

19.809/4/04



PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH - NOPEMBER

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN PROGRAM BANTU INFORMASI PERUBAHAN DESAIN PADA PROYEK GEDUNG

Oleh :

SEMMY YOSIETO

3197.100.022

RSS

690.028.5

Yos

P-1

2003



PERPUSTAKAAN
ITS

Tgl. Terima	17-12-2003
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	219466

PROGRAM SARJANA (S-1)
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2003

TUGAS AKHIR
PEMBUATAN PROGRAM BANTU INFORMASI
PERUBAHAN DESAIN PADA PROYEK
GEDUNG

Surabaya, Desember 2003

Mengetahui / Menyetujui

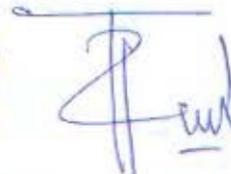
Pembimbing I



Ir. R. Sutjipto, MSc.
NIP. 130.368.599



Pembimbing II



Tri Joko W., ST. MT.
NIP. 132.300.744

PROGRAM SARJANA (S-1)
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2003

PEMBUATAN PROGRAM BANTU INFORMASI PERUBAHAN DESAIN PADA PROYEK GEDUNG

Oleh :
Semmy Yosieto
3197.100.022

Dosen Pembimbing:
Ir. R. Sutjipto, MSc.
Tri Joko W, ST. MT.

ABSTRAK

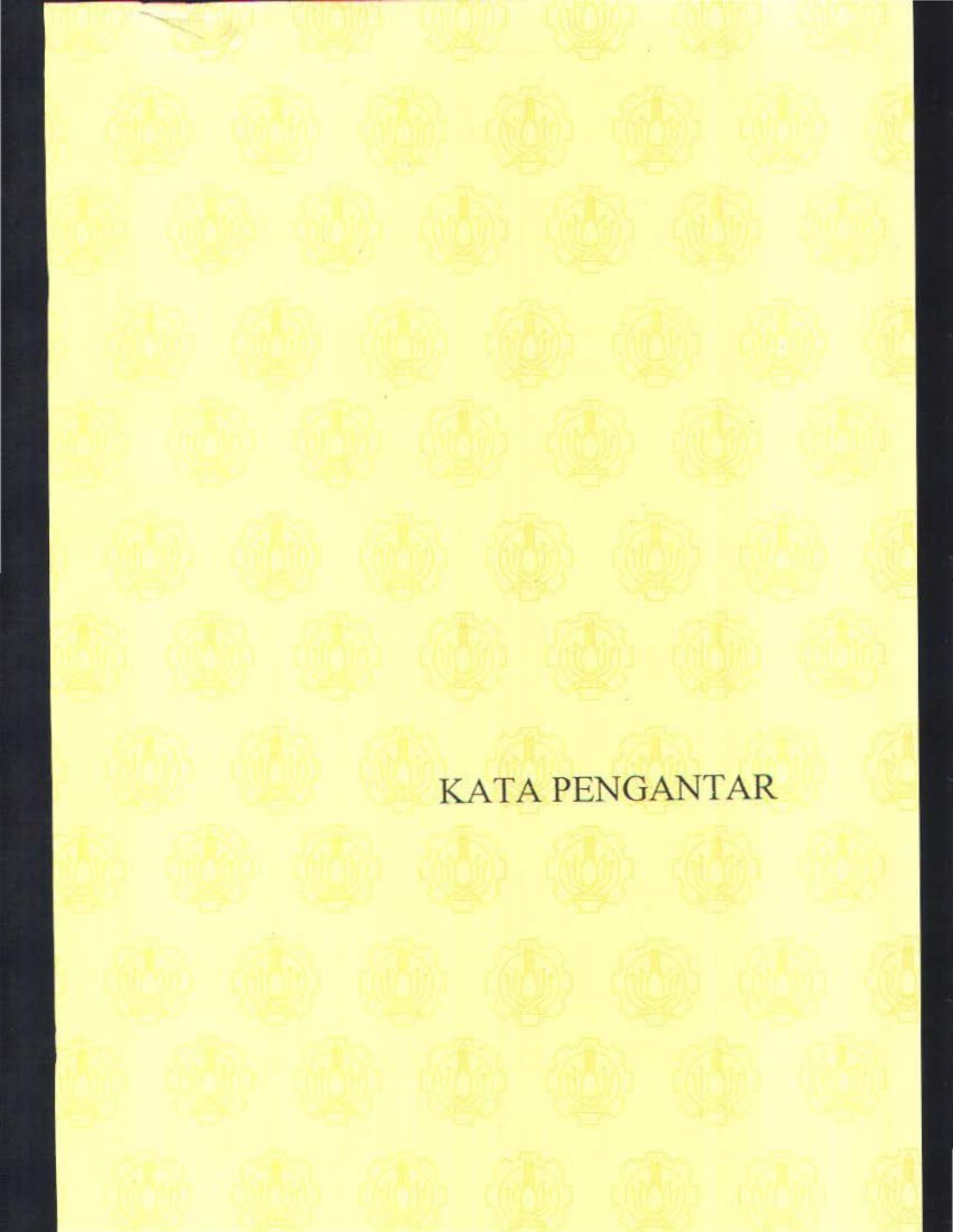
Perencanaan yang detail pada proyek gedung adalah proses multidisiplin ilmu yang kompleks yang sangat tergantung pada kerjasama yang efektif dari setiap individu yang terlibat dalam perencanaan tersebut untuk dapat menghasilkan dokumen perencanaan akhir yang baik.

Pada proses perencanaan yang detail, perubahan sering diajukan dan harus ada manajemen pengaturan perubahan yang baik diantara para desainer. Tugas Akhir ini memperkenalkan model informasi untuk penyimpanan informasi perencanaan, pencatatan alasan perencanaan dan mengelola perubahan perencanaan. Model ini didasarkan pada database komponen dan hirarki suatu gedung yang aktif, yang dapat mengkomunikasikan perubahan pada dirinya secara otomatis. Setiap desainer diberikan kesempatan untuk menyimpan kriteria yang diinginkan dan alasan desain yang terkait. Model ini juga menyediakan koordinasi perencanaan sehingga menolong untuk meningkatkan konsistensi dan produktivitas dari proses desain secara keseluruhan.

Hasil akhir dari Tugas Akhir ini adalah sebuah program informasi perubahan desain yang mampu menyimpan informasi perencanaan, serta mengkoordinasi setiap perubahan desain yang terjadi. Dan untuk menguji kevalidan dari program ini digunakan sebuah studi kasus desain proyek gedung sederhana yang terdiri dari dua lantai.

Kata Kunci : perubahan desain, program komputer.





KATA PENGANTAR

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan anugrah-Nya, yang memungkinkan penyelesaian Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat akademis yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa tingkat akhir guna mencapai kelulusan.

Penyusun menyadari bahwa tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, maka tidaklah mungkin Tugas Akhir ini dapat terwujud. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Kedua orang tua tercinta**, yang telah banyak memberikan dorongan dan bantuan baik secara moril maupun materiil.
2. **Bapak Sudiwaluyo MS**, selaku dosen wali yang telah rela meluangkan waktu untuk memberi arahan dan bimbingan selama masa perkuliahan.
3. **Bapak R. Sutjipto, MSc**, selaku dosen pembimbing I, yang telah rela meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini.
4. **Bapak Tri Joko W, ST. MT**, selaku dosen pembimbing II, yang telah rela meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini.
5. **Handi, Bagus, dan Liliana**, yang telah membantu dalam pembuatan program.
6. **Lantin**, yang telah memberikan support dalam segala hal.
7. Dan tak lupa kepada semua pihak, yang tidak bisa kami sebutkan satu-persatu, yang telah memberikan bantuan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan dan masih jauh dari sempurna, karena itu penyusun dengan lapang dada menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhirnya kami berharap semoga Tugas Akhir ini dapat berguna juga bagi rekan-rekan mahasiswa yang lain dalam semakin meningkatkan dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah ada.

