi masalah-masalah yang dihadapi, penggunaan teknologi telah muncul sebagai solusi yang potensial untuk mengoptimalkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada konstruksi. Berbagai macam jenis teknologi yang telah digunakan untuk membantu dalam pelaksanaan konstruksi seperti, pelatihan K3 dengan menggunakan *Virtual Reality*, *Augmented Reality*, *BIM*, *Drone* dan *Motion Graphic (2D)*. Kemudian terdapat teknologi pakai (*wearable devices*) dan teknologi berbasis sensor. Pada dunia K3 konstruksi teknologi yang disebutkan merupakan teknologi yang umum digunakan (Ulfa Fatmasari Faisal, 2023).

Untuk mencapai standar dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja khususnya pada penggunaan APD, diperlukan pelatihan yang efektif dan mendalam serta diperlukan solusi yang inovatif. Dengan era digital yang terus berkembang di bidang industri, teknologi *Virtual Reality* dapat menjadi solusi yang inovatif. Teknologi *Virtual Reality* yang semakin populer digunakan di berbagai bidang, termasuk dalam proses pelatihan dan pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM). Penggunaan teknologi *Virtual Reality* ini sudah banyak digunakan pada sektor industri. *Virtual Reality* digunakan untuk memvisualisasikan objek pada lingkungan virtual sebelum mulai membangunnya di dunia nyata. Teknologi *Virtual Reality* adalah teknologi dengan sistem penggunaannya melibatkan lingkungan tiga dimensi yang dihasilkan oleh komputer yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan objek dan ruang maya (Rajasa, 2020). Dalam dunia konstruksi penggunaan teknologi *Virtual Reality* dapat memudahkan untuk menemukan potensi masalah dan membuat perubahan yang diperlukan sebelum konstruksi sebenarnya dimulai. Hal ini tidak hanya menghemat waktu namun juga secara signifikan mengurangi kebutuhan akan prototipe fisik dan sumber daya.

Oleh karena itu, penelitian ini meneliti bagaimana cara kerja teknologi *Virtual Reality* pada program pelatihan penggunaan APD yang telah dibuat. Dengan memanfaatkan teknologi *Virtual Reality* dapat mempermudah para pekerja dalam memahami penggunaan APD dan diharapkan mampu membantu para pekerja untuk menggunakan APD dengan baik. Sehingga dapat meminimalisir





tingkat kecelakaan kerja pada lingkungan konstruksi yang disebabkan oleh tidak patuhnya pekerja pada penggunaan APD.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang simulasi pelatihan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berbasis teknologi *Virtual Reality*?
2. Berapa besar efektivitas pelatihan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan menggunakan teknologi *Virtual Reality*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui perancangan program simulasi pelatihan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berbasis teknologi *Virtual Reality*.
2. Mengetahui tingkat efektivitas pelatihan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan menggunakan teknologi *Virtual Reality*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi akademisi. Dengan adanya pelatihan ini dapat menjadi ajang pembelajaran bagi para mahasiswa di Politeknik Negeri Jakarta. Dapat juga dijadikan sebagai bahan perlombaan dengan perbaikan pada perancangan yang sudah ada.
2. Bagi peserta. Dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran terkait penggunaan Alat Pelindung Diri dan juga dapat mengetahui bahaya apa saja yang dapat terjadi jika tidak menggunakan APD.

### 1.5 Batasan Masalah

1. Menggunakan perangkat keras *Vive* dengan memadukan teknologi *Virtual Reality*.
2. Perangkat simulasi hanya menggunakan *Helm, Body Haerness* dan *Safety Shoes*.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini terstruktur dalam beberapa bab dengan tujuan memudahkan pemahaman materi. Skripsi ini akan disusun sebagai berikut.





© HALAMAN SAMPUL

© KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

**BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini akan menjelaskan tentang teknologi yang sudah banyak digunakan pada dunia konstruksi. Membahas tentang teknologi Virtual Reality (VR) dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) serta tentang pentingnya menjaga keselamatan diri pada lingkungan konstruksi.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang penelitian terdahulu yang sebelumnya juga membahas tentang teknologi Virtual Reality (VR) dan Alat Pelindung Diri (APD). Alat yang digunakan dalam proses pelatihan dan juga alternative yang dapat digunakan dalam proses pelatihan. Menjelaskan tentang kesehatan dan keselamatan kerja pada dunia konstruksi.

**BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang lokasi penelitian, dan metode yang akan digunakan. Penulis menggunakan metode studi literature untuk mengumpulkan data tentang pelatihan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), penerapan teknologi *Virtual Reality*, dan perancangan aplikasi dari teknologi *Virtual Reality*.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang perancangan video pelatihan dengan menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) dan akan didapat hasil dari pelatihan penggunaan Alat Pelindung Diri dengan menggunakan teknologi VR. Dengan 4 tahap pengujian yaitu, *pre-test*, pelatihan dengan alat VR, uji coba pemakaian, dan *post-test*. Dengan itu maka dapat dinilai tingkat efektivitas pelatihan yang dilakukan dengan menggunakan teknologi *virtual reality*.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan ditarik kesimpulan dari perancangan dan proses pelatihan yang telah dilakukan, dan akan dibahas berapa besar nilai efektivitas dari pelatihan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



tersebut. Pada bab ini juga akan diberikan saran yang dapat digunakan oleh peneliti selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Pemilihan *Concept* pada penelitian ini berupa pemilihan materi yang akan ditampilkan pada video pelatihan yaitu tentang kegunaan Alat Pelindung Diri (APD), spesifikasi Alat Pelindung Diri (APD), cara penggunaannya dan bahaya apa saja yang akan terjadi jika tidak menggunakan APD. Pada tahap perancangan pemilihan *concept* sangatlah penting, agar video yang dihasilkan dapat maksimal memberikan informasi pelatihan yang telah dibuat. Yang selanjutnya akan dibuatkan *storyboard* yang akan menentukan berapa lama durasi video yang akan dibuat. Juga mengumpulkan beberapa gambar dan video referensi untuk proses pembuatan video pelatihan tersebut.
2. Pelatihan penggunaan APD dengan menggunakan teknologi VR dinilai sangat efektif digunakan pada pelatihan penggunaan helm keselamatan. Sedangkan pada pelatihan penggunaan *body harness* dan juga sepatu keselamatan dinilai efektif. Pada pelatihan penggunaan *body harness* dan sepatu keselamatan terdapat peserta yang menyatakan bahwa pelatihan tersebut tidak efektif, dikarenakan pada tampilan video pelatihan terdapat beberapa bagian penjelasan yang kurang jelas terlihat, sehingga mempengaruhi pemahaman dari peserta pelatihan.

#### 5.2 Saran

1. Dengan mengetahui perancangan dalam pembuatan pelatihan penggunaan Alat Pelindung Diri dengan menggunakan video 3D 360 °, diharapkan penelitian selanjutnya dapat mengembangkan video 3D 360 ° interaktif sehingga peserta pelatihan dapat betul-betul merasakan akibat dari perbuatan tidak aman pada dunia kerja. Perancangan video bersifat pelatihan, harus dibuat detail dan mencakup seluruh aspek-aspek yang termasuk ke dalam pelatihan yang akan dilakukan. Agar materi yang disampaikan dapat diterima baik oleh para peserta pelatihan.
2. Dinilai dari hasil penelitian ini dimana pelatihan dengan menggunakan alat VR ini sangat efektif digunakan sebagai media pealtihan, diharapkan

