

LANDASAN KONSEPTUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

**PUSAT KEGIATAN MAHASISWA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
DI YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA – 1

**UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN YUDISIUM UNTUK MENCAPAI DERAJAT SARJANA TEKNIK (S-1)
PADA PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

DISUSUN OLEH:

CHRISTIAN

NPM: 070112711



**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2012**

LANDASAN KONSEPTUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

**PUSAT KEGIATAN MAHASISWA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
DI YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA – 1

**UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN YUDISIUM UNTUK MENCAPAI DERAJAT SARJANA TEKNIK (S-1)
PADA PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

DISUSUN OLEH:

CHRISTIAN

NPM: 070112711



**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2012**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda-tangan di bawah ini, saya:

Nama : CHRISTIAN

NPM : 070112711

Dengan sungguh-sungguhnya dan atas kesadaran sendiri,

Menyatakan bahwa:

Hasil karya Tugas Akhir—yang mencakup Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan (Skripsi) dan Gambar Rancangan serta Laporan Perancangan—yang berjudul:

PUSAT KEGIATAN MAHASISWA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
DI YOGYAKARTA

benar-benar hasil karya saya sendiri.

Pernyataan, gagasan, maupun kutipan—baik langsung maupun tidak langsung—yang bersumber dari tulisan atau gagasan orang lain yang digunakan di dalam Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan (Skripsi) maupun Gambar Rancangan dan Laporan Perancangan ini telah saya pertanggungjawabkan melalui catatan perut atau pun catatan kaki dan daftar pustaka, sesuai norma dan etika penulisan yang berlaku.

Apabila kelak di kemudian hari terdapat bukti yang memberatkan bahwa saya melakukan plagiasi sebagian atau seluruh hasil karya saya—yang mencakup Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan (Skripsi) dan Gambar Rancangan serta Laporan Perancangan—ini maka saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di kalangan Program Studi Arsitektur – Fakultas Teknik – Universitas Atma Jaya Yogyakarta; gelar dan ijazah yang telah saya peroleh akan dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Demikian, Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan sungguh-sungguhnya, dan dengan segenap kesadaran maupun kesediaan saya untuk menerima segala konsekuensinya.

Yogyakarta, 22 Oktober 2012

Yang Menyatakan,



CHRISTIAN

LEMBAR PENGABSAHAN SKRIPSI

SKRIPSI
BERUPA
LANDASAN KONSEPTUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

PUSAT KEGIATAN MAHASISWA UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA DI YOGYAKARTA

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

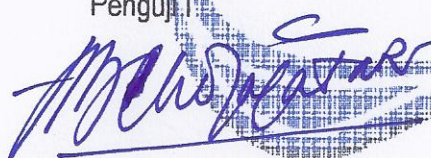
CHRISTIAN
NPM: 070112711

Telah diperiksa dan dievaluasi oleh Tim Penguji Skripsi pada tanggal 12 Oktober 2012 dan dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan menempuh tahap pengerjaan rancangan pada Studio Tugas Akhir untuk mencapai derajat Sarjana Teknik (S-1) pada Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik – Universitas Atma Jaya Yogyakarta

PENGUJI SKRIPSI

Penguji I


Penguji II


Ir.F.Ch. J. Sinar Tanudjaja .MSA


Floriberta Binarti, S.T., Dipl. NDS. Arch

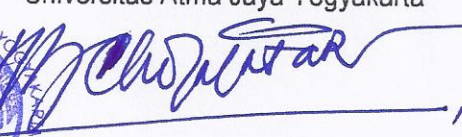
Yogyakarta, 22 Oktober 2012

Koordinator Tugas Akhir Arsitektur
Program Studi Arsitektur
Fakultas Teknik – Universitas Atma Jaya Yogyakarta


Augustinus Madyana Putra ST.MSc

Ketua Program Studi Arsitektur
Fakultas Teknik – Universitas Atma Jaya Yogyakarta




Ir.F.Ch. J. Sinar Tanudjaja .MSA

FAKULTAS
TEKNIK

ARSITEKTUR,

kata "arsitektur" memiliki empat dari lima huruf vokal A-I-U-E-O kecuali huruf "O".

