

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan tugas akhir dengan judul “PERANCANGAN MODUL PERMAINAN EDUKASI DENGAN TEMA MENGHITUNG JEJAK KARBON LOGISTIK INDUSTRI” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari Agustus 2017 hingga Desember 2017. Tugas akhir merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Skripsi ini juga bermanfaat bagi penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak dapat diperoleh dari perkuliahan.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis mendapat dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

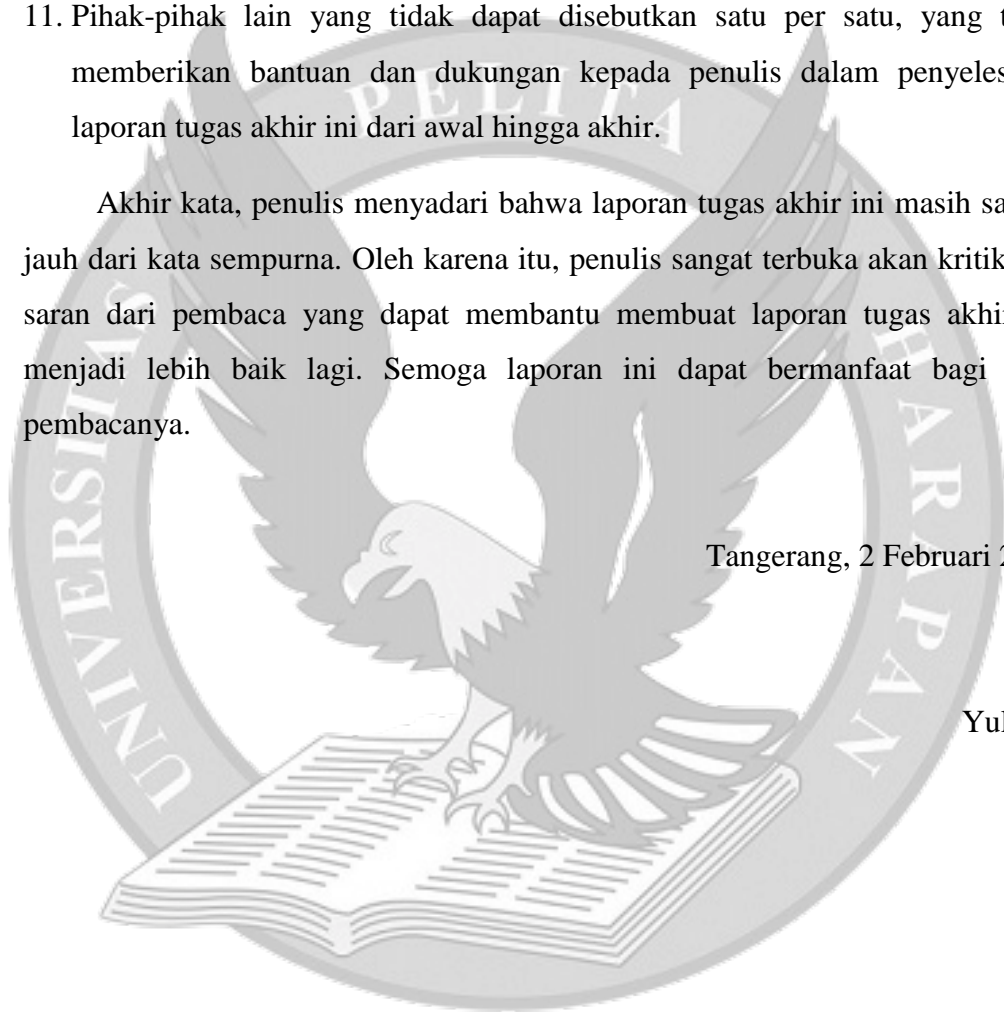
1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
2. Ibu Sunie Rahardja, M.S.C. E. Selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Bapak Laurence, M.T. selaku Direktur Fakultas Sains dan Teknologi
4. Bapak Laurence, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah membantu perkuliahan saya
5. Ibu Helena Juliana Kristina, M.T. selaku pembimbing tugas akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan mendukung penulis dalam pembuatan laporan dari awal hingga akhir
6. Ibu Natalia Hartono, M.T. selaku co-pembimbing yang telah memberikan anjuran dan mendukung penulis dalam pembuatan laporan ini
7. Mama dan Papa yang telah terus mendukung dan mendoakan penulis dalam membuat laporan tugas akhir ini agar agar dapat berjalan lancar dari awal hingga akhir

