

## 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 PRODUKSI BERSIH” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari bulan Agustus tahun 2017 hingga bulan Desember tahun 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. Bapak Laurence, M.T. selaku Direktur Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Laurence, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah membantu perkuliahan saya.
4. Ibu Helena Juliana Kristina, M.T. selaku pembimbing tugas akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, mengarahkan, dan mendukung saya dalam pengerjaan laporan.
5. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D. selaku co-pembimbing tugas akhir yang memberikan saran-saran kepada saya dalam pengerjaan laporan.
6. Ibu Priskilla, M.T. selaku koordinator tugas akhir.
7. Bapak Rudy Vernando Silalahi, S.E., M.T. dan Bapak Ishak, M.T. selaku penguji yang telah membantu saya dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik.

8. Orang tua yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
9. Dosen-dosen Teknik Industri UPH yang membantu dan mendukung saya dari awal kuliah sampai sekarang.
10. Ibu Agustina Christiani, M.T. sebagai Pembimbing Akademik yang telah membantu saya mengenai masalah-masalah dan memberi nasehat akademik.
11. Saudara Abram Noel, Kenni Dian Dinata, Melisa, Nicosius Geraldi, Richard Presky, Silvia Suwisar, Stefani, Trisiana Lasiman, Yuliana yang telah bersama-sama menempuh pembelajaran sampai pada semester akhir.
12. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu

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, 26 Januari 2018

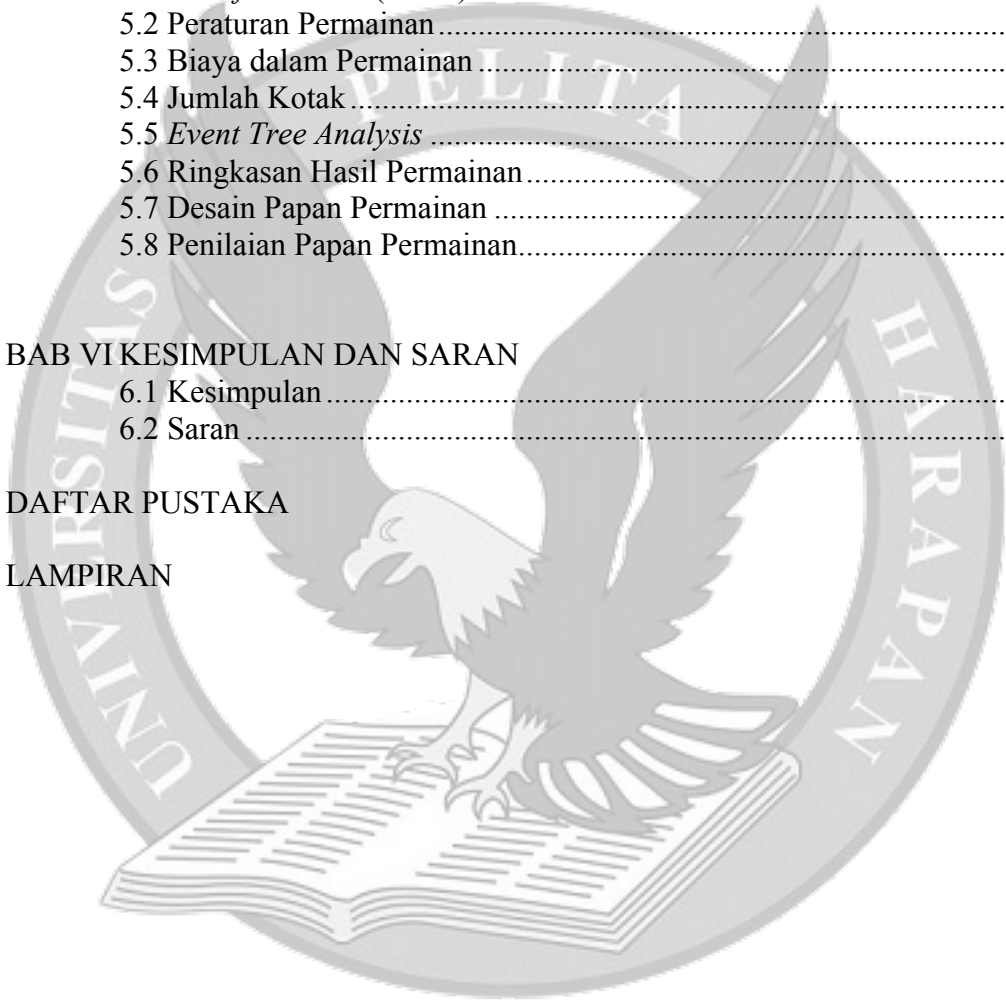
Angel Valerie

## DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN 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 RUMUS.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pokok Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Pembatasan Masalah.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Pengetahuan.....	7
2.2 Produksi Bersih.....	9
2.3 Kegiatan Produksi Bersih.....	10
2.4 <i>Waste</i> .....	12
2.5 <i>Wastage</i> .....	13
2.6 <i>Event Tree Analysis</i> .....	15
2.7 Tahapan Pengembangan Produk.....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Perencanaan.....	18
3.2 Studi Pustaka.....	19
3.3 Pengembangan Konsep.....	19
3.4 Perancangan Tingkat Sistem.....	20
3.5 Perancangan Detail.....	20
3.6 Pengujian dan Penyempurnaan.....	21
3.7 Penilaian Permainan Akhir.....	23
3.8 Kesimpulan dan Saran.....	23
3.9 Skema Metode Penelitian.....	23
<b>BAB IV PERANCANGAN PERMAINAN EDUKASI</b>	
4.1 Perancangan Permainan Awal.....	26
4.2 Penentuan Desain Permainan.....	29

4.3 Pembuatan Prototipe dan Pembuatan Penilaian Tingkat Pengetahuan Pemain .....	53
4.4 Uji Coba Prototipe Pertama .....	54
4.5 Perbaikan Prototipe.....	59
4.6 Uji Coba Prototipe Kedua.....	68
4.7 Penambahan Informasi Data.....	71
<b>BAB V PENYEMPURNAAN PAPAN PERMAINAN</b>	
5.1 <i>Bill of Material</i> (BOM) .....	75
5.2 Peraturan Permainan .....	76
5.3 Biaya dalam Permainan .....	80
5.4 Jumlah Kotak .....	81
5.5 <i>Event Tree Analysis</i> .....	85
5.6 Ringkasan Hasil Permainan.....	99
5.7 Desain Papan Permainan .....	101
5.8 Penilaian Papan Permainan.....	103
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan .....	101
6.2 Saran .....	102
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