Baigi saya, huruf "O" memiliki makna bentuk lingkaran murni yang sempurna.

Hanya ALLAH TRI-TUNGKAL yang dapat menjadikan sesuatu itu sempurna.

Hal tersebut menjadi peningqat baigi saya pribadi,

bahwa semua arsitektur buatan manusia tidak ada yang sempurna.

ϕ

Matius 6:33

"Tetapi carilah dahulu Kerajaan Allah dan kebenarannya,
maka semuanya itu akan ditambahkan kepadamu."

ϕ

Kupersembahkan karya tulis ini untuk Allah Bapa-Allah Putra-Allah Roh Kudus
yang memberkati-mencintai-menyertai setiap langkah kehidupanku.

Mazmur 23:2-4

"Ia membaringkan aku di padang yang berumput hijau,
Ia membimbing aku ke air yang tenang;
Ia menyeqarkan jiwaku.

Ia menuntun aku di jalan yang benar oleh karena nama-Nya.
Sekalipun aku berjalan dalam lembah kekelaman, aku tidak takut bahaya,
sebab Engkau besertaku; qada-Mu dan tongkat-Mu,
itulah yang menqhibur aku."

INTISARI

Universitas yang unggul di abad ini adalah universitas global, dan Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY) telah mengambil inisiatif untuk melangkah kearah tersebut. Berbekal dengan berbagai relasi nasional dan internasional yang sudah ada, Universitas Atma Jaya Yogyakarta terus berusaha mendorong mahasiswa agar dapat menjadi lulusan yang dapat bekerja dengan efektif pada berbagai situasi budaya yang beragam berlandaskan sifat unggul, humanis, dan inklusif. Cita-cita untuk menghasilkan komunitas yang unggul, humanis, dan inklusif secara umum menunjukkan keinginan UAJY untuk menghasilkan lulusan yang memiliki pribadi yang utuh. Pribadi yang utuh ditunjukkan dengan adanya keseimbangan dalam pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik atau adanya keseimbangan antara otak kanan dan otak kiri dalam mengerjakan *hard skills* maupun *soft skills*.

Untuk menghasilkan lulusan yang memiliki pribadi utuh dengan karakter unggul, humanis, dan inklusif diperlukan fasilitas pendidikan yang memadai. Melalui adanya fasilitas yang memadai, mahasiswa UAJY dapat mengembangkan kemampuan akademik maupun non-akademik (*hard skills* dan *soft skills*). Fasilitas pendidikan UAJY yang terdiri dari fasilitas edukasi dan fasilitas pendamping (non-edukasi). Fasilitas edukasi berupa ruang kelas, laboratorium, perpustakaan, dan sebagainya sudah terpenuhi dengan baik. Fasilitas pendamping (non-edukasi) berupa gedung pusat kegiatan mahasiswa—yang terdiri dari sarana olahraga, sarana unit kegiatan mahasiswa, sarana rekreasi mahasiswa, sarana sosialisasi mahasiswa, dan sebagainya—belum terpenuhi.

Pembangunan gedung Pusat Kegiatan Mahasiswa Universitas Atma Jaya Yogyakarta di Yogyakarta ini sebagai fasilitas pendamping dalam proses pendidikan di UAJY. Perancangan dan perencanaan gedung dengan pendekatan prinsip hemat energi menjadi bentuk pertanggungjawaban ilmu yang sudah dipelajari untuk diterapkan ke dalam dunia nyata sebagai aplikasi langsung di lapangan.

