

# **PERANCANGAN DATA CENTER BERBASIS GREEN COMPUTING**



### **LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jason  
NIM : 41509120036  
Jurusan : Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : PERANCANGAN DATA CENTER BERBASIS GREEN COMPUTING

Menyatakan bahwa skripsi tersebut diatas adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapat sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta,



( JASON )

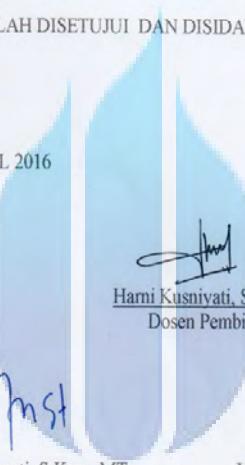
UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

### LEMBAR PENGESAHAN

Nama : JASON  
NIM : 41509120036  
Jurusan : Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : PERANCANGAN DATA CENTER BERBASIS  
GREEN COMPUTING

SKRIPSI INI TELAH DISETUJUI DAN DISIDANGKAN

JAKARTA, APRIL 2016

  
Harni Kusniyati, ST, M.Kom  
Dosen Pembimbing

  
Desi Ramayanti, S.Kom, MT  
Koord. Tugas Akhir Informatika

  
Yaya Sudarya Triana, M.Kom, Ph.D  
KaProdi Informatika

UNIVERSITAS

# MERCU BUANA

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tidak lupa pula salawat berserta salam penulis curahkan kehadiran junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, semoga kita semua mendapat syafaatnya baik didunia maupun diakherat.

Tugas akhir yang berjudul öPERANCANGAN DATA CENTER BERBASIS GREEN COMPUTINGö ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata satu (S-1) pada program studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.

Dengan segala keterbatasan yang penulis miliki, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini jauh dari sempurna dan tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai fihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Harni Kusniyati, ST, M.Kom selaku pembimbing tugas akhir, terima kasih atas segala bantuan dan bimbingannya.
2. Bapak Yaya Sudarya Triana, M.Kom, PH.D selaku ketua program studi Informatika Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Desi Ramayanti, S.Kom, MT selaku koordinator Tugas akhir program studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Bambang Hariyanto, Dr., MT Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.
5. Ayah (Alm. Samin ), Ibu ( Saripah ) Tersayang, Istri dan putriku tercinta ( Renia Zaira, Adzkia Aisyah Jacecyra), teman-teman angkatan 2009 program studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terima kasih atas segala bantuan dan kerjasamanya.
6. Pimpinan dan rekan-rekan kerjaku di PT Smartfren Tbk yang telah membantu dan memfasilitasi pembuatan proyek tugas akhir ini.