Surabaya, Nopember 2003

Penyusun

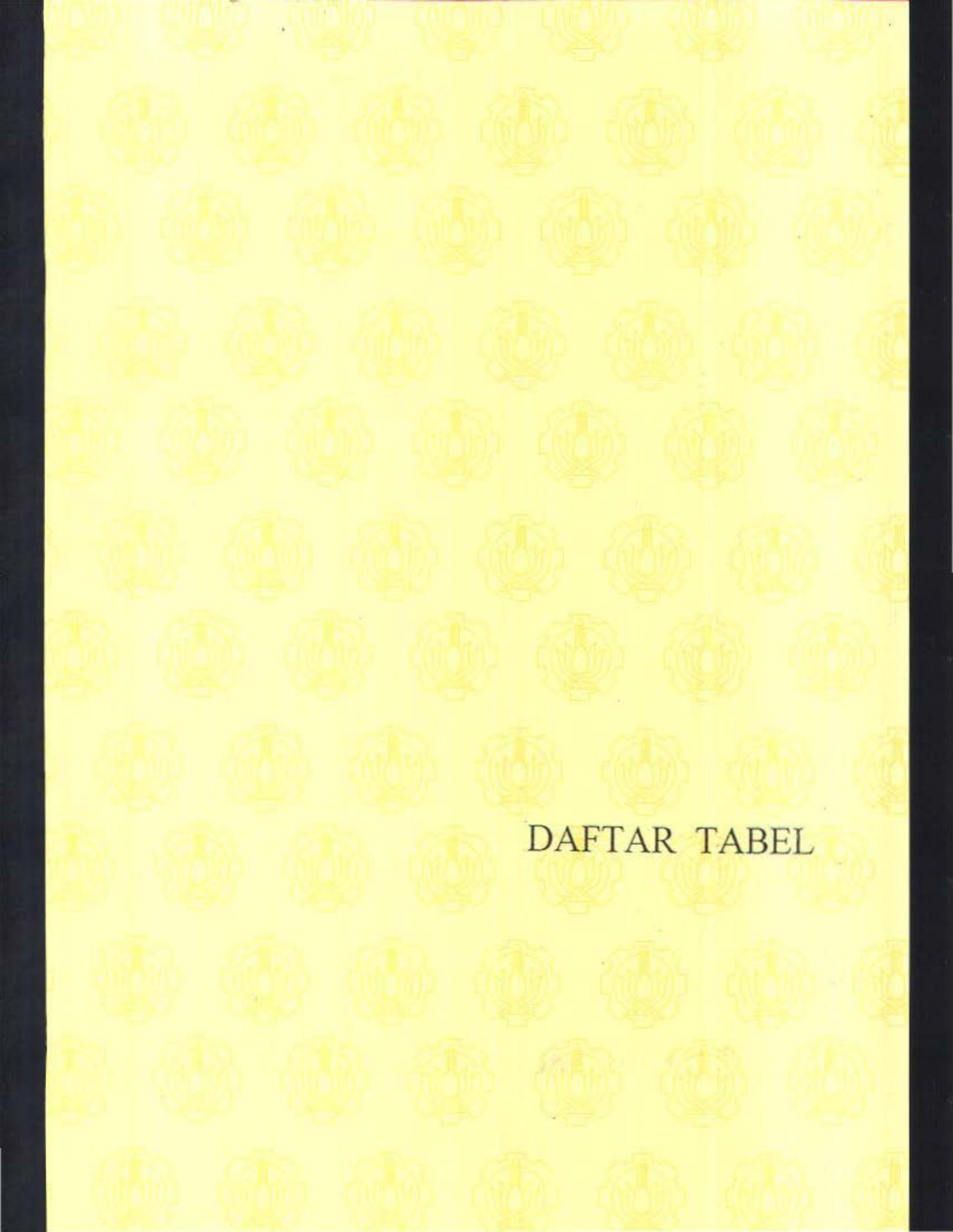


DAFTAR ISI

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	1
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Proses Desain	3
2.1.1. Konsep dan studi kelayakan	3
2.1.2. Rekayasa dan desain	4
2.1.2.a. Rekayasa dan desain awal (<i>preliminary design</i>)	4
2.1.2.b. Rekayasa dan desain detail (<i>detailed design</i>)	5
2.2. Koordinasi antar peserta desain	5
2.3. Perubahan Desain	
2.4. Penggunaan Komputer dan Teknologi Informasi	
BAB III METODOLOGI	13
3.1 Umum	13
3.2 Konsep Desain Program	14
3.2.1. Hirarki Proyek Gedung (HPG)	15
3.2.2. Data Komponen Gedung (DKG)	16
3.2.3. Gambaran Obyek	18
3.2.4. Manajemen Perubahan Desain	19
3.2.5. Integrasi dari Komponen-komponen Utama	21
3.3 Pembuatan Program	21

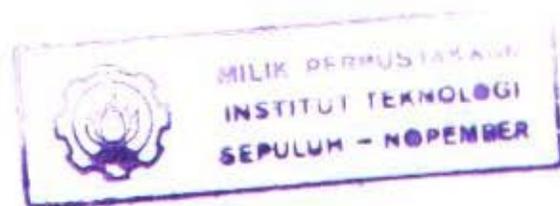
3.4 Uji Coba Program	22
BAB IV PENJELASAN PROGRAM	24
4.1. Umum	24
4.2. Pemahaman Logika Program	24
4.3. Struktur Database	27
4.4. Tampilan Antarmuka Program atau <i>Interface</i>	31
4.4.1. <i>Interface</i> Data Komponen Gedung	31
4.4.2. <i>Interface</i> Hirarki Proyek Gedung	33
4.4.3. <i>Interface</i> Manajemen Perubahan Desain	36
4.4.4. <i>Interface</i> Proyek Baru	38
4.4.5. <i>Interface</i> Tambah Komponen	39
4.4.6. <i>Interface</i> Edit Komponen	41
4.4.7. <i>Interface</i> Alternatif Perubahan	41
4.5. Lokasi Komponen	43
4.6. Laporan-laporan	43
BAB V UJI COBA PROGRAM	45
5.1. Umum	45
5.2. Desain Gedung	45
5.3. Skenario Perubahan Desain	46
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	55
6.1 Kesimpulan	55
6.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
DAFTAR LAMPIRAN	57