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



penelitian selanjutnya dapat merancang pelatihan tentang penggunaan APAR atau tentang masalah keselamatan dan kesehatan kerja yang ada.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S. (2023, Juni 7). *Gamelab Indonesia*. Retrieved from Mengenal Virtual Reality (VR): <https://www.gamelab.id/news/2514-mengenal-virtual-reality-vr-pengertian-jenis-dan-cara-kerjanya>
- Dradjad, K. (2023). *Peraturan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) dan Pengendalian Kecelakaan Konstruksi*. PNJ Pers.
- Dwi Enrica Sukatno, E. D. (2021). ANALISIS FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEPATUHAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI PADA KARYAWAN PT. WIJAYA KARYA BETON, TBK SUMATERA UTARA. *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja Universitas Halu Oleo*.
- Harpiawan, G. (2023, Juli 31). *Pemanfaatan Virtual Reality di Industri Konstruksi*. Retrieved from Metanesia: <https://metanesia.id/blog/vr-di-industri-konstruksi>
- Husnul Fitri, S. (2019, Juli 29). *Safety Helmet*. Retrieved from Garuda QHSE Institution: <https://www.garudasystrain.co.id/safety-helmet/>
- Ivan, A. d. (2018, November 29). *Binus University School of Computer Science*. Retrieved from Virtual Reality: <https://socs.binus.ac.id/2018/11/29/virtual-reality/>
- Kapoor, L. (2020). Virtual Reality in Construction. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*.
- PAKKI. (2022, September 6). *Pentingnya Helm Safety Sebagai Alat Keselamatan Kerja*. Retrieved from Perkumpulan Ahli Keselamatan Konstruksi Indonesia: [https://pakki.org/berita\\_detail/pentingnya-helm-safety-sebagai-alat-keselamatan-kerja#:~:text=Helm%20harus%20terdiri%20dari%20tempurung,bawah%20dari%20dudukan%20bola%20mata.](https://pakki.org/berita_detail/pentingnya-helm-safety-sebagai-alat-keselamatan-kerja#:~:text=Helm%20harus%20terdiri%20dari%20tempurung,bawah%20dari%20dudukan%20bola%20mata.)
- Peng Wang, P. W.-L. (2018). A Critical Review of the Use of Virtual Reality in Construction Engineering Education and Training. *Environmental Research and Public Health*.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Peter Mésároš, V. C. (2023). Digital Technologies for Safety Training in Construction. *AIP Publishing*.

Raharjo, S. (2016, Agustus). *Cara Uji Paired Sample T-Test dan Interpretasi dengan SPSS*. Retrieved from SPSS Indonesia: <https://www.spssindonesia.com/2016/08/cara-uji-paired-sample-t-test-dan.html>

Rajasa, W. S. (2020). PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS TEKNOLOGI REALITAS MAYA (VIRTUAL REALITY) UNTUK PELATIHAN KESELAMATAN KERJA DI GALANGAN KAPAL. *Institut Teknologi Surabaya, Surabaya*.

Ramdani, A. R. (2023). RANCANG BANGUN VIDEO ANIMASI 3D EKOSISTEM E-MOBILITY POLITEKNIK NEGERI JAKARTA SEBAGAI MEDIA PROMOSI PADA PAMERAN HANNOVER MESSE.

Sign, S. (2016, September 8). *Bekerja Di Ketinggian: Mengenal Komponen Sistem Perlindungan Bahaya Jatuh (Fall Protection Systems)*. Retrieved from [safetysign.co.id: https://www.safetysign.co.id/news/Bekerja-di-Ketinggian-Mengenal-Komponen-Sistem-Perlindungan-Bahaya-Jatuh-Fall-Protection-Systems](https://www.safetysign.co.id/news/Bekerja-di-Ketinggian-Mengenal-Komponen-Sistem-Perlindungan-Bahaya-Jatuh-Fall-Protection-Systems)

STEKOM, U. (2023). *Ensiklopedia Dunia*. Diambil kembali dari Google Cardboard: [https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Google\\_Cardboard](https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Google_Cardboard)

Taufiqurrachman. (2022, maret 13). *My Blog*. Retrieved from Cara Menghitung Kuesioner Pada Skala Likert: <https://saintekmu.ac.id/myblog/taufiqurrachman/read/cara-hitung-kuesioner-pada-skala-likert>

Ulfa Fatmasari Faisal, I. F. (2023). PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DIGITAL TERHADAP PEMENUHAN KESELAMATAN KONSTRUKSI DI INDONESIA. *Construction Engineering and Sustainable Development*.

Yohani Wahyu Kumala Aprilianti, R. A. (2022). Literature Review: Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Penggunaan APD.  
*MEDIA KESEHATAN MASYARAKAT INDONESIA.*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