Penulis mohon maaf atas kekurangan dan keterbatasan yang terdapat dalam tugas akhir ini dan untuk itu semua saran dan kritik membangun sangat penulis harapkan.Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Jakarta, 10 April 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	II
LEMBAR PERSETUJUAN.....	III
KATA PENGANTAR .....	IV
ABSTRACT.....	V
ABSTRAK .....	VI
DAFTAR ISI.....	V
DAFTAR GAMBAR.....	VIII
BAB I .....	1
1.1 LATAR BELAKANG .....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH .....	1
1.3 TUJUAN .....	2
1.4 RUANG LINGKUP DAN BATASAN.....	2
1.5 METODOLOGI .....	2
BAB II .....	4
2.1 PENGERTIAN DATA CENTER .....	4
2.1.1 Kriteria Perancangan Data Center.....	7
2.1.2 Tier pada Data Center .....	7
2.1.3 Disaster Recovery pada Data Center .....	9
2.1.4 Framework Disaster Recovery Plan pada Data Center .....	10
2.1.5 Next Generation Data Center .....	11
2.1.6 KONSOLIDASI DATA CENTER .....	12
2.1.7 Virtualisasi Data Center.....	12
2.1.8 Otomatisasi Data Center .....	12
2.2 ANALISIS PERANCANGAN BUSINESS CONTINUANCE INFRASTRUCTURE .....	13
2.2.1 Pemilihan Lokasi .....	15
2.2.2 Evaluasi Struktur Bangunan.....	16
2.2.3 Ruang Pendukung .....	16
2.3 SISTEM LISTRIK DATA CENTER .....	18
1. Perencanaan Sistem Listrik Secara Umum .....	19
2. Pendefinisian Perangkat Listrik yang Dibutuhkan .....	21
3. Implementasi Perangkat Listrik pada Data Center.....	21
4. Maintenance .....	22
2.4 PEMILIHAN POWER DC DAN AC .....	22
2.4.1 Standby Power dan Sistem EPO.....	24
2.4.2 Pelabelan dan Dokumentasi .....	26
2.4.3 Instalasi dan Grounding.....	26
2.4.4 Testing dan Verifikasi .....	28
2.4.5 Masalah Umum Sistem Elektrik .....	29
2.5 SISTEM PENDINGIN DATA CENTER.....	30
2.5.1 Tipe-tipe Konfigurasi Distribusi Udara.....	31
2.5.2 Pendefinisian Kebutuhan Sistem Pendingin .....	31
2.5.3 Perangkat Sistem Pendingin .....	32
2.5.4 Metode Pendinginan pada Data Center .....	36
2.5.6 Sistem Fire Suppression .....	38
2.5.7 Penempatan Perangkat pada Data Center untuk Menjaga Aliran Udara Dingin.....	40
2.5.8 Masalah Umum Sistem Pendingin Data Center .....	42

2.6 SISTEM PENGKABELAN .....	42
2.6.1 Desain Topologi Sistem Pengkabelan DataCenter.....	43
2.6.2 Tipe Sistem Pengkabelan Data Center.....	45
2.6.3 Karakteristik Kabel .....	47
2.6.4 Kebutuhan Konektivitas Kabel dan Terminasi Kabel .....	48
2.6.5 Redundansi Jaringan .....	49
2.6.6 Pemasangan Struktur Kabel .....	49
2.6.7 Test dan Verifikasi Pengkabelan Terstruktur .....	51
2.6.8 Jalur Sistem Pengkabelan Data Center.....	53
2.6.9 Masalah Umum.....	53
2.7 DESAIN LAYOUT RUANGAN PADA DATA CENTER.....	54
2.7.1 Penentuan Grid Lantai.....	54
2.7.2 Penentuan Layout Ruangan untuk Komponen Fisik Data Center.....	55
2.7.3 Topologi Ruangan pada Data Center.....	58
2.7.4 Desain Infrastruktur Jaringan Data Center .....	62
<b>BAB III.....</b>	<b>66</b>
3.1 ANALISIS MASALAH .....	66
3.2 ANALISA SOLUSI .....	67
3.3 ANALISA PERANGKAT YANG DIGUNAKAN.....	67
3.4 KONDISI SEKARANG .....	69
3.4.1 Lobby data center.....	70
3.4.2 Ruang Monitoring.....	70
3.4.3 Mushola .....	70
3.4.4 Rack Server.....	70
3.4.5 Genset.....	70
3.4.6 Battery Bank UPS .....	71
3.4.7 Console Server.....	71
3.4.8 Finger Print .....	71
3.4.9 FM 200 Alarm .....	71
3.4.10 FM 200 Fire Speinkler .....	71
3.4.11 FM 200 Panel Switch.....	71
3.4.12 FM 200 Power .....	71
3.4.13 FM 200 Smoke Detector .....	71
3.4.14 FM 200 Fire Extinguisher.....	72
3.4.15 KVM .....	72
3.4.16 MDP dan Shaft Jalur Listrik.....	72
3.4.17 MDP PAC .....	72
3.4.18 MDP RECTI dan UPS .....	72
3.4.19 PAC.....	72
3.4.20 Panel Power IN and OUT UPS .....	72
3.4.21 Ruang Batt Alarm dan Indicator.....	72
3.4.22 Rectifier Monitor .....	72
3.4.23 Server .....	72
3.4.24 Servvo Fire Extinguisher .....	73
3.4.25 Shaft Power Listrik.....	73
3.4.26 Standing AC .....	73
3.4.27 Tape Backup .....	73
3.4.28 UPS.....	73
3.4.29 Raise Floor .....	73
3.4.30 Kabel LAN .....	74
3.5 SINTESIS .....	74
<b>BAB IV.....</b>	<b>75</b>
4.1 PERANCANGAN.....	75