8. Melisa, Stefani, Sherly Febriani, Clara Alverina, Rachmi Indah, Claudia Hartanti, Kevin, dan Jeffrey Ardian yang telah mendukung dan terus memberikan semangat untuk penyelesaian laporan ini
9. Teman-teman Teknik Industri yang telah membantu berjalannya penelitian ini dan terus mendukung hingga penelitian ini selesai
10. Rekan-rekan yang tergabung dalam Majelis Perwakilan Mahasiswa (MPM UPH) periode 2016/2017 yang selalu memberikan dukungan kepada penulis
11. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini dari awal hingga akhir.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membantu membuat laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik lagi. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Tangerang, 2 Februari 2018

Yuliana



DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pokok Permasalahan	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Pembatasan Masalah	5
1.5 Sistematika Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Metode Pembelajaran	8
2.2 Taksonomi Bloom	9
2.3 Permainan Edukasi	12
2.4 Jejak Karbon	13
2.4.1 Jejak Karbon Primer	14
2.4.2 Jejak Karbon Sekunder	14
2.5 Faktor Emisi	14
2.6 Gas Rumah Kaca (GRK)	15
2.7 Transportasi	17
2.7.1 Klasifikasi Sektor Transportasi	18
2.8 Konsumsi Energi di Sektor Transportasi	19
2.9 Transportasi dalam Rantai Pasok dan Logistik	20
2.10 Moda Transportasi pada Perusahaan Secara Umum	22
2.11 Tahapan Pembuatan Produk	25
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Studi Pendahuluan	30
3.2 Identifikasi Masalah	30
3.3 Tujuan Penelitian	31
3.5 Perancangan Permainan Edukasi	32
3.6 Pembuatan Permainan Akhir	36
3.7 Kesimpulan dan Saran	37
BAB IV PERANCANGAN PERMAINAN	
4.1 Penilaian Permainan Sejenis	41

4.2 Perancangan Konsep Awal Permainan.....	44
4.2.1 Nama Permainan.....	44
4.2.2 Tujuan Permainan.....	45
4.2.3 Target Demografis.....	45
4.2.4 Deskripsi Permainan.....	46
4.2.5 Jumlah Pemain dan Durasi Permainan.....	47
4.3 Penentuan Desain Permainan.....	48
4.3.1 Bentuk Permainan.....	48
4.3.2 Identifikasi Jejak Karbon pada Kendaraan Logistik Industri dan Penetrasinya.....	49
4.3.3 Implementasi Skenario Permainan.....	56
4.4 Pembuatan Alat Ukur Keberhasilan Pemakaian Modul Permainan.....	69
4.5 Pembuatan Prototipe dan Uji Coba.....	72
4.5.1 Uji Coba Prototipe Pertama.....	72
4.5.2 Usulan Perbaikan Prototipe Pertama.....	75
4.5.3 Perbaikan Prototipe Pertama.....	75
4.5.4 Uji Coba Prototipe Kedua.....	82
BAB V PEMBUATAN PERMAINAN AKHIR	
5.1 <i>Bill of Material</i> Permainan Akhir.....	85
5.2 Desain Permainan Akhir.....	86
5.3 Pembuatan Permainan Akhir.....	95
5.4 Nilai Tingkat Pengetahuan Partisipan Permainan dan Simulasi Applets....	96
5.5 Penilaian Permainan Akhir.....	99
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	100
6.2 Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