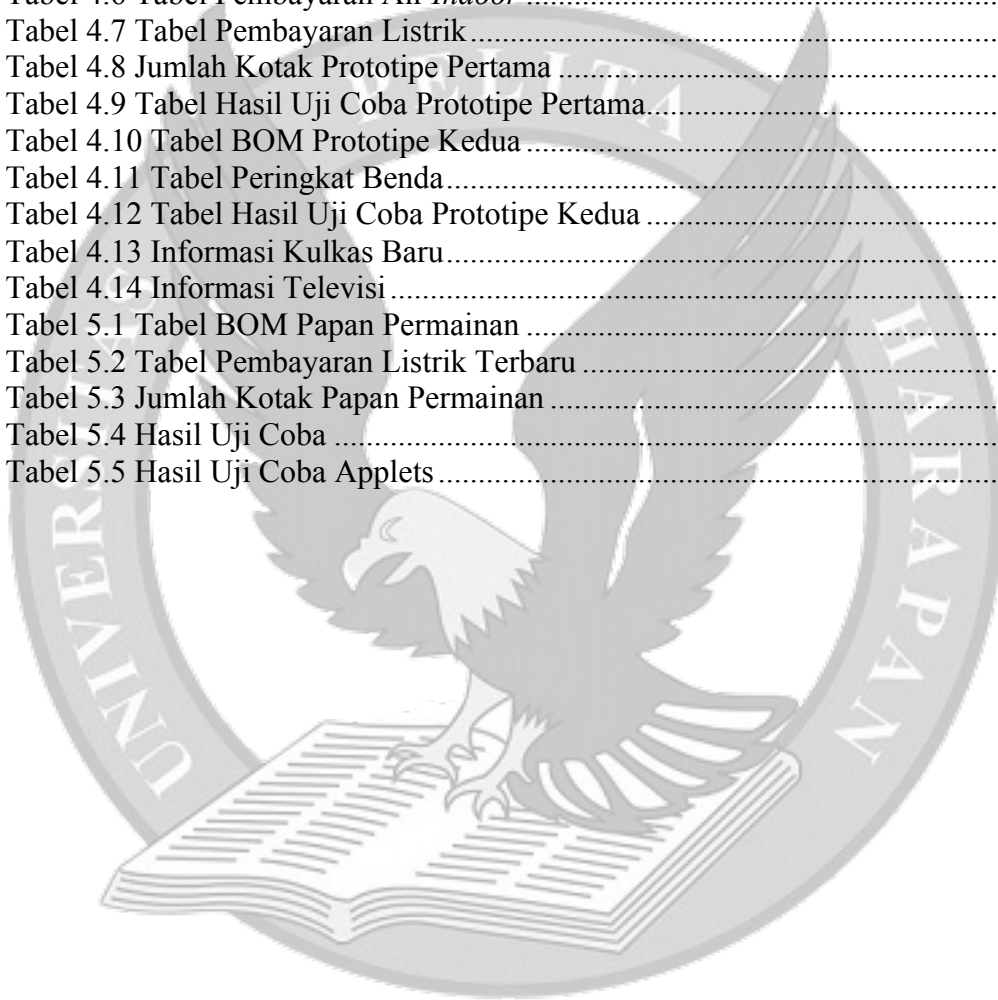
	halaman
Gambat 3.1 Skema Metode Penelitian.....	24
Gambar 4.1 Gambar <i>Main Map</i> Materi Permainan .....	30
Gambar 4.2 Skenario Pemborosan Air di Rumah.....	34
Gambar 4.3 <i>Event Tree Analysis</i> Mandi .....	46
Gambar 4.4 <i>Event Tree Analysis</i> Televisi.....	46
Gambar 4.5 <i>Event Tree Analysis</i> Piring .....	46
Gambar 4.6 <i>Event Tree Analysis</i> Pencucian Mobil .....	46
Gambar 4.7 <i>Event Tree Analysis</i> Kulkas .....	47
Gambar 4.8 <i>Event Tree Analysis</i> Mesin Cuci .....	47
Gambar 4.9 <i>Event Tree Analysis</i> Toilet .....	47
Gambar 4.10 <i>Event Tree Analysis</i> Kuis .....	48
Gambar 4.11 <i>Event Tree Analysis</i> Pembayaran Air <i>Indoor</i> .....	49
Gambar 4.12 <i>Event Tree Analysis</i> Bank Sampah .....	50
Gambar 4.13 <i>Event Tree Analysis</i> Toko Kulkas .....	50
Gambar 4.14 <i>Event Tree Analysis</i> Toko Lampu .....	51
Gambar 4.15 <i>Event Tree Analysis</i> Toko Aerator .....	51
Gambar 4.16 <i>Event Tree Analysis</i> Pembayaran Listrik Kulkas .....	52
Gambar 4.17 <i>Event Tree Analysis</i> Pembayaran Listrik Lampu .....	52
Gambar 4.18 <i>Event Tree Analysis</i> Penjualan Sampah Elektronik .....	53
Gambar 4.19 Prototipe Awal .....	53
Gambar 4.20 Uji Coba Prototipe Awal.....	54
Gambar 4.21 <i>Event Tree Analysis</i> Kotak Pemilihan Benda dengan Fungsi yang Sama .....	66
Gambar 4.22 <i>Event Tree Analysis</i> Kuis Prototipe Kedua .....	67
Gambar 4.23 Prototipe Kedua.....	69
Gambar 4.24 Uji Coba Prototipe Kedua .....	69
Gambar 5.1 <i>Event Tree Analysis</i> Kotak Tambahan Sampah Plastik .....	87
Gambar 5.2 <i>Event Tree Analysis</i> Bank Sampah Terbaru.....	88
Gambar 5.3 <i>Event Tree Analysis</i> Toko Kulkas Terbaru .....	88
Gambar 5.4 <i>Event Tree Analysis</i> Toko Lampu Terbaru .....	89
Gambar 5.5 <i>Event Tree Analysis</i> Toko Aerator Terbaru .....	89
Gambar 5.6 <i>Event Tree Analysis</i> Toko Televisi Terbaru .....	89
Gambar 5.7 <i>Event Tree Analysis</i> Pembayaran Listrik Televisi Terbaru.....	91
Gambar 5.8 <i>Event Tree Analysis</i> Pembayaran Listrik Kulkas Terbaru .....	91
Gambar 5.9 <i>Event Tree Analysis</i> Pembayaran Listrik Lampu Terbaru .....	92
Gambar 5.10 <i>Event Tree Analysis</i> Penjara.....	93
Gambar 5.11 <i>Event Tree Analysis</i> Penjualan Sampah Elektronik (Televisi).....	94
Gambar 5.12 <i>Event Tree Analysis</i> Penjualan Sampah Elektronik (Kulkas) .....	94
Gambar 5.13 <i>Event Tree Analysis</i> Penjualan Sampah Elektronil (Lampu).....	95
Gambar 5.14 <i>Event Tree Analysis</i> Kotak Penjualan Sampah Lampu .....	96
Gambar 5.15 <i>Event Tree Analysis</i> Kotak Penjualan Sampah Kulkas .....	97
Gambar 5.16 <i>Event Tree Analysis</i> Kotak Penjualan Sampah Televisi .....	98

