

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	17
I.1. Latar Belakang	17
I.2. Perumusan Masalah	19
I.2.1. Batasan Masalah	19
I.3. Tujuan Penelitian	19
I.4. Manfaat Penelitian	20
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	21
II.1. <i>Virtual Reality</i>	21
II.2. <i>Eye Tracking</i>	22
II.3. <i>Eye Tracking dalam Virtual Reality</i>	22
II.4. <i>Akustik Virtual dan Pengolahannya</i>	23
BAB III DASAR TEORI	25
III.1. <i>Virtual Reality</i>	25
III.1.1. <i>Video Equirectangular (Video 360°)</i>	29
III.1.2. <i>Unity Steam Engine</i>	29
III.2. Akustik Virtual.....	29
III.2.1. <i>Perekaman Ambisonic</i>	30
III.2.2. <i>Reproduksi Binaural</i>	31
III.2.3. <i>Head Related Transfer Function (HRTF)</i>	32
III.3. <i>Eye Tracking</i>	33



III.3.1. <i>Gaze, Fixation, Saccade</i>	35
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	36
IV.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	36
IV.1.1. Alat Penelitian.....	36
IV.1.2. Bahan Penelitian	45
IV.2. Tata Laksana Penelitian	45
IV.3. Pembuatan Stimulus Lingkungan Virtual.....	47
IV.4. Formulasi Kuesioner	48
IV.5. Persiapan Eksperimen.....	49
IV.5.1. <i>Virtual Reality</i> FOVE HMD	49
IV.5.2. <i>Virtual Reality</i> HTC Vive Pro Eye	51
IV.6. Pengambilan Data	56
IV.7. Rencana Analisis Hasil Penelitian	57
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
V.1. Langkah Pembuatan Lingkungan Virtual	58
V.1.1. Pembuatan Stimulus Visual dengan Unity.....	59
V.1.2. Pembuatan Stimulus Audial dengan DAW Reaper.....	70
V.2. Hasil Penelitian	76
V.2.1. Biodata Responden.....	76
V.2.2. Data Koordinat Objek	77
V.2.3. Data Tingkat Kejelasan Objek dalam VR.....	79
V.3. Data Arah Penglihatan	81
V.3.1. Data Arah Penglihatan Berdasarkan Kuesioner.....	81
V.3.2. Data Arah Penglihatan Berdasarkan Gaze Recorder.....	84
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	87
VI.1. Kesimpulan	87
VI.2. Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN.....	97
LAMPIRAN A KUESIONER PENELITIAN.....	98
LAMPIRAN B KODE SUMBER.....	102



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Spesifikasi laptop Dell G7 7588 [57]	36
Tabel 4. 2 Spesifikasi HTC Vive Pro Eye [58]	39
Tabel 4. 3 Spesifikasi komputer yang dapat menunjang HTC Vive Pro Eye [58]	39
Tabel 4. 4 Spesifikasi FOVE HMD [59]	40
Tabel 4. 5 Spesifikasi Komputer yang Dapat Menunjang FOVE HMD [59]	41
Tabel 4. 6 Spesifikasi Headphone Open-Back Audio-Technica ATH-R70x [62]	42
Tabel 5. 1 Biodata Responden.....	76
Tabel 5. 2 Data Koordinat Objek FOVE HMD.....	77
Tabel 5. 3 Data Koordinat Objek HTC Vive Pro Eye.....	78
Tabel 5. 4 Urutan Objek Berdasarkan Nilai Deviasi Rata – Rata	79
Tabel 5. 5 Tingkat Kejelasan Objek pada FOVE HMD.....	80
Tabel 5. 6 Tingkat Kejelasan Objek pada HTC Vive Pro Eye.....	80



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Hubungan Pengguna dan Lingkungan Virtual [23].....	25
Gambar 3. 2. Sistem pada VR [24].....	26
Gambar 3. 3. Sistem pada Perangkat Keras [24].....	26
Gambar 3. 4. B-Format <i>Ambisonic</i> Orde Pertama (4 channel) [37]	31
Gambar 3. 5. Pengaruh Jenis Sumber Cahaya Terhadap Mata [53,54].....	34
Gambar 4. 1 Laptop Dell G7 7588 [56].....	36
Gambar 4. 2 HTC Vive Pro Eye [58]	38
Gambar 4. 3 FOVE HMD [59]	40
Gambar 4. 4 <i>Headphone Open-Back</i> Audio-Technica ATH-R70x [62]	42
Gambar 4. 5 Digital Audio Workstation Reaper [63]	42
Gambar 4. 6 <i>Unity Steam Engine Software</i> [64]	43
Gambar 4. 7 <i>Google Forms</i> [65]	43
Gambar 4. 8 <i>Microsoft Excel</i> [66]	44
Gambar 4. 9 FOVE VR <i>Software</i> [67]	44
Gambar 4. 10 VIVEPORT <i>Software</i> [68].....	44
Gambar 4. 11 Steam VR <i>Software</i> [69].....	45
Gambar 4. 12 Diagram Alir Tata Laksana Penelitian	46
Gambar 4. 13 Diagram Alir Pembuatan Stimulus Lingkungan Virtual Ruang ICU	48
Gambar 4. 14 Diagram Alir persiapan eksperimen VR FOVE HMD.....	49
Gambar 4. 15 Ilustrasi Pengaturan Ruangan Saat Pengambilan Data Memakai FOVE HMD	50
Gambar 4. 16 Pengaturan Ruangan Saat Pengambilan Data.....	50
Gambar 4. 17 FOVE <i>Unity Plug In</i>	51
Gambar 4. 18 Diagram Alir Eksperimen Menggunakan VR HTC Vive Pro Eye.....	51
Gambar 4. 19 Ilustrasi Pengaturan Ruangan Saat Pengambilan Data Memakai HTC Vive Pro Eye	52
Gambar 4. 20 Pengaturan Ruangan Saat Pengambilan Data.....	52
Gambar 4. 21 <i>Set up Base Station</i>	53
Gambar 4. 22 Mode Standing Only.....	53
Gambar 4. 23 <i>Controller</i> VR HTC Vive Pro Eye	54
Gambar 4. 24 Kalibrasi ruangan penelitian.....	54
Gambar 4. 25 <i>Setting Up Vive Headset</i>	55
Gambar 4. 26 Diagram Alir Pengambilan Data Prosedur	56
Gambar 5. 1 Tampilan Stimulus yang Digunakan Yogard (2019).....	58
Gambar 5. 2 Sketsa Ruangan ICU	58
Gambar 5. 3 Diagram Alir Pembuatan Stimulus Visual Lingkungan Virtual.....	59
Gambar 5. 4 Buat project baru di <i>Unity</i>	59