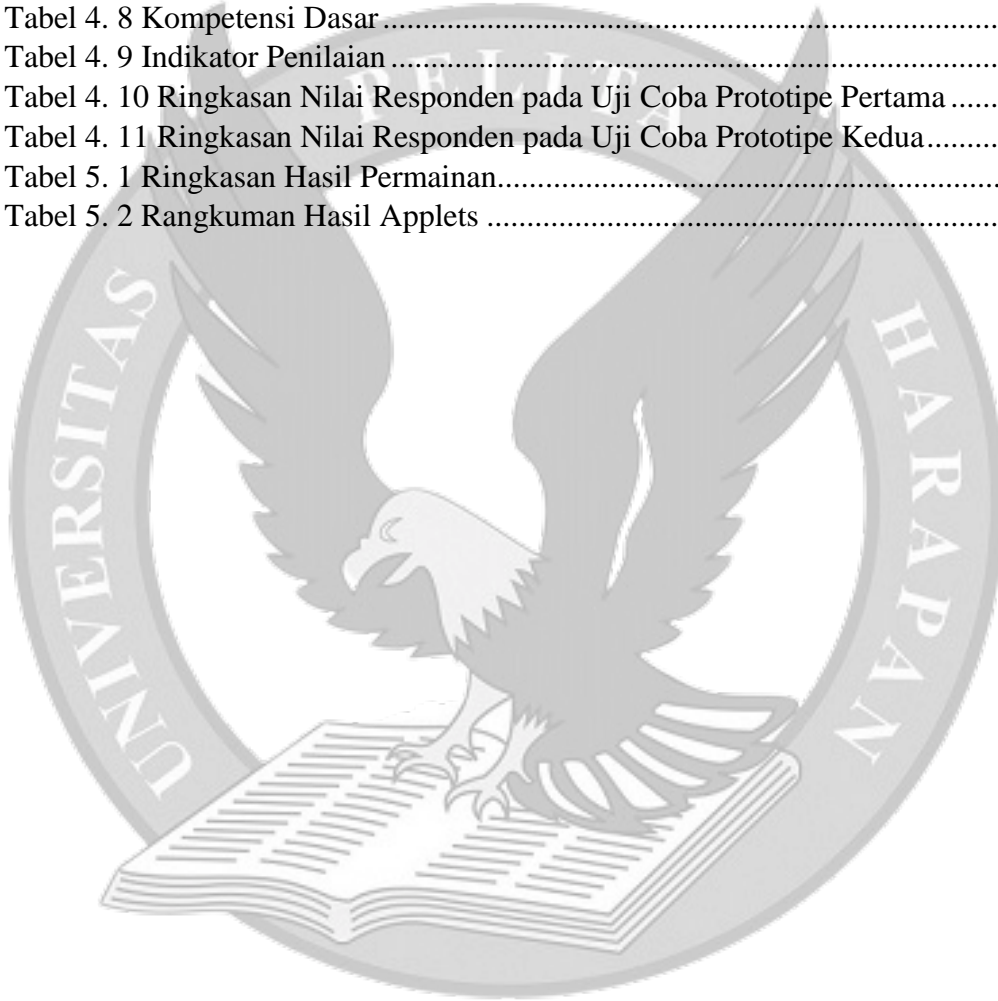
	halaman
Gambar 2. 1 Piramida Taksonomi Bloom	11
Gambar 2. 2 Perbedaan Taksonomi Bloom yang Lama dan Baru	11
Gambar 2. 3 Faktor Emisi Kendaraan Bermotor	15
Gambar 2. 4 Klasifikasi Jenis Transportasi.....	18
Gambar 2. 5 Kebutuhan Energi Final Sektor Transportasi (Ribu SBM).....	19
Gambar 2. 6 Penggunaan Energi Untuk Setiap Jenis Transportasi.....	20
Gambar 2. 7 Tahapan Desain dan Pengembangan Produk	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	38
Gambar 4. 1 Halma	42
Gambar 4. 2 Catur	43
Gambar 4. 3 <i>Mind Map</i>	50
Gambar 4. 4 Truk	51
Gambar 4. 5 Kereta Api Kargo	52
Gambar 4. 6 Kapal Kargo	53
Gambar 4. 7 Pesawat Kargo	54
Gambar 4. 8 Pohon Trembesi.....	56
Gambar 4. 9 <i>Bill of Material</i> Awal Permainan	57
Gambar 4. 10 Desain Papan Permainan	57
Gambar 4. 11 Pulau Misi	59
Gambar 4. 12 Pulau Utama	60
Gambar 4. 13 Bidak Kendaraan	60
Gambar 4. 14 Muatan Permainan	62
Gambar 4. 15 Pohon Permainan.....	63
Gambar 4. 16 Desain Kartu Misi	64
Gambar 4. 17 Desain Kartu Peraturan dan Ketentuan Permainan	65
Gambar 4. 18 Formulir Perhitungan Jejak Karbon	66
Gambar 4. 19 Kerangka Berpikir Putaran Pertama.....	67
Gambar 4. 20 Kerangka Berpikir Putaran Kedua dan Seterusnya	69
Gambar 4. 21 Prototipe Pertama Permainan	73
Gambar 4. 22 Papan Jumlah Langkah.....	77
Gambar 4. 23 Kartu Aksi Jenis Kendaraan	78
Gambar 4. 24 Kartu Aksi Muatan	78
Gambar 4. 25 Kartu Aksi Jarak Perjalanan.....	79
Gambar 4. 26 Kartu Aksi Tanam Benih Pohon	79
Gambar 4. 27 Kartu Aksi Pohon	80
Gambar 4. 28 Prototipe Kedua Permainan.....	82
Gambar 5. 1 <i>Bill of Material</i> Permainan Akhir.....	85
Gambar 5. 2 Desain <i>Packaging</i>	86
Gambar 5. 3 Keterangan Pulau Misi	88
Gambar 5. 4 Desain Ketentuan Permainan Akhir	89
Gambar 5. 5 Desain Papan <i>My Carbon Footprints</i> Akhir	93
Gambar 5. 6 Desain Kartu Misi Akhir	94
Gambar 5. 7 Desain Akhir Kartu Aksi Jenis Kendaraan	95
Gambar 5. 8 Desain Akhir Kartu Aksi Jarak Perjalanan	95