Gambar 5.17 Desain Papan Permainan.....	101
Gambar 5.18 Desain Kartu Kuis.....	102
Gambar 5.19 Desain Kotak.....	102



## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 4.1 Ringkasan Perancangan Permainan Awal .....	26
Tabel 4.2 Tabel Daftar Harga Air .....	31
Tabel 4.3 Tabel Perbandingan Lampu .....	32
Tabel 4.4 Tabel BOM Prototipe Pertama .....	38
Tabel 4.5 Tabel Pemilihan Benda dengan Fungsi yang Sama.....	40
Tabel 4.6 Tabel Pembayaran Air <i>Indoor</i> .....	42
Tabel 4.7 Tabel Pembayaran Listrik.....	43
Tabel 4.8 Jumlah Kotak Prototipe Pertama .....	44
Tabel 4.9 Tabel Hasil Uji Coba Prototipe Pertama.....	58
Tabel 4.10 Tabel BOM Prototipe Kedua .....	59
Tabel 4.11 Tabel Peringkat Benda.....	63
Tabel 4.12 Tabel Hasil Uji Coba Prototipe Kedua .....	71
Tabel 4.13 Informasi Kulkas Baru.....	73
Tabel 4.14 Informasi Televisi.....	74
Tabel 5.1 Tabel BOM Papan Permainan .....	75
Tabel 5.2 Tabel Pembayaran Listrik Terbaru .....	82
Tabel 5.3 Jumlah Kotak Papan Permainan .....	83
Tabel 5.4 Hasil Uji Coba .....	99
Tabel 5.5 Hasil Uji Coba Applets.....	100



## DAFTAR RUMUS

	halaman
Persamaan 2.1 EMV .....	16
Persamaan 4.1 Perhitungan Harta Akhir.....	62





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Daftar Pertanyaan

Lampiran B. Kuesioner Tingkat Pengetahuan

Lampiran C. Kuesioner Penilaian Akhir

Lampiran D. Desain Kartu

Lampiran E. Hasil Kuesioner Akhir

Lampiran F. Simulasi Statistik Applets