Kata kunci : edukasi, kegiatan mahasiswa, UAJY, hemat energi.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, atas cinta kasih dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul “Pusat Kegiatan Mahasiswa Universitas Atma Jaya Yogyakarta di Yogyakarta” ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, dukungan, serta bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Universitas Atma Jaya Yogyakarta, institusi pendidikan tempat penulis menimba ilmu dan lebih mendalami dunia arsitektur.
2. Bapak Ir. F. Ch. J. Sinar Tanudjaja, MSA. selaku Ketua Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik–UAJY, sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah berkenan membimbing, memberikan semangat, dan arahan serta masukan-masukan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan penuh kesabaran dan bijaksana.
3. Ibu Floriberta Binarti, S.T., Dipl. NDS. Arch selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan membimbing, memberikan semangat, dan arahan serta masukan-masukan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan penuh kesabaran dan bijaksana.
4. Bapak Ir. Y.D. Krismiyanto, M.T. selaku Dosen Penguji yang telah menguji penulis dalam ujian pendadaran program studi arsitektur fakultas teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Segenap Bapak/Ibu Dosen dan Staf Fakultas Teknik UAJY pada umumnya dan Bapak/Ibu Dosen serta Staf Program Studi Arsitektur pada khususnya, terima kasih atas bantuan selama ini dalam proses kegiatan perkuliahan.
6. Papi dan Mami, yang telah melahirkan-merawat-membesarkan penulis dengan kasih sayang dan perhatian yang begitu berlimpah.
7. Yie Lie, yang selalu mendukung dan memotivasi penulis dalam kuliah dan memberikan gambaran tentang kehidupan nyata, mendorong penulis untuk belajar dan menghasilkan karya nyata dalam kehidupan, terima kasih Yie.
8. Henri, adik satu-satunya yang begitu luar biasa dalam belajar dan berkarya.
9. Sahabat-sahabatku : David, Wawan “jingung”, Chris “Ooz”, Dega, Shendy, Bram, Denny, Antok, Adrian “mon-mon”, Yusak “sanji”, Natan “luffi”, Budi “zorro”, Aswin, Evan “brekele”, Huibert, Ako , Indra “is” – trims untuk setiap peristiwa yang kita lewati bersama–tawa,canda,tangis–semuanya jadi kenangan yang selalu tersimpan di hati dan jadi ingatan yang berharga lebih dari harta dunia.

10. Teman-teman arsitek sepejuangan : Bella, Syeli, Cimeng, Adit, Andre, Neta, Vina, Amel, Desi, Nimas, Happy, Hardwin, Miing, Lulu, Sophie, Christin, Wisnu, Lisa, Prisol, Shendy, Robin, Eka, Theja06, dan masih banyak lagi yang belum disebutkan satu per satu, terima kasih atas setiap bantuan dan kerja sama selama kuliah.
11. Teman-teman komsel "Grow Up 'n Shine" : Hendra, Adrian, Haryo, Fran, Gio ; terima kasih untuk setiap komsel & gathering yang kita jalani bersama, untuk setiap doa, untuk setiap perhatian kalian semua, terima kasih bro ^^.
12. Hamba Tuhan dan konselor yang rela mendampingi dan mendoakan : Cie Silvia Wiguno & Ko Johan Setiawan, Ko Tje Liang & Cie Yuyun, Cie Ike, Pak Paul Atanta, Kak Putra ; kiranya hanya Tuhan yang dapat membalas cinta kasih kalian semua, terima kasih untuk setiap perhatian dan waktu yang telah kalian berikan bagiku.
13. Pihak lain yang belum disebutkan satu per satu, yang telah mendukung penulis baik secara langsung maupun tidak langsung, baik selama masa kuliah ataupun dalam proses penyelesaian karya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dalam berbagai hal. Karenanya penulis memohon maaf apabila terdapat kekurangan atau kesalahan penulisan yang tidak sengaja akibat kelalaian dan keterbatasan penulis.