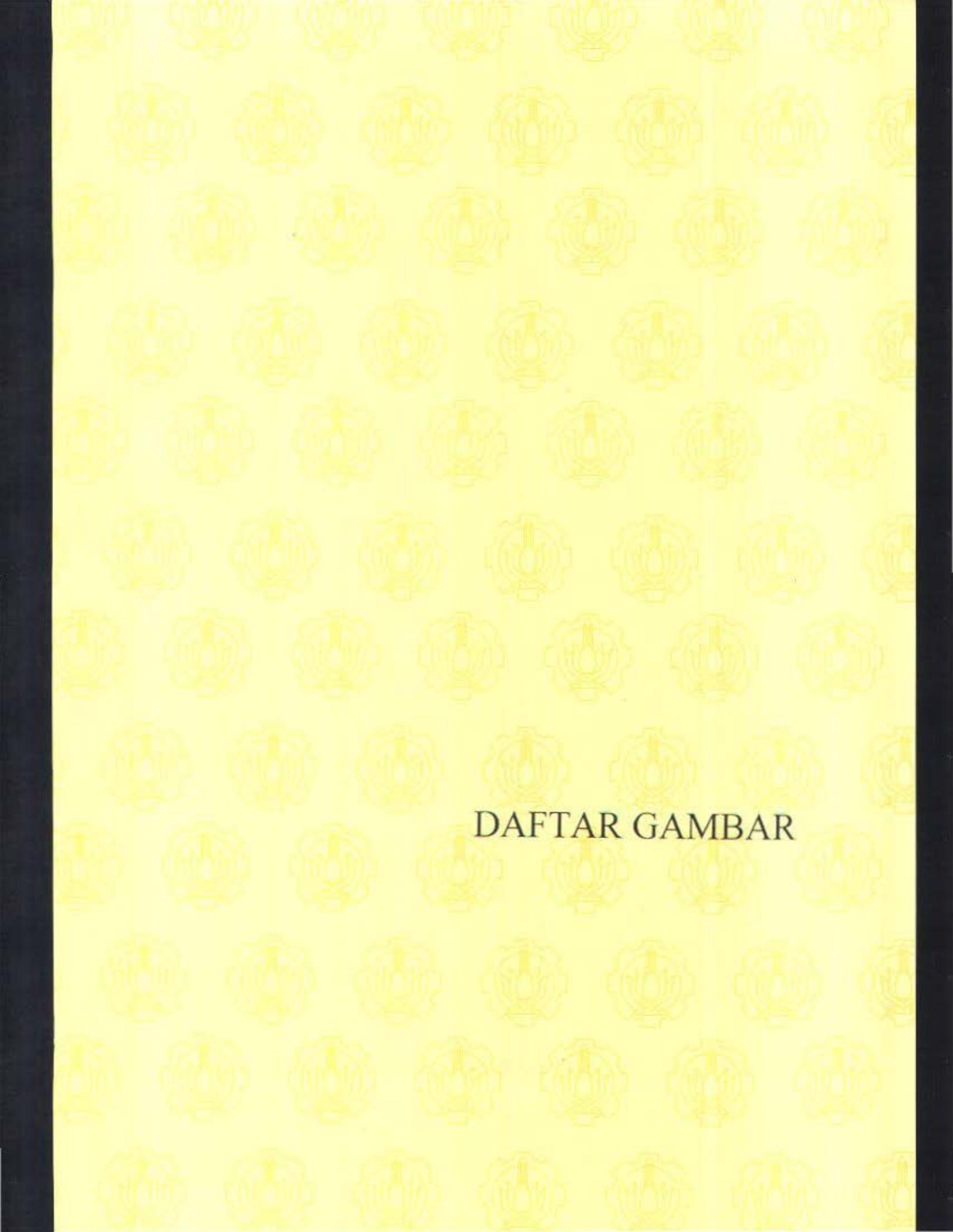


DAFTAR TABEL

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Arus informasi dari dan kepada setiap peserta desain	6
Tabel 4.1. Tingkatan dari Setiap Komponen pada Hirarki Proyek Gedung	30