4.2 PERANCANGAN LOKASI.....	76
4.3 PERANCANGAN KEAMANAN .....	76
4.3.1 Aspek Keamanan Data/Informasi Data Center (Virtual) .....	77
4.3.2 Kebijakan Keamanan Data Center .....	78
4.3.3 Keamanan Fisik Data Center.....	78
4.3.4 Jenis Ancaman dan Resiko Keamanan Fisik pada Data Center .....	79
4.3.5 Metoda Pengamanan Fisik pada Data Center .....	80
4.4 PERANCANGAN BANGUNAN .....	87
4.5 ANALISA BIAYA.....	91
4.6 VIRTUALISASI SERVER .....	92
4.7 TABLE PERBANDINGAN BIAYA .....	100
4.8 TABLE PERBANDINGAN BIAYA VIRTUALISASI ACTIVE PASIF .....	102
<b>BAB V .....</b>	<b>105</b>
KESIMPULAN .....	105
SARAN .....	106
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>107</b>
<b>LAMPIRAN &amp; CHECKLIST PERANCANGAN DATA CENTER .....</b>	<b>1</b>
A. PEMILIHAN LOKASI.....	1
B. SISTEM LISTRIK .....	3
C. SISTEM PENDINGIN .....	14
D. SISTEM PENGKABELAN.....	16
E. PENGATURAN LAYOUT RUANGAN .....	19
F. INSTALASI RAISED-FLOOR .....	21
G. PENGATURAN KABINET/RAK .....	21
H. TARIF DASAR LISTRIK UNTUK KEPERLUAN BISNIS .....	27


  
 UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.2 STAKHOLDER UNTUK SOLUSI DATA CENTER .....	6
GAMBAR 2.3 SIKLUS TESTING DISASTER RECOVERY PLAN .....	10
GAMBAR 2.4 VIRTUALISASI STORAGE .....	12
GAMBAR 2.6 RUANG PENDUKUNG .....	17
GAMBAR 2.8 DISTRIBUSI KEBUTUHAN LISTRIK .....	20
GAMBAR 2.9 TIPE KONFIGURASI UPS.....	25
GAMBAR 2.10 EPO STANDAR .....	26
GAMBAR 2.12 KORIDOR DINGIN.....	30
GAMBAR 2.13 KORIDOR PANAS.....	30
GAMBAR 2.14 ALIRAN DISTRIBUSI UDARA.....	34
GAMBAR 2.15 ROOM ORIENTED COOLING SYSTEM.....	36
GAMBAR 2.16 ROW ORIENTED COOLING SYSTEM .....	37
GAMBAR 2.17 HOT AND COLD AISLE.....	41
GAMBAR 2.19 CABLE DISASTER.....	42
GAMBAR 2.23 PELETAKKAN KOMPONEN PADA GRID.....	54
GAMBAR 2.24 PENEMPATAN AIR HANDLER PADA GRID LANTAI .....	56
GAMBAR 2.25 LAYOUT UMUM RUANGAN PADA DATA CENTER .....	57
GAMBAR 2.26 TOPOLOGI TIPIKAL DATA CENTER .....	60
GAMBAR 2.27 TOPOLOGI REDUCED DATA CENTER.....	61
GAMBAR 2.28 TOPOLOGI DATA CENTER TERDISTRIBUSI .....	62
GAMBAR 3.1 LIST SERVER DAN NETWORK DEVICE .....	67