Akhir kata, penulis berharap semoga karya Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk semua pihak yang membutuhkan maupun dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Yoogyakarta, 22 Oktober 2012

CHRISTIAN

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Surat Pernyataan.....	ii
Lembar Pengabsahan.....	iii
Halaman Persembahan.....	iv
Intisari.....	v
Prakata	vi
Daftar Isi	viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG	1
1.1.1. Latar Belakang Pengadaan Proyek	1
1.1.2. Latar Belakang Penekanan Studi	7
1.2. RUMUSAN PENEKANAN STUDI.....	10
1.3. TUJUAN DAN SASARAN	11
1.3.1. Tujuan	11
1.3.2. Sasaran	11
1.4. LINGKUP STUDI	11
1.4.1. Materi Studi	11
1.4.1.1. Lingkup Spatial.....	11
1.4.1.2. Lingkup Substansial.....	11
1.4.1.3. Lingkup Temporal.....	12
1.4.2. Pendekatan	12
1.5. METODE STUDI	12
1.5.1. Pola Prosedural.....	12
1.5.2. Tata Langkah.....	13
1.6. SISTEMATIKA PEMBAHASAN	14

BAB II TINJAUAN HAKIKAT PUSAT KEGIATAN MAHASISWA

2.1. Pengertian PUSAT KEGIATAN MAHASISWA.....	15
2.2. Fungsi dan Tipologi Pusat Kegiatan Mahasiswa.....	16

2.2.1. Fungsi.....	16
2.2.2. Tipologi.....	16
2.3. Tinjauan Terhadap Proyek Sejenis.....	17
2.3.1. Tinjauan Khusus Objek Studi Sejenis.....	18
2.3.1.1. Eastern Michigan University Student Center.....	18
2.3.1.2. UMM Student Center - Pusat Kegiatan Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Malang.....	22
2.3.1.3. ITB Campus Center.....	23
2.3.2. Tinjauan Umum Objek Studi Sejenis.....	24
2.4. Standar Perencanaan dan Perancangan Pusat Kegiatan Mahasiswa	25
2.5. Tinjauan Kegiatan Mahasiswa Universitas Atma Jaya Yogyakarta.....	40

BAB III TINJAUAN WILAYAH YOGYAKARTA

3.1. TINJAUAN UMUM PROVINSI D.I. YOGYAKARTA.....	44
3.1.1. Keadaan Geografis.....	44
3.1.2. Iklim.....	44
3.1.3. Pembagian Wilayah Administratif.....	45
3.1.4. Jumlah Penduduk.....	46
3.1.5. Rencana Pengembangan D.I. Yogyakarta.....	47
3.2. TINJAUAN KAWASAN DEPOK	48
3.2.1. KAWASAN TERPILIH	48
3.2.2. KONDISI KAWASAN.....	49
3.2.2.1. Kondisi Administratif.....	49
3.2.2.2. Kondisi Geografis - Geologis.....	49
3.2.2.3. Kondisi Klimatologis.....	50
3.2.2.4. Kondisi Sosial - Budaya.....	50
3.2.2.5. Peraturan Kawasan (terkait dengan Pendidikan).....	53
3.2.2.6. Kondisi Sarana - Prasarana.....	53
3.3. TINJAUAN LOKASI PUSAT KEGIATAN MAHASISWA	55
3.3.1. Lokasi Terpilih.....	55
3.3.2. Kondisi Lokasi.....	56
3.3.2.1. Kondisi Administratif.....	57
3.3.2.2. Kondisi Sarana - Prasarana.....	57
3.3.2.3. Kondisi Sosial - Budaya.....	58