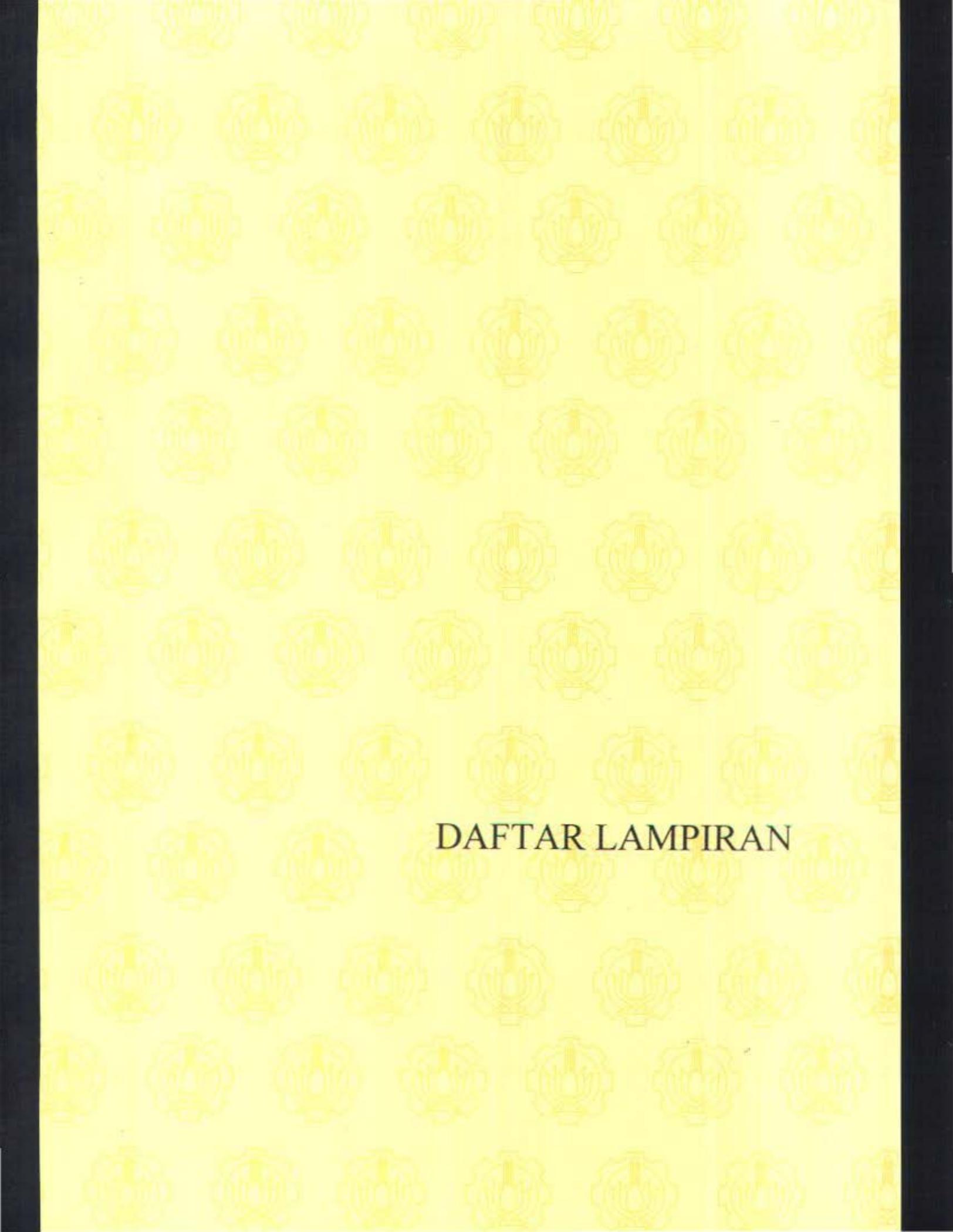




DAFTAR GAMBAR

DAFTAR GAMBAR

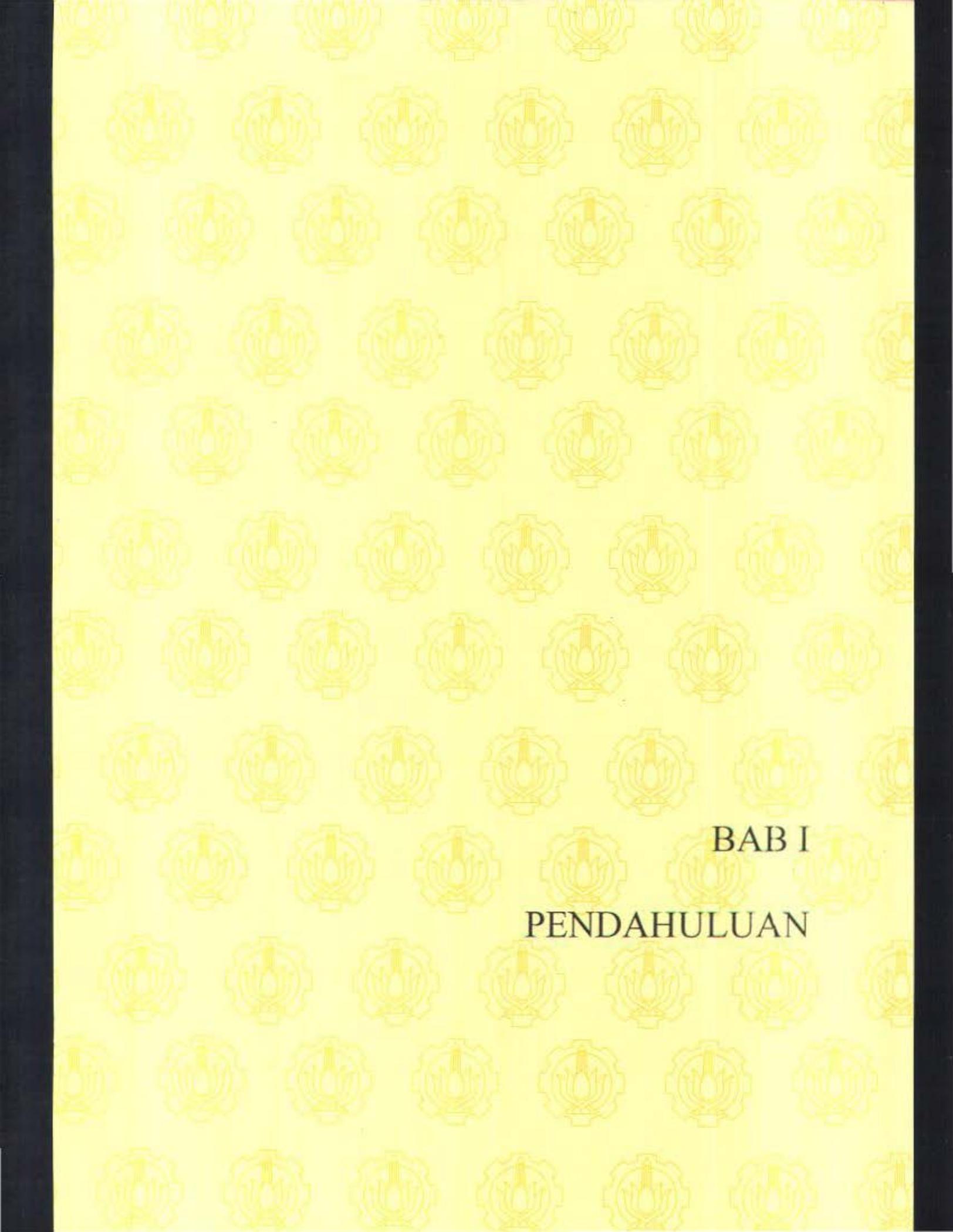
Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi	14
Gambar 3.2. Hirarki Proyek Gedung	15
Gambar 3.3. Data Komponen Gedung	17
Gambar 3.4. Hubungan Antara Komponen-komponen Dasar	20
Gambar 3.5. Multidisiplinari Hirarki Proyek Gedung	22
Gambar 4.1. Diagram Alir Program	25
Gambar 4.2. Struktur dan Relasi Database	28
Gambar 4.3. Interface Data Komponen Gedung	32
Gambar 4.4. <i>Interface</i> Hirarki Proyek Gedung	34
Gambar 4.5. <i>Interface</i> Manajemen Perubahan Desain	37
Gambar 4.6. Interface Proyek Baru	38
Gambar 4.7. Interface Tambah Komponen	40
Gambar 4.8. <i>Interface</i> Edit komponen	42
Gambar 4.9. <i>Interface</i> Alternatif Perubahan	43
Gambar 4.10. Lokasi Komponen	44
Gambar 5.1. Desain Gedung Sebelum Perubahan	46
Gambar 5.2. Desain Gedung setelah Perubahan	47
Gambar 5.3. Input Data Proyek dan Data Pemakai untuk membuat Proyek Baru	48
Gambar 5.4. Pengecekan Kelengkapan Komponen dan Penambahan Komponen	50
Gambar 5.5. Tambah Komponen, Input Nama, File CAD, dan Lokasi	51
Gambar 5.6. Proses Pengajuan Perubahan Desain	52
Gambar 5.7. Respon dan Status dari perubahan yang diajukan	53



DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tampilan Antar Muka/ <i>User Interface</i> Program	58
Lampiran 2. Laporan <i>Output</i> Program	61
Lampiran 3. Desain Gedung Dua Lantai untuk Uji Coba Program	63



BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Desain yang berkualitas adalah hal sangat mempengaruhi setiap tahap dalam daur hidup proyek. Untuk menghasilkan suatu desain yang baik sangat bergantung pada keefektifan koordinasi dari berbagai tim yang terlibat, yaitu: arsitektural, struktural, mekanikal dan elektrikal.

Koordinasi diantara berbagai tim yang terlibat biasanya dilakukan dengan mengadakan pertemuan-pertemuan ketika ada permasalahan yang timbul atau dengan mengadakan pertemuan-pertemuan rutin. Sistem seperti ini terbukti menghabiskan banyak waktu dan secara otomatis juga meningkatkan banyak biaya.

Konsekuensi dari banyaknya masalah pada koordinasi desain tidak ditemukan sampai pada tahap pembangunan berlangsung. Beberapa konsekuensi yang ada termasuk perintah yang bervariasi dan perselisihan antar peserta desain yang menyebabkan pembengkakan biaya dan seringkali ketidakpuasan konsumen. Oleh sebab itu diperlukan suatu sistem informasi yang tepat dan efisien untuk dapat mengkoordinasi perubahan desain agar tidak menyebabkan kerugian yang lebih besar dalam setiap proyek yang dikerjakan.

Penggunaan komputer dan internet sebagai sarana untuk melakukan koordinasi perubahan desain dapat meningkatkan efisiensi dan memberikan hasil yang lebih baik. Banyak penelitian sekarang ini yang mengarah pada penggunaan Teknologi Informasi untuk mengkomunikasikan dan mengkoordinasikan perubahan desain yang terjadi pada proyek.

1.2. Permasalahan

Dari latar belakang tersebut diatas, maka permasalahan yang perlu dikaji adalah:

1. Bagaimana membuat suatu model informasi yang memungkinkan komunikasi dan koordinasi perubahan desain pada proses detail desain diantara pihak-pihak yang terkait dalam proses tersebut.