Gambar 5. 5 Koordinat Posisi Kamera	60
Gambar 5. 6 Menambahkan <i>Sphere</i>	60
Gambar 5. 7 Skala <i>Sphere</i>	60
Gambar 5. 8 Cara Menambahkan Material	61
Gambar 5. 9 Material dengan Nama 360Video	61
Gambar 5. 10 Menambahkan <i>Shader</i>	61
Gambar 5. 11 <i>Shader</i> dengan Nama <i>ViewInside</i>	61
Gambar 5. 12 Kode Sumber pada <i>Shader ViewInside</i>	62
Gambar 5. 13 Berkas VideoPlayback.....	63
Gambar 5. 14 Kode Sumber VideoPlayback.....	63
Gambar 5. 15 Object <i>Left Eye</i> dan <i>Right Eye</i>	64
Gambar 5. 16 Warna <i>Left Eye</i> dan <i>Right Eye</i>	64
Gambar 5. 17 Masukkan Fove Interface Prefabs	64
Gambar 5. 18 Atur Parameter	65
Gambar 5. 19 Buat <i>Object Record</i>	65
Gambar 5. 20 <i>Setting Fove Recorder</i>	66
Gambar 5. 21 Klik <i>Project Settings</i>	67
Gambar 5. 22 Centang <i>Virtual Reality Supported</i>	67
Gambar 5. 23 <i>Import Package</i>	68
Gambar 5. 24 Masukkan SRanipal Eye Framework	68
Gambar 5. 25 Atur Parameter	69
Gambar 5. 26 Buat <i>Object Record</i>	70
Gambar 5. 27 <i>Setting HTC Vive Recorder</i>	70
Gambar 5. 28 Diagram Alir Pembuatan Stimulus Audial Lingkungan Virtual ..	70
Gambar 5. 29 Berkas Audio B-Format <i>Ambisonic</i>	71
Gambar 5. 30 Berkas Audio dengan Menghilangkan Ceklis Master Send	71
Gambar 5. 31 Track Baru dengan Nama B-Format to <i>Binaural Decoder</i>	71
Gambar 5. 32 <i>Routing</i> for Track “B-Format”.....	72
Gambar 5. 33 <i>Routing</i> for Track “B-Format to <i>Binaural Decoder</i> ”	72
Gambar 5. 34 Laman Mengunduh <i>Ambisonic Toolkit</i>	72
Gambar 5. 35 <i>Toolkit JS: ATK FOA Decode Binaural</i>	73
Gambar 5. 36 HRTF: Cipic 0021 – KEMAR Pinnae Dummy	74
Gambar 5. 37 Stimulus Audial dengan Format <i>Binaural</i>	74
Gambar 5. 38 Buat <i>Object</i> dengan Nama Audial <i>Binaural</i>	75
Gambar 5. 39 Pengubahan Audio Menjadi 3D pada <i>Unity</i>	75
Gambar 5. 40 Evaluasi Arah Penglihatan Objek Paling Sering Dilihat Berdasarkan Kuesioner FOVE HMD	82
Gambar 5. 41 Evaluasi Arah Penglihatan Objek Paling Sering Dilihat Berdasarkan Kuesioner HTC Vive Pro Eye.....	82
Gambar 5. 42 Evaluasi Arah Penglihatan Objek Paling Lama Dilihat Berdasarkan <i>Gaze Recorder</i> FOVE HMD	83
Gambar 5. 43 Evaluasi Arah Penglihatan Objek Paling Lama Dilihat Berdasarkan <i>Gaze Recorder</i> HTC Vive Pro Eye	83



Gambar 5. 45 Evaluasi Arah Penglihatan Objek Paling Sering Dilihat Berdasarkan <i>Gaze Recorder</i>	84
Gambar 5. 46 Evaluasi Arah Penglihatan Objek Paling Lama Dilihat Berdasarkan <i>Gaze Recorder</i> untuk FOVE HMD	85