3.3.2.4. Peraturan Pemerintah.....	60
3.4. TINJAUAN SITE PUSAT KEGIATAN MAHASISWA.....	60
3.4.1. Site Terpilih.....	60
3.4.2. Kondisi Site.....	61
BAB IV TINJAUAN PUSTAKA LANDASAN TEORIKAL	
4.1. TINJAUAN PUSTAKA TENTANG MATERI STUDI.....	64
4.1.1. Definisi Ruang.....	64
4.1.1.1. Ruang Dalam.....	64
4.1.1.2. Ruang Luar.....	64
4.1.2. Elemen Pembatas Ruang.....	65
4.1.2.1. Elemen Pembatas Horizontal.....	65
4.1.2.2. Elemen Pembatas Vertikal.....	66
4.1.2.3. Fungsi Elemen Pembatas.....	67
4.1.2.4. Elemen Pembatas Ruang Dalam.....	67
4.1.2.5. Elemen Pembatas Ruang Luar.....	68
4.1.3. Elemen Pengisi Ruang.....	69
4.1.3.1. Elemen Pengisi Ruang Dalam.....	69
4.1.3.2. Elemen Pengisi Ruang Luar.....	69
4.1.4. Elemen Pelengkap Ruang.....	69
4.1.4.1. Elemen Pelengkap Ruang Dalam.....	69
4.1.4.2. Elemen Pelengkap Ruang Luar.....	70
4.1.5. Suprasegmen Arsitektural.....	70
4.1.5.1. Bentuk.....	70
4.1.5.2. Jenis Bahan.....	73
4.1.5.3. Warna.....	73
4.1.5.4. Tekstur.....	74
4.1.5.5. Proporsi dan Skala.....	76
4.1.5.6. Sirkulasi.....	78
4.1.5.7. Organisasi Ruang.....	82
4.2. TINJAUAN PUSTAKA TENTANG TARGET STUDI.....	82
4.2.1. Tinjauan Karakter Humanis.....	82
4.2.2. Tinjauan Karakter Inklusif.....	86
4.2.3. Tinjauan Karakter Unggul.....	88

4.3. TINJAUAN PUSTAKA TENTANG PENEKANAN STUDI.....	91
4.3.1. Teori Arsitektur Hemat Energi.....	91
4.3.1.1. Pengertian Hemat Energi.....	91
4.3.1.2. Konsumsi Energi Pada Bangunan.....	92
4.3.1.3. Efisiensi Energi.....	97
4.3.1.4. Penghematan Energi : Rancangan Hemat Energi.....	98
4.3.1.5. Pencahayaan (Lighting).....	104
4.3.1.5.1. Pencahayaan Alami.....	104
4.3.1.5.2. Pencahayaan Buatan.....	109
4.3.1.6. Penghawaan.....	111
4.3.1.7. Bentuk Bangunan.....	112
4.3.1.8. Perletakan Inti.....	113
4.3.1.9. Penggunaan Material.....	115
4.3.1.10. Pemanfaatan Air.....	116
4.3.1.11. Pengolahan Sampah.....	116

BAB V ANALISIS

5.1. ANALISIS PERENCANAAN.....	117
5.1.1. Analisis Landasan Filosofi Humanis, Inklusif, Dan Unggul.....	117
5.1.2. Analisis Karakter Filosofi Humanis, Inklusif, Dan Unggul Dengan Mekanisme Sosial Abraham Maslow.....	117
5.1.3. Analisis Suprasegmen Arsitektural Berdasarkan Karakter Filosofi Humanis, Inklusif, Dan Unggul Yang Dikaitkan Dengan Mekanisme Sosial Abraham Maslow.....	119
5.1.4. Analisis Sistem Lingkungan.....	125
5.1.4.1. Analisis Konteks Kultural.....	125
5.1.4.2. Analisis Konteks Fisikal.....	126
5.1.5. Analisis Sistem Manusia.....	127
5.1.5.1. Analisis Sasaran dan Jumlah Mahasiswa.....	127
5.1.5.2. Analisis Pelaku.....	129
5.1.5.3. Analisis Pengelompokan Kegiatan.....	131
5.1.5.4. Analisis Alur Kegiatan.....	134
5.1.5.5. Analisis Pewadahan.....	137
5.1.5.6. Analisis Kebutuhan Ruang.....	140