2. Bagaimana menterjemahkan model informasi tersebut kedalam Program Bantu Komputer.

1.3. Maksud dan Tujuan

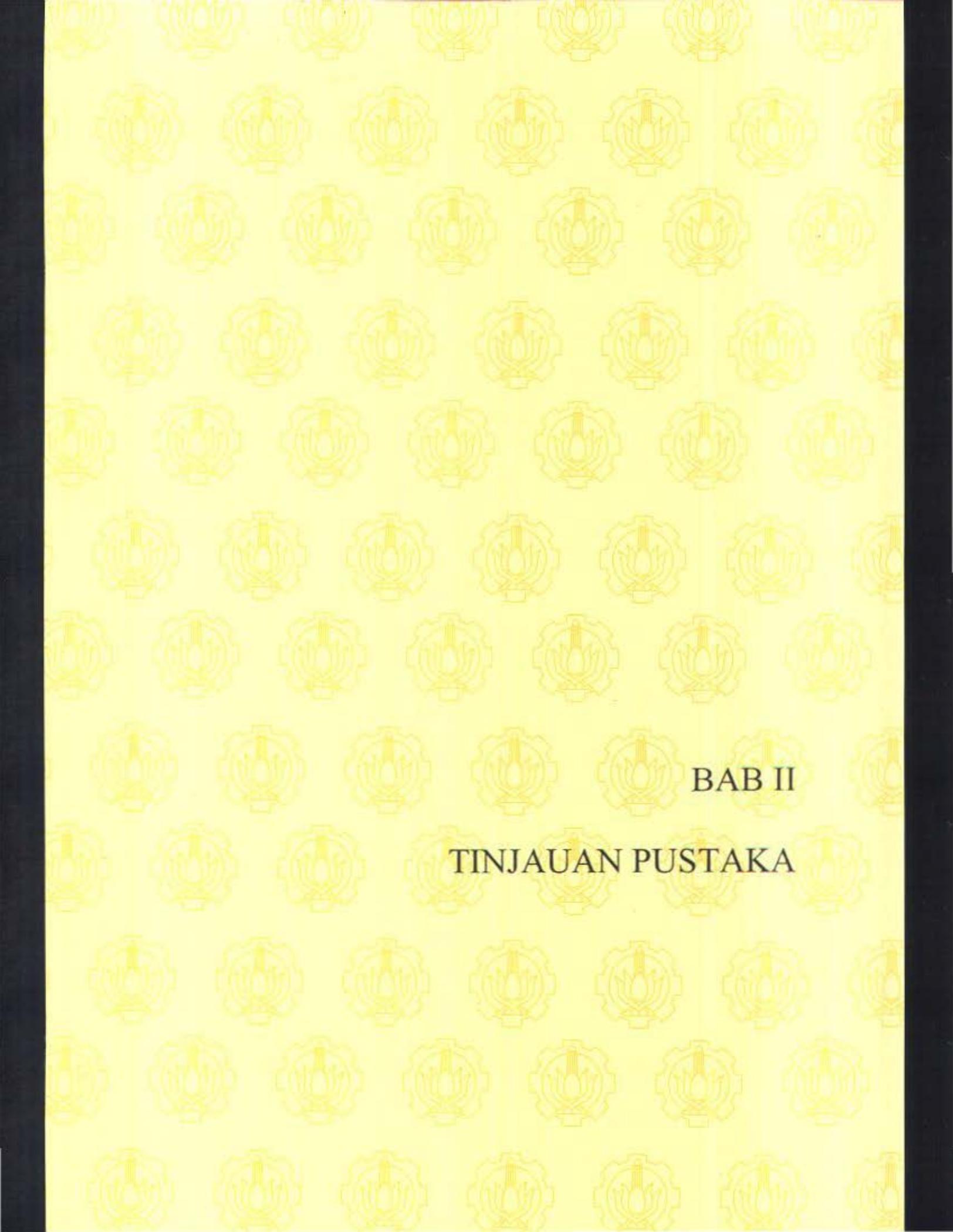
Mengingat penggunaan komputer dan internet sangat baik untuk mengolah data dan mengirim data dengan cepat, maka penulisan Tugas Akhir ini mempunyai maksud dan tujuan untuk:

1. Membuat model informasi untuk database proyek dan proses perubahan desain.
2. Menterjemahkan model informasi tersebut kedalam program bantu komputer.

1.4. Batasan Masalah

Dalam koordinasi desain, permasalahan yang mungkin ditimbulkan sangat luas. Oleh karena itu dalam laporan Tugas Akhir ini permasalahan yang akan dibahas hanya terbatas pada hal-hal sebagai berikut:

1. Sistem informasi koordinasi desain ini hanya berlaku untuk bangunan Gedung Perkantoran sederhana.
2. Sistem informasi ini hanya menginformasikan pengaruh dari perubahan yang diajukan dan memfasilitasi proses pengambilan keputusan atau respon terhadap perubahan yang diajukan.
3. Pekerjaan yang ada meliputi bidang Arsitektural, Struktural, Mekanikal, dan Elektrikal.
4. Program ini dipakai pada tahap desain dari suatu proses proyek pembangunan sebuah gedung.
5. Tools yang dipakai sebagai Bahasa Pemrograman adalah Visual Basic.
6. Program yang dihasilkan hanya dapat digunakan untuk jaringan Intranet.



BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Proses Desain

Ada enam tahapan dasar yang memberikan sumbangan dalam pengembangan suatu proyek mulai dari suatu gagasan sampai menjadi suatu kenyataan (Barrie, D. S., Boyd C. P., Sudinarto, 1990), yaitu:

1. Konsep dan studi kelayakan
2. Rekayasa dan desain
3. Pengadaan
4. Konstruksi
5. Memulai dan penerapan
6. Operasi atau pemanfaatan

Konsep dan studi kelayakan serta rekayasa dan desain merupakan dua tahapan awal yang menjadi bagian dari proses desain yang bertujuan mempersiapkan segala sesuatu berkaitan dengan pelaksanaan suatu proyek konstruksi.

2.1.1. Konsep dan studi kelayakan

Kebanyakan proyek dimulai dengan pengakuan kebutuhan akan fasilitas baru. Sebelum para perancang/desainer mempersiapkan gambar-gambar teknis, perlu dilakukan banyak pemikiran-pemikiran mengenai perencanaan dalam skala yang luas. Unsur-unsur dalam tahap ini mencakup analisis konsepsi, studi kelayakan teknis serta ekonomis dan laporan dampak lingkungan.

Misalnya, lokasi merupakan hal yang mendasar dalam perencanaan suatu pabrik industri baru. Dimanakah pabrik ini akan ditempatkan agar dapat memperoleh buruh produktif dan terampil yang diinginkan dalam jumlah yang cukup dan bertempat tinggal di dekatnya? Berapakah biaya pada saat ini dan proyeksi biaya masa mendatang serta kebiasaan yang bertalian dengan tenaga kerja? Tergantung pada sifat dari masukan bahan-baku dan produknya, apakah pabrik mudah dicapai dan dilalui oleh bentuk transportasi paling ekonomis dan memadai, apakah hal itu melalui lintasan udara, air,

jalan raya, lintasan kereta api ataupun jalur pipa? Apakah lokasinya mudah untuk mendapatkan bahan baku dan untuk mencapai pasar? Cukupkah sumber-sumber energi, termasuk gas, minyak bumi dan listrik; dan apakah fasilitas komunikasinya memadai? Faktor politik atau kelembagaan apakah yang dapat memudahkan atau menghalangi pengembangan dan pengoperasian fasilitas itu? Bagaimanakah dampak sosial dan ekonomis dari pabrik terhadap masyarakat? Bagaimanakah dampak lingkungannya? Bila dilihat secara keseluruhan, bagaimanakah kesemua faktor ini akan mempengaruhi kelayakan teknis dan ekonomis dari proyek?

Untuk setiap proyek baru, kita sebelumnya harus mencari dasar pemikiran seperti itu. Biasanya akan muncul banyak alternatif yang ditawarkan kepada pemilik proyek, sehingga pemilik proyek dapat mempertimbangkan semua alternatif lengkap dengan masing-masing kelebihan dan kekurangannya.

2.1.2. Rekayasa dan desain

Tahapan rekayasa dan desain terbagi menjadi dua bagian, yaitu: rekayasa dan desain awal (*preliminary design*) dan rekayasa dan desain detail (*detailed design*). Tahap-tahap ini menurut kebiasaan merupakan bagian dan wewenang para arsitek dan insinyur yang berorientasi pada desain. Pada tahap ini, keterlibatan dan kerjasama dari semua pihak yang terkait dalam penanganan proyek, baik owner, para desainer maupun pihak manajemen konstruksi sangat diperlukan agar proses rekayasa dan desain bisa menghasilkan suatu rancangan yang baik dan memungkinkan untuk dilaksanakan.

