

DAFTAR ISI

Halaman

JUDUL	
LEMBAR PERNYATAAN	
TANDA PERSETUJUAN TESIS	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	10
1.3. Lingkup Pembahasan.....	10
1.4. Metodologi Penelitian.....	11
1.4.1. Pengumpulan Data.....	11
1.4.2. Metode Pengumpulan Data.....	12
1.4.3. Metode Analisis Data.....	13
1.5. Landasan teori.....	14
1.6. Batasan Penelitian.....	14
1.7. Manfaat Penelitian.....	14
1.8. Sistematika Penulisan.....	15
BAB II. LANDASAN TEORI.....	16
2.1. Definisi Konsep.....	16
2.1.1. Definisi Arsitektur hijau.....	16
2.1.2. Definisi <i>Sustainability</i>	17
2.1.3. Defini <i>Sustainable Development</i>	19

2.1.4.	Definisi <i>Green Building</i>	19
2.2.	Energi.....	21
2.2.1.	Energi terbarukan.....	22
2.2.2.	Konservasi Energi.....	23
2.2.3.	Konsumsi energi dalam bangunan.....	25
2.2.4.	Mekanikal – Elektrikal bangunan pengonsumsi energi..	29
2.2.4.1.	Tata Udara.....	29
2.2.4.2.	Pemipaan, Sanitasi, dan Pengolahan Limbah.....	32
2.2.4.3.	Penerangan.....	35
2.3.	Kenyamanan Termal (<i>Termal Comfort</i>).....	39
2.4.	Pengukuran dan Observasi dengan NABERS.....	43
2.5.	Kelayakan penggunaan standard NABERS di Indonesia...	48

BAB III. METODE PENELITIAN..... 50

BAB IV. GAMBARAN PROYEK DAN SISTEM MECHANICAL

ENGINEERING EKSISTING..... 61

4.1.	Gambaran Umum Proyek.....	61
4.1.1.	Spesifikasi Bangunan.....	62
4.1.2.	Fasilitas Bangunan.....	64
4.1.3.	Rancangan arsitektur bangunan.....	64
4.1.3.1.	Tampak Muka Bangunan.....	68
4.2.	Sistem Mechanical Engineering yang digunakan pada bangunan.....	69
4.2.1.	Sistem Ventilasi dan Tata Udara.....	69
4.2.2.	Sistem Plambing.....	72
4.2.2.1.	Sistem Air Bersih.....	72
4.2.2.2.	Sistem Air Limbah.....	73
4.2.2.3.	Sistem Air Hujan.....	75
4.2.3.	Sistem Elektrikal.....	76