5.1.5.7. Analisis Persyaratan Ruang.....	141
5.1.5.8. Analisis Besaran Ruang.....	143
5.1.5.9. Analisis Hubungan Ruang.....	148
5.1.6. Analisis Kondisi Tapak Terpilih.....	148
5.2. ANALISIS PERANCANGAN.....	150
5.2.1. Analisis Fungsional.....	150
5.2.1.1. Analisis Tuntutan Ruang.....	150
5.2.1.2. Analisis Organisasi Ruang.....	152
5.2.2. Analisis Perancangan Ruang Dalam dan Ruang Luar dengan Landasan Karakter Filosofi Humanis, Inklusif, dan Unggul.....	152
5.2.2.1. Area Sosial.....	152
5.2.2.2. Area Privat.....	153
5.2.2.3. Area Lobi.....	157
5.2.2.4. Area Kantin.....	157
5.2.3. Analisis Perancangan Perumahan.....	161
5.2.3.1. Analisis Ruang Dalam.....	162
5.2.3.2. Analisis Ruang Luar.....	163
5.2.4. Analisis <i>Site</i>	165
5.2.5. Analisis Tata Masa dan Tata Letak.....	173
5.2.6. Analisis Prinsip Hemat Energi pada Bangunan.....	174
5.2.7. Analisis Perancangan Struktur dan Konstruksi.....	176
5.2.8. Analisis Sistem Utilitas.....	179
5.2.8.1. Analisis Sistem Pencahayaan.....	180
5.2.8.2. Analisis Sistem Penghawaan.....	180
5.2.8.3. Analisis Jaringan Listrik.....	182
5.2.8.4. Analisis Jaringan Air Bersih.....	183
5.2.8.5. Analisis Jaringan Air Kotor.....	184
5.2.8.6. Analisis Jaringan Transportasi.....	185
5.2.8.7. Analisis Sistem Proteksi Kebakaran.....	186
5.2.8.8. Analisis Sistem Akustik.....	187
5.2.8.9. Analisis Sistem Telekomunikasi.....	188

BAB VI KONSEP

6.1. Konsep Perencanaan.....	189
------------------------------	-----

6.1.1. Konsep Landasan Filosofi Humanis, Inklusif, dan Unggul	189
6.1.2. Konsep Hubungan Karakter Humanis, Inklusif, dan Unggul dengan Mekanisme Sosial Abraham Maslow.....	189
6.1.3. Konsep pengelompokan Kegiatan.....	195
6.1.4. Konsep Besaran Ruang.....	195
6.1.5. Konsep Hubungan Ruang.....	196
6.2. Konsep Perancangan.....	196
6.2.1. Konsep Tata Ruang dan Tata Massa	
Pusat Kegiatan Mahasiswa UAJY.....	196
6.2.2. Konsep Prinsip Hemat Energi pada Bangunan.....	199
6.2.3. Konsep Bentuk pada Pusat Kegiatan Mahasiswa UAJY serta Konsep Perancangan Ruang Luar dan Ruang Dalam yang Memiliki Karakter Humanis, Inklusif, dan Unggul.....	200
6.2.4. Konsep Sistem Struktur dan Konstruksi.....	205
6.2.4.1. Konsep Sub Struktur.....	205
6.2.4.2. Konsep Super Struktur.....	206
6.2.5. Konsep Sistem Utilitas.....	207
6.2.5.1. Konsep Sistem Pencahayaan.....	207
6.2.5.2. Konsep Sistem Penghawaan.....	207
6.2.5.3. Konsep Jaringan Listrik.....	208
6.2.5.4. Konsep Jaringan Air Bersih.....	209
6.2.5.5. Konsep Jaringan Air Kotor.....	209
6.2.5.6. Konsep Jaringan Transportasi.....	210
6.2.5.7. Konsep Sistem Pengaman Kebakaran.....	210
6.2.5.8. Konsep Sistem Peredam Kebisingan.....	211
6.2.5.9. Konsep Sistem Telekomunikasi.....	211
DAFTAR PUSTAKA	212