2.1.2.a. Rekayasa dan desain awal (*preliminary design*)

Rekayasa dan desain awal meletakkan penekanannya pada konsepsi arsitektur, pengevaluasian alternatif-alternatif proses teknologis, keputusan-keputusan mengenai ukuran serta kapasitas dan studi komparatif (perbandingan) ekonomi.

Untuk memberikan gambaran dalam bangunan gedung bertingkat, maka desain awal menentukan jumlah dan penjarakan dari tingkat-tingkatnya, tata letak umum dari ruang-ruang pelayanan umum, dan ruang lantai penghunian, alokasi-alokasi fungsional umum (pelataran parkir, toko, ruang perkantoran, dan lain-lain) dan pendekatan desain secara menyeluruh. Faktor terakhir ini melibatkan keputusan-keputusan seperti pemilihan antara kerangka baja-konstruksi (struktur) dengan sistem baut atau struktur

beton bertulang. Dalam konstruksi bangunan gedung, arsitek mempunyai pertanggungjawaban utama untuk desain awal.

Segera setelah rekayasa dan desain awal itu terlihat sudah lengkap, pada umumnya akan dilakukan proses peninjau-ulangan sebelum pekerjaan terperinci itu diperoleh untuk dimulai. Dalam pekerjaan dibidang swasta, seperti pada konstruksi industri dan bangunan gedung, peninjau-ulangnya terutama dipusatkan untuk memperoleh persetujuan dari manajemen berkedudukan lebih tinggi dan dari sumber-sumber yang akan memberikan pembiayaan ekstern, bila diperlukan. Tetapi kecenderungannya adalah bahwa peninjauan ulang ini melibatkan badan-badan pengatur yang akan mempertahankan terlaksananya kesesuaian dengan peraturan, perijinan, standar keamanan, dampak lingkungan dan lain-lain.

2.1.2.b. Rekayasa dan detail desain (*detailed design*)

Rekayasa dan detail desain melibatkan suatu proses penguraian analisis dan perancangan struktur serta komponennya secara berurutan, sedemikian sehingga sesuai dengan norma keamanan dan penyelenggaraan pekerjaan sambil menyerahkan suatu desain dalam bentuk sekumpulan gambar yang gamblang (jelas) serta spesifikasi yang dapat memberikan petunjuk kepada para pembangun bagaimana membangun struktur itu di lapangan dengan setepat-tepatnya.

Tahap ini melibatkan semua desainer secara keseluruhan. Tipe-tipe ahli desain yang terlibat bervariasi menurut jenis pekerjaannya (gedung, berat, atau industri) dan sama dengan pada tahapan desain awal. Juga semakin menjadi lazim untuk memasukkan metode konstruksi lapangan dan pengetahuan masukkan metoda konstruksi lapangan dan pengetahuan biaya ke dalam rekayasa dan proses desain detail. Hal ini benar-benar dilakukan pada pendekatan membangun menurut desain dan manajemen konstruksi profesional.

2.2. Koordinasi antar peserta desain

Kualitas dari sebuah desain tidak diragukan lagi memiliki pengaruh yang sangat kuat pada setiap tahapan sebuah proyek. Untuk menghasilkan desain yang berkualitas sangat tergantung dari koordinasi yang efektif dari setiap peserta desain, termasuk arsitektural, struktural, mekanikal dan elektrikal. Berikut ini adalah tabel yang

menunjukkan arus informasi dari dan kepada berbagai peserta desain dalam suatu proses desain mulai dari konsep dan studi kelayakan sampai kepada proses detail desain.

Tabel 1. Arus informasi dari dan kepada setiap peserta desain
Sumber : Canadian Journal of Civil Engineering vol 25, 1998

Tahapan Desain	Arus Informasi	Tipe Informasi	Fungsi Informasi
0-5%	Arsitek ke pemilik	Konsep studi kelayakan	Pemilik memutuskan alternatif terbaik.
5-10%	Arsitek kepada semua disiplin	Ukuran proyek dan konsep desain; tipe konstruksi (beton, baja, dll); permintaan pemilik ; dan permintaan yang khusus	Penugasan tenaga kerja, mulai studi awal dan desain skematis; mempersiapkan garis besar spesifikasi dan perkiraan kasar.
10-15%	<ul style="list-style-type: none"> ▪Arsitek ke perusahaan surveyor ▪Arsitek ke perusahaan penyelidikan tanah ▪Mekanikal ke arsitek ▪Struktural ke arsitek 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Site plan ▪Site plan, rencana lantai, potongan bangunan ▪Lokasi perpipaan dan estimasi ukurannya ▪Estimasi ukuran balok; lokasi kolom dan dinding geser 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Memulai survei topografi di lapangan ▪Memulai penyelidikan tanah ▪Menempatkan perpipaan pada denah menentukan tinggi lantai ▪Menentukan tinggi lantai dan menempatkan kolom dan dinding geser pada denah
15-20%	<ul style="list-style-type: none"> ▪Arsitek kepada semua disiplin ▪Perusahaan surveyor ke arsitek, mekanikal, struktural ▪Perusahaan penyelidikan tanah ke struktural 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Tinggi lantai dan ukuran gedung awal ▪Gambar topografi ▪Laporan penyelidikan tanah awal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Persiapan untuk detail desain ▪Identifikasi level gedung dan <i>footing</i>, kemiringan tanah dan drainase ▪Menentukan tipe pondasi yang paling cocok
20-40%	▪Arsitek ke semua disiplin	▪Gambar awal arsitektur yang lengkap	▪Memulai detail desain

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mekanikal ke Elektrikal ▪ Mekanikal ke struktural 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kebutuhan daya dari peralatan Mekanikal ▪ Lokasi peralatan, beban, ukuran pada plat 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desain <i>power supply</i> ▪ Desain plat, balok, kolom dan <i>footing</i>
40-60%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mekanikal ke arsitek ▪ Mekanikal ke struktural ▪ Struktural ke arsitek ▪ Elektrikal ke arsitek ▪ Perusahaan Penyelidikan Tanah ke struktural 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ukuran <i>duck</i> yang pasti, lokasi <i>shafts</i>, dan ukuran <i>shafts</i> ▪ Ukuran <i>duck</i> yang pasti, lokasi <i>shafts</i>, dan ukuran <i>shafts</i> ▪ Tinggi balok yang pasti, dimensi kolom; lokasi kolom dan dinding geser yang pasti ▪ Ukuran ruang elektrik yang pasti ▪ Laporan Penyelidikan Tanah final 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memastikan ketinggian lantai dan melanjutkan rencana, potongan dan detail arsitektural ▪ Memastikan ukuran balok dan lokasi <i>opening</i> ▪ Memastikan ketinggian lantai dan melanjutkan rencana, potongan dan detail arsitektural ▪ Melanjutkan rencana, potongan dan detail arsitektural ▪ Menyelesaikan desain pondasi
60-80%	Arsitek ke semua disiplin	Revisi gambar arsitektural termasuk semua perubahan dan modifikasi	Menyelesaikan gambar rencana, potongan dan detail; mulai menghitung volume dan spesifikasi
80-100%	Arsitek ke semua disiplin	Gambar akhir arsitektural termasuk semua detail dan perubahan atau modifikasi	Menyelesaikan gambar; menyelesaikan <i>Bill of Quantities</i> dan harga dari <i>Bill of Quantities</i> ; menyelesaikan spesifikasi; mempersiapkan kontrak

Sebuah survei yang dilakukan di Kanada (Hegazy, T., Khalifa, J., dan E. Zaneldin, 1998) menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan desain awal (*preliminary design*) adalah 22 hari (rata-rata dari 5 sampai 40 hari, tergantung dari ukuran pekerjaan/proyek). Sedangkan rata-rata waktu yang

dibutuhkan untuk menyelesaikan detail desain adalah 90 hari (rata-rata 30 sampai 180 hari). Koordinasi dari peserta desain dilakukan melalui pertemuan/rapat rutin atau pada saat terjadi masalah. Sedangkan informasi desain sebagian besar dilakukan dengan menggunakan kertas (65%), sisanya menggunakan file komputer (35%). Penggunaan kertas disebutkan memiliki beberapa kekurangan, seperti: lebih mahal, perlu waktu untuk mengirim informasi, perlu waktu untuk mencetak, dan tidak ramah lingkungan. Sedangkan penggunaan file komputer lebih murah dan mudah untuk dikomunikasikan.