BAB V. DATA, ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	78
5.1. Data.....	78
5.1.1. Listrik.....	78
5.1.2. Air.....	86
5.1.3. Kenyamanan ruang dalam.....	87
5.2. Analisis.....	89
5.2.1. Analisis Penggunaan energi listrik.....	90
5.2.2. Analisis Penggunaan Air.....	95
5.2.3. Analisis kenyamanan dalam ruang, perhitungan kuisisioner dan hasil penelitian.....	97
5.3. Pembahasan.....	108
 BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	 113
6.1. Kesimpulan.....	113
6.2. Saran.....	118
 DAFTAR PUSTAKA.....	 124
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Kenaikan kandungan gas CO ₂ di Atmosfir dari tahun ke tahun : dari tahun 1960, kenaikan diperkirakan sebesar 37% pada tahun 2000 sampai tahun 2007.....	1
Gambar 1.2. Indikator pengaruh manusia selama era industri pada peningkatan gas – gas rumah kaca di atmosfer.....	2
Gambar 1.3. Grafik Suhu rata – rata permukaan bumi pada tahun 1961–1990.....	3
Gambar 1.4. Gambar efek rumah kaca.....	4
Gambar 1.5. Suhu rata – rata permukaan bumi pada tahun 1995 samapi tahun 2004 dibandingkan dengan suhu rata – rata permukaan bumi pada tahun 1940 sampai tahun 1980.....	5
Gambar 1.6. Koridor Gedung Rektorat Kampus I Universitas Tarumanagara.....	8
Gambar 2.1. Tiga Pilar Utama ‘Sustainability’	18
Gambar 2.2. <i>Pie Chart of Renewable energy sources worldwide at the end of 2006....</i>	23
Gambar 2.3. Kinerja Bangunan Tinggi yang diinginkan.....	27
Gambar 2.4. Integrasi Sistem Bangunan dalam Rancangan.....	28
Gambar 2.5. Zona Nyaman untuk wilayah dengan Iklim berbeda.....	31
Gambar 2.6. Skema Daur Ulang Hidrologi.....	33
Gambar. 2.7. Daerah Nyaman (Comfort Zone).....	42
Gambar 3.1. Kolom kalkulasi NABERS untuk kategori energi.....	51
Gambar 3.2. kolom kalkulasi NABERS untuk kategori air.....	52
Gambar 3.3. Skala pencapaian kenyamanan (negative).....	56
Gambar 3.4. Skala pencapaian kenyamanan (positif).....	57
Gambar 3.5. Skala konversi garis pencapaian kenyamanan.....	57
Gambar 3.6. Skala peningkatan kinerja.....	57
Gambar 3.7. Skala konversi garis peningkatan kinerja.....	58
Gambar 3.8. kolom pengisian pada software NABERS.....	58
Gambar 4.1. Site Plan UNTAR.....	61
Gambar 4.2. Denah Lantai 1.....	65
Gambar 4.3. Tampak Muka Area Barat.....	68
Gambar 4.4. Skematik Diagram pemipaan chiller.....	70

Gambar 5.1.	Grafik pemakaian listrik 2007 – 2008.....	79
Gambar 5.2.	Grafik Pemakaian Air tahun 2007 - 2008	86
Gambar 5.3.	Grafik Rating analisis energi.....	93
Gambar 5.4.	Grafik Rating analisis air	96
Gambar 5.5.	posisi nilai rata – rata yang dihasilkan dari distribusi sensasi para responden....	99
Gambar 5.6.	hasil konversi garis pencapaian kenyamanan kondisi termal	99
Gambar 5.7.	hasil analisis pencapaian kenyamanan kualitas udara	101
Gambar 5.8.	hasil konversi garis pencapaian kenyamanan kualitas udara.....	101
Gambar 5.9.	hasil analisis pencapaian kenyamanan tingkat kebisingan.....	102
Gambar 5.10.	hasil konversi garis pencapaian kenyamanan tingkat kebisingan.....	103
Gambar 5.11.	hasil analisis pencapaian kenyamanan tingkat penerangan.....	104
Gambar 5.12.	hasil konversi garis pencapaian kenyamanan tingkat penerangan.....	105
Gambar 5.13.	hasil analisis pencapaian kenyamanan tata letak furniture kantor / kelas.....	106
Gambar 5.14.	hasil konversi garis pencapaian kenyamanan tata letak furniture kantor / kelas..	106
Gambar 5.15.	Grafik Rating analisis kenyamanan ruang dalam	107

