

DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN TUGAS	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMBANG	xvii
SINGKATAN	xx
INTISARI.....	xxi
ABSTRACT	xxii
 I. PENDAHULUAN	 1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah.....	2
I.3 Batasan Masalah.....	2
I.4 Tujuan Penelitian.....	3
I.5 Manfaat Penelitian.....	3
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 4
II.1 <i>Green Building</i>	4
II.2 Pemodelan Bangunan	4
II.3 Perangkat Lunak Pemodelan Bangunan.....	4
II.4 Perangkat Lunak <i>SketchUp</i>	5
II.5 Perangkat Lunak <i>EnergyPlus</i>	5
II.6 Perangkat Lunak <i>OpenStudio</i>	6
 III. DASAR TEORI.....	 7
III.1 Beban Pendinginan Udara	7
III.2 Beban Pendinginan Selubung Bangunan	8

III.3 OTTV	8
III.3.1 Absorpsi Termal (α).....	9
III.3.2 Transmittansi Termal (U)	11
III.3.3 Beda Temperatur Ekuivalen (TD_{Ek})	14
III.3.4 Faktor Radiasi Matahari	14
III.3.5 Koefisien Peneduh (SC)	15
III.4 Beban Pendinginan Total	15
III.4.1 Metode Keseimbangan Panas (<i>Heat Balance</i>)	16
III.4.2 Beban Pendinginan Kaca Jendela.....	23
III.5 Perhitungan Beban Pendinginan Internal	27
III.5.1 Beban Pendinginan Penghuni	27
III.5.2 Beban Pendinginan Sistem Tata Cahaya	28
III.5.3 Beban Pendinginan Peralatan Elektronik	28
III.6 Sistem Pengkondisian Udara (HVAC).....	29
III.6.1 Sistem <i>Constant Air Volume</i> (CAV).....	32
III.6.2 Sistem <i>Variable Air Volume</i> (VAV).....	32
III.7 Kaca <i>Electrochromic</i>	33
III.8 <i>Led Emitting Diode</i> (LED).....	34
IV. PELAKSANAAN PENELITIAN	35
IV.1 Alat dan Bahan Penelitian	35
IV.2 Tata Laksana Penelitian	37
IV.2.1 Studi Pustaka	38
IV.2.2 Pengumpulan Data.....	38
IV.2.3 Konversi Data	39
IV.2.4 Deskripsi Bangunan Perpustakaan UGM	39
IV.2.5 Pemodelan Bangunan <i>Google SketchUp</i> dengan <i>Plug in Open Studio</i>	41
IV.2.6 Proses Input Data ke <i>EnergyPlus</i>	42

IV.3	Pemodelan Geometri Bangunan.....	50
IV.3.1	Pemodelan Zona Termal.....	53
IV.3.2	Pemodelan Zona Plenum	58
IV.4	Pemodelan Elemen Konstruksi Bangunan	58
IV.5	Perhitungan Beban Pendinginan Penghuni	59
IV.5.1	Perhitungan Okupansi Zona Termal Lobi	59
IV.5.2	Perhitungan Okupansi Zona Termal Lantai.....	60
IV.5.3	Perhitungan Okupansi Zona <i>Basement</i>	61
IV.5.4	Rekapitulasi Okupansi Tiap Zona	63
IV.5.5	Beban Pendinginan Penghuni	64
IV.6	Perhitungan Beban Pendinginan dan Konsumsi Energi Sistem Tata Cahaya.....	65
IV.7	Perhitungan Konsumsi Energi Peralatan Elektronik.....	70
IV.8	Pemodelan Sistem Pengkondisian Udara.....	73
IV.9	Rencana Analisis dan Pembahasan Hasil.....	74
V.	HASIL DAN PEMBAHASAN	75
V.1	Validasi Perangkat Lunak <i>EnergyPlus</i>	75
V.1.1	Validasi <i>EnergyPlus</i> dengan Membandingkan Nilai OTTV .	76
V.2	Hasil Simulasi Perangkat Lunak <i>EnergyPlus</i>	81
V.2.1	Konsumsi Energi Sistem Pengkondisian Udara (<i>HVAC</i>)	82
V.2.1.1	Profil Zona Termal Lantai 1	84
V.2.1.2	Profil Zona Termal Lantai 2	85
V.2.1.3	Profil Zona Termal Lantai 3	85
V.2.1.4	Profil Zona Termal Lobi 1	86
V.2.1.5	Profil Zona Termal Lobi 2.....	86
V.2.1.6	Profil Zona Termal Lobi 3.....	87
V.2.1.7	Profil Zona Termal <i>Basement</i>	87
V.2.1.8	Profil Zona Termal Lobi <i>Basement</i>	88

V.2.2	Konsumsi Energi Sistem Tata Cahaya	88
V.2.3	Konsumsi Energi Listrik Peralatan Elektronik	90
V.2.4	Konsumsi Energi Keseluruhan Bangunan	92
V.2.5	Intensitas Konsumsi Energi	93
V.3	Skenario Penghematan Energi dengan Sistem VAV	93
V.3.1	<i>Electric Centrifugal</i> Kompresor	95
V.3.2	<i>Electric Screw</i> Kompresor	95
V.3.3	<i>Electric Resiprocating</i> Kompresor	96
V.4	Evaluasi Kenyamanan Visual Bangunan	97
V.5	Skenario Penghematan Energi dengan Jenis Lampu LED	98
V.6	Skenario Penghematan Energi Menganti Kaca dengan Jenis <i>Electrochromic</i>	100
V.7	Perbandingan Konsumsi Energi dan IKE Sebelum dan Setelah Skenario Penghematan	102
VI.	KESIMPULAN DAN SARAN	103
VI.1	Kesimpulan.....	103
VI.2	Saran.....	103
	DAFTAR PUSTAKA	104
	LAMPIRAN A (Data Profil Cuaca).....	108
	LAMPIRAN B.1 (Hasil Simulasi Aktual)	109
	LAMPIRAN B.2 (Hasil Skenario Penghematan)	111
	LAMPIRAN C.1 (Denah Gedung L2, L3 dan L4)	113
	LAMPIRAN C.2 (Siteplan Gedung L2, L3 dan L4).....	114
	LAMPIRAN C.3 (Tampak Utara Gedung L2, L3 dan L4).....	115
	LAMPIRAN C.4 (Tampak Barat Gedung L2, L3 dan L4)	116
	LAMPIRAN C.5 (Tampak Selatan Gedung L2, L3 dan L4).....	117
	LAMPIRAN C.6 (Tampak Timur Gedung L2, L3 dan L4).....	118
	LAMPIRAN D (Spesifikasi Material Bangunan Gedung L3).....	119
	LAMPIRAN E (Tingkat Aktivitas Manusia).....	120