Melihat begitu banyak dokumen yang perlu dikomunikasikan diantara peserta desain, maka perlu dipikirkan suatu sistem koordinasi yang baik, efisien, dan cepat diantara para peserta desain, agar proses desain menjadi lebih singkat dan yang paling penting menjadi lebih murah.

2.3. Perubahan Desain

Perubahan desain adalah sesuatu yang selalu timbul dalam proses desain. Karena dalam setiap tahapan desain selalu akan ada pemikiran-pemikiran baru atau perubahan konsep yang membuat sebuah desain harus berubah. Dan perubahan ini terjadi dari hari ke hari, sehingga membutuhkan penanganan yang tepat dan komunikasi yang cepat diantara peserta desain.

Ada beberapa hal yang seringkali menyebabkan perubahan desain, yaitu :

1. Perubahan dalam asumsi dan spesifikasi dari desain
2. Permintaan pemilik
3. Penerapan *value engineering* dalam sebuah desain
4. dan lain-lain

Hal-hal tersebut diatas seringkali menyebabkan perubahan desain harus terjadi dan memerlukan penanganan khusus.

Perubahan desain adalah sebuah proses cukup rumit, karena seringkali perubahan desain merupakan proses berantai yang melibatkan banyak pihak dan disiplin ilmu dalam suatu tim desain. Contohnya perubahan terhadap kolom struktur akan mungkin mempengaruhi balok (struktural), jendela dan pintu (arsitektural). Sedangkan perubahan terhadap jendela ataupun pintu mungkin juga akan berpengaruh terhadap Elektrikal ataupun perpipaan. Seringkali masalah-masalah yang timbul akibat kurangnya koordinasi antar peserta desain dalam melakukan perubahan tidak dideteksi

pada proses desain. Tetapi hal ini baru kelihatan ketika proyek dijalankan. Dan hal ini seringkali menyebabkan keterlambatan dan juga pembengkakan biaya. Oleh sebab itu perubahan desain perlu menjadi perhatian khusus diantara para peserta desain dalam mendesain suatu proyek.

Beberapa peneliti memfokuskan dirinya pada penelitian seputar perubahan desain ini. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan Ahmed et. al. (1992) yaitu *The distributed and integrated environment for computer-aided engineering (DICE)*, yaitu menampilkan database global yang terintegrasi, beberapa modul, dan mekanisme kontrol (Hegazy, T., E. Zaneldin, dan D. Grierson, 2001). Isinya adalah sistem manajemen yang menyimpan perubahan. Peltonen dkk. (1993) memperkenalkan *an engineering document management system (EDMS)* yang menggabungkan dokumen-dokumen yang telah disetujui dan membuat prosedur-prosedur (Hegazy et. al., 2001). Spooner dan Hardwick (1993) mengembangkan sebuah sistem dengan aturan untuk koordinasi perubahan untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan konflik (Hegazy et. al., 2001). Ganeshan dkk. (1994) mengembangkan sistem untuk menyimpan data-data tentang proses pengambilan keputusan dalam desain dan memperkirakan hal-hal yang terpengaruh ketika suatu perubahan dibuat pada desain rumah tinggal (Hegazy et. al., 2001). Krishnamurthy dan Law (1995) memperkenalkan manajemen perubahan desain yang menarik yang memungkinkan kolaborasi desain antar multidisiplin desainer (Hegazy et. al. 2001). Sistem manajemen perubahan desain juga diperkenalkan oleh Mokhtar dkk. (1998) untuk mengatur perubahan desain. Model ini dapat mengatur perubahan desain dan menyimpan semua catatan perubahan yang telah terjadi (Hegazy et. al., 2001).

Dari pembahasan diatas, fokus yang perlu diperhatikan adalah bagaimana menampilkan desain dalam sebuah model informasi, menyimpan alasan desain, dan manajemen perubahan desain.

2.4. Penggunaan Komputer dan Teknologi Informasi

Diantara perkembangan komputer yang tidak dapat disangsikan lagi memiliki pengaruh besar dalam koordinasi desain adalah internet. Internet sudah menjadi sebuah alat bantu komputer yang murah untuk berkomunikasi ke seluruh dunia, marketing yang efektif, dan penyedia informasi. Internet juga bermanfaat untuk mengolah informasi dari

proses desain yang melibatkan multidisiplin ilmu yang membutuhkan kerjasama yang efektif. Internet juga dapat memberikan beberapa keuntungan pada proses desain, seperti mengurangi biaya perjalanan, yang merupakan biaya tertinggi kedua dari biaya operasi di kantor, diluar gaji dan ongkos sewa.

Menurut Hegazy dan Mokhtar (1995), meskipun industri konstruksi lambat dalam mengadopsi hampir semua teknologi baru, internet sejauh ini merupakan perkembangan yang pesat dalam teknologi komputer dimana industri konstruksi harus berusaha untuk mengujarnya (Hegazy et. al., 1998). Pada masa yang akan datang, penggunaan dari teknologi tersebut tidak hanya meningkatkan produktivitas dan koordinasi dalam pekerjaan, tetapi juga merupakan hidup atau matinya sebuah organisasi. Akhirnya, dengan pengenalan akan solusi yang baru tentang keamanan dan ke-efisienan, internet dapat menawarkan sesuatu yang lebih dari telepon dan facsimile bagi sebuah kantor desain.