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1.	Rekomendasi kuat intensitas cahaya Untuk berbagai macam aktivitas.....	36
Tabel 2. 2.	Kuat Penerangan dan Jenis Lampu.....	39
Tabel 2.3.	Pengaruh Kelembaban atas suhu dan kenyamanan ruang.....	43
Tabel 2.4.	Perbandingan suhu udara, kelembaban, dan curah hujan rata – rata.....	49
Tabel 3.1.	Jenis data dan sumber data	50
Tabel 3.2.	Tabel Sensasi Termis ISO 7730 – 94.....	54
Tabel 3.3.	Tabel Kualitas Udara (menyamakan dengan tabel sensasi termis).....	54
Tabel 3.4.	Tabel Tingkat Kebisingan (menyamakan dengan tabel sensasi termis).....	54
Tabel 3.5.	Tabel Penerangan (menyamakan dengan tabel sensasi termis).....	55
Tabel 3.6.	Tabel Tata Letak Furniture	55
Tabel 3.7.	Kolom distribusi sensasi kuisioner.....	55
Tabel 3.8.	Kolom penjumlahan total sensasi kuisioner.....	56
Tabel 3.9.	Kolom nilai rata – rata sensasi kuisioner.....	56
Tabel 4.1.	Fasilitas gedung rektorat kampus 1, Universitas Tarumanagara.....	64
Tabel 4.2.	Jam penggunaan AC.....	66
Tabel 4.3.	Jam pemggunaan penerangan.....	67
Tabel 4.4.	Kebutuhan air bersih pengguna bangunan.....	72
Tabel 4.5.	Ukuran Pipa berdasarkan kebutuhan.....	72
Tabel 4.6.	Perencanaan awal tingkat penerangan ruangan.....	77
Tabel 5.1.	Total pemakaian listrik per bulan	79
Tabel 5.2.	Jadwal waktu operasi AC dan penerangan	81
Tabel 5.3.	Tipe Lampu dan jumlah penggunaan	85
Tabel 5.4.	Total Penggunaan air per bulan	86
Tabel 5.5.	Hasil pengukuran rata – rata	88
Tabel 5.6.	Pemakaian Rata – rata energi listrik selama 12 bulan terakhir	91
Tabel 5.7.	Standar Intensitas Konsumsi Energi (IKE), untuk ruangan ber - AC	92
Tabel 5.8.	Data pemakaian listrik per bulan	93
Tabel 5.9.	Hasil analisis energi dan gas emisi yang dihasilkan	94
Tabel 5.10.	Data pemakaian air per bulan	95
Tabel 5.11.	Hasil analisis pemakaian air per bulan	97
Tabel 5.12.	Hasil analisis kuisioner untuk kondisi termal	98
Tabel 5.13.	Hasil analisis kuisioner untuk kualitas udara	100

Tabel 5.14.	Hasil analisis kuisisioner untuk tingkat kebisingan	102
Tabel 5.15.	Hasil analisis kuisisioner untuk tingkat penerangan.....	104
Tabel 5.16.	Hasil analisis kuisioer untuk tata letak furniture kantor / kelas.....	105

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Site Plan Universitas Tarumanagara, Denah Basement, Denah Lantai 1 – 22
- Lampiran 2. Data Prasarana fisik dan luasan lantai basement – lantai 22
- Lampiran 3. Schedule operation equipment
- Lampiran 4. Data jumlah penggunaan komputer
- Lampiran 5. Sistem elektrikal
- Lampiran 6. Tarif dasar listrik
- Lampiran 7. Blok diagram sistem distribusi daya listrik
- Lampiran 8. Instalasi penerangan office typical
- Lampiran 9. Detail lampu elektrikal
- Lampiran 10. Diagram sistem *Building Automation System*
- Lampiran 11. Tabel hasil pengamatan intensitas cahaya
- Lampiran 12. Tabel perbandingan perencanaan awal suhu udara dengan hasil pengukuran lapangan
- Lampiran 13. Tabel hasil pengamatan suhu udara, kelembaban, dan kebisingan
- Lampiran 14. Tabel hasil kuisioner tingkat keberlanjutan gedung Rektorat, kampus 1, Universitas Tarumanagara
- Lampiran 15. Diagram sistem distribusi udara dan ventilasi
- Lampiran 16. Chiller plan lantai atap
- Lampiran 17. Instalasi tata udara lantai typical
- Lampiran 18. Detail pemasangan AHU lantai typical
- Lampiran 19. Hasil seleksi unit AHU
- Lampiran 20. Data AHU
- Lampiran 21. Perhitungan kebutuhan air bersih dan air kotor
- Lampiran 22. Diagram sistem air bersih
- Lampiran 23. Perhitungan air limbah
- Lampiran 24. Diagram sistem air kotor
- Lampiran 25. Diagram sistem air hujan
- Lampiran 26. Perhitungan kuat penerangan cahaya
- Lampiran 27. Perhitungan jumlah hunian dan spesifikasi lift
- Lampiran 28. Spesifikasi teknis lift dan diagram sistem lift
- Lampiran 29. Lembar kuisioner
- Lampiran 30. Tampilan metode kalkulasi NABERS