Gambar 5. 9 Desain Akhir Kartu Aksi Muatan.....	95
Gambar 5. 10 Desain Akhir Kartu Aksi Penetral Karbon.....	95
Gambar 5. 11 Produk Permainan Jadi.....	96
Gambar 5. 12 <i>Mean Difference Simulation</i>	99



DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 4. 1 Ringkasan Konsep Awal Permainan.....	44
Tabel 4. 2 Spesifikasi Truk	52
Tabel 4. 3 Spesifikasi Kereta Api Kargo	52
Tabel 4. 4 Spesifikasi Kapal Kargo.....	53
Tabel 4. 5 Spesifikasi Pesawat Kargo	54
Tabel 4. 6 Perbandingan Emisi Karbon Kendaraan	55
Tabel 4. 7 Ketentuan Jumlah Langkah dan Maksimum Muatan Angkut	61
Tabel 4. 8 Kompetensi Dasar	70
Tabel 4. 9 Indikator Penilaian	71
Tabel 4. 10 Ringkasan Nilai Responden pada Uji Coba Prototipe Pertama	74
Tabel 4. 11 Ringkasan Nilai Responden pada Uji Coba Prototipe Kedua.....	83
Tabel 5. 1 Ringkasan Hasil Permainan.....	96
Tabel 5. 2 Rangkuman Hasil Applets	98



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

Kuesioner *Pre-Test* dan *Post-Test*

Lampiran B

Kuesioner Penilaian Permainan

Lampiran C

Rangkuman Jawaban Kuesioner Penilaian

Lampiran D

Foto-foto Uji Coba Prototipe