## DAFTAR ISTILAH

<b>Istilah</b>	<b>Pengertian</b>
<b>AC</b>	Alternating current (arus bolak-balik), arus listrik dimana besarnya dan arahnya arus berubah-ubah secara bolak-balik. Berbeda dengan listrik arus searah dimana arah arus yang mengalir tidak berubah-ubah dengan waktu.
<b>cabinet</b>	Kotak yang menyertakan peralatan-peralatan koneksi, terminasi, kabel, dan peralatan lain.
<b>cross-connect</b>	Fasilitas yang memungkinkan terminasi elemen-elemen kabel dan interkoneksi.
<b>cross-connection</b>	Suatu skema koneksi antara kabel-kabel, subsistem, dan peralatan yang menggunakan patch cords atau jumper yang
<b>data center</b>	Suatu bangunan atau bagian dari bangunan yang fungsi utamanya untuk menempatkan ruang komputer dan ruang-ruang
<b>DC</b>	Direct current (arus searah), aliran arus listrik yang konstan dari potensial tinggi ke potensial rendah.
<b>entrance room atau space</b>	Ruang tempat penggabungan inter atau intr Fasilitas backbones bangunan fasilitas.
<b>equipment distribution area</b>	Ruang komputer yang ditempati oleh rak-rak atau cabinet.
<b>EPO system</b>	Sistem yang digunakan untuk menurunkan arus bagi seperangkat perangkat elektronik atau keseluruhan instalasi dari satu titik dengan cara menekan button dari sistem tersebut.
<b>horizontal cabling</b>	Pengkabelan antara dan termasuk outlet telekomunikasi/konektor dan horizontal cross-connect.
<b>horizontal cross-connect</b>	Sebuah cross-connect dari horizontal cabling ke pengkabelan yang lain.
<b>horizontal distribution area</b>	Suatu wilayah dalam ruang computer tempat dimana horizontal cross- connect.
<b>interconnection</b>	Suatu skema koneksi yang menggunakan perangkat keras yang terkoneksi untuk koneksi langsung dari suatu kabel ke kabel yang lain tanpa patch cord atau jumper.
<b>jumper</b>	Sebuah pemasangan dari twisted-pairs tanpa konektor, digunakan untuk menggabungkan sirkuit/link telekomunikasi pada cross-connect.

<b>link</b>	Sebuah jalur transmisi antara dua titik, tidak termasuk peralatan terminal, work area cables, kabel-kabel peralatan
<b>main cross-connect</b>	Sebuah cross-connect untuk kabel backbone level pertama, entrance cables, dan kabel-kabel peralatan.
<b>main distribution area</b>	Suatu wilayah dalam ruang komputer tempat dimana cross-connect
<b>patch cord</b>	Potongan dari kabel dengan plug on pada satu atau kedua ujungnya.
<b>patch panel</b>	Sistem koneksi perangkat keras yang memfasilitasi terminasi kabel dan administrasi pengkabelan menggunakan patch cords.
<b>plenum</b>	Bagian ruangan dimana satu atau lebih pipa udara dikoneksikan dan itu membentuk bagian dari sistem distribusi udara.
<b>star topology</b>	Sebuah topologi dimana kabel-kabel telekomunikasi didistribusikan pada titik tengah.
<b>UPS</b>	Perangkat yang menjaga keberlangsungan persediaan aliran listrik untuk seluruh komponen yang membutuhkannya dari
<b>zone distribution area</b>	Suatu wilayah dalam ruang komputer dimana zone outlet atau sebuah titik konsolidasi ditempatkan.
<b>zone outlet</b>	Peralatan yang terkoneksi pada zone distribution area yang menterminasi horizontal cable memungkinkan koneksi equipment

U
N
I
V
E
R
S
I
T
A
  
MERCU BUANA