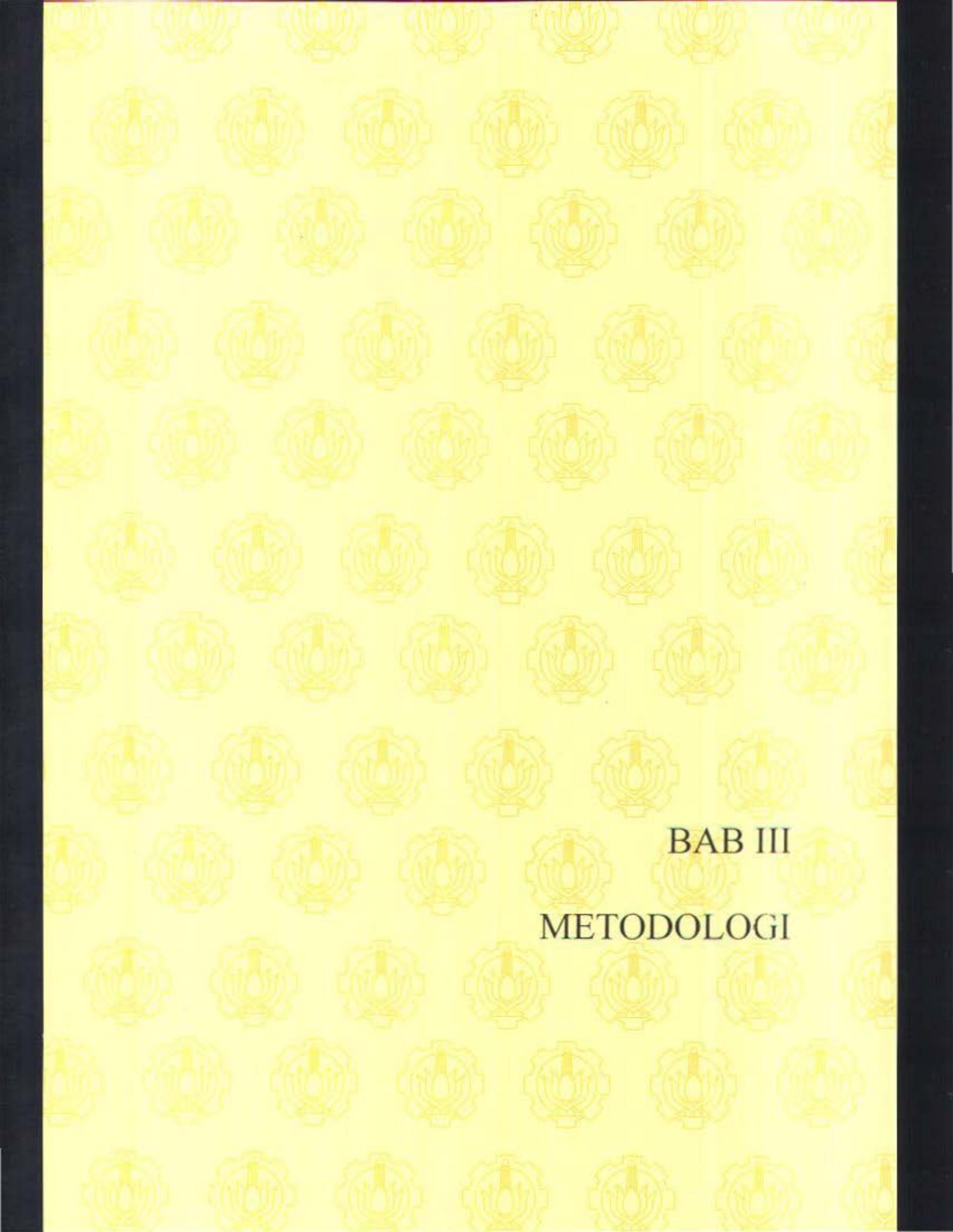
Dengan kemampuan internet yang canggih dan pemrograman yang mudah, banyak industri, termasuk konstruksi, baru-baru ini memperlihatkan peningkatan minat pada penggunaan internet. Pada konstruksi, beberapa aplikasi secara langsung telah mendemonstrasikan penggunaan internet untuk melakukan penawaran, mengkomunikasikan pengaturan data dilapangan, dan menampilkan data tentang spesifik desain dari proyek. Beragam piranti lunak dan keras berbasis internet diproduksi dengan sangat cepat. Sistem-sistem ini melingkupi secara luas kebutuhan-kebutuhan untuk individu, bisnis kecil, dan perusahaan yang besar yang dapat mengikat jaringan secara lokal atau luas pada internet, yang seperti intranet. Dengan biaya yang kecil, alat-alat seperti telepon internet, konferensi video, remote kontrol, pertemuan internet, *white-board discussions*, dan konferensi dokumen dapat digunakan, secara individual atau bersama-sama, untuk memberikan penyelesaian bagi koordinasi desain dan komunikasi dengan kantor pusat. Untuk mengontrol komunikasi, kemampuan internet untuk menelusuri dan mendokumentasikan mempunyai aplikasi secara langsung dalam pengaturan untuk mengantisipasi perubahan selama desain. Dengan menggunakan peralatan yang tepat, administrator jaringan dapat memonitor waktu akses user, perintah yang digunakan, dan perubahan yang dilakukan. Untuk memfasilitasinya diperlukan kerjasama dari lingkungan sekitarnya, beberapa pengaturan untuk melakukan hubungan, dan penggabungan sistem software yang baru-baru ini tersedia di

pasaran (contohnya lotus dan Microsoft Exchange Server). Sistem ini memberikan tujuan umum dari penjadwalan, pengaturan database, dan pertukaran file.

Keberhasilan dari skema koordinasi desain tidak diragukan tergantung dari pengaturan yang efektif tidak hanya dari tersedianya sumber saja tetapi juga aliran dari banyaknya informasi yang terlibat. Ini meliputi penggunaan dari diagram alir data (Abou-Zeid et al., 1995) untuk memeriksa aliran dari banyaknya data-data desain diantara partisipan yang berbeda dalam proses (Hegazy et. al., 1998). Juga, dengan penggunaan program komputer untuk menganalisis proses (Process Charter, 1995), gambar aliran yang sederhana dan simulasi dapat digunakan sebagai model pada proses desain, mengenali penyebab dari kemacetan, dan memonitor perkembangan pada setiap tahap (Hegazy et. al., 1998). Keuntungan dari analisis seperti ini cukup banyak, termasuk seleksi untuk ukuran tim desain yang optimum, perkiraan waktu dan biaya yang nyata, dan evaluasi dari dampak perubahan yang terjadi dalam proses. Peralatan ini sepertinya tidak hanya memberikan pengertian yang lebih baik tentang proses desain, tetapi juga digunakan untuk membandingkan keefektifan dari desain prosedur tradisional vs prosedur yang telah dimodifikasi berdasarkan kualitas yang telah distandarisasi, seperti ISO 9001. Ini menekankan pada keuntungan bila mematuhi standar dan memungkinkan kantor desain untuk menyusun sumber dayanya dalam peraturan yang memenuhi persyaratan kualitas.

Menurut Mooney (1995), dengan software CAD yang menjadi salah satu alat dasar dalam kantor desain, perkembangan file sampai pelaksanaan proyek terdiri dari ratusan sampai ribuan gambar asli, gambar revisi dan ramban arsip (Hegazy et. al., 1998). Insinyur menghabiskan banyak waktu untuk mencari informasi yang seharusnya mudah untuk diakses dan file-file menjadi sulit untuk diatur. Hal ini, seperti juga dilaporkan oleh banyak peneliti (Mooney 1995; Petko 1996) dan digambarkan dari survei baru-baru ini, merupakan salah satu tantangan yang besar pada pengoperasian kantor desain (Hegazy et. al., 1998). Karena itu komponen utama dari keberhasilan koordinasi desain adalah penyelesaian dari pengaturan dokumen yang akurat, cepat, dan dapat dipercaya. Keuntungan yang diketahui dari penyelesaian ini termasuk kemampuan untuk mengenali file elektronik sebagai dokumen yang legal, yang memudahkan kelancaran.

Berdasarkan diskusi ini, beberapa extension pada studi baru-baru ini dilaksanakan untuk memberikan penyelesaian yang otomatis pada koordinasi desain. Perkembangan umum yang dilakukan adalah membentuk sistem yang luas untuk jadwal kelompok, administrasi perubahan desain, hubungan internet, dan pengaturan file. Ini termasuk penggunaan standar internasional seperti ISO 9001, internet yang berdasarkan jadwal kelompok seperti lotus, dan modul tambahan untuk penggabungan sistem.



BAB III

METODOLOGI

BAB III METODOLOGI

3.1. Umum

Seringkali masalah yang timbul pada tahap desain berkaitan dengan koordinasi desain yang buruk diantara para peserta desain pada saat terjadi perubahan desain. Pada Tugas Akhir ini, penulis mencoba menyelesaikan masalah ini dengan memberikan suatu alternatif koordinasi perubahan desain yang diaplikasikan dalam program bantu komputer. Program bantu ini bertujuan untuk menginformasikan bagian-bagian yang mungkin terkena dampak akibat adanya perubahan desain yang dilakukan oleh salah satu bagian atau peserta desain. Awal dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah studi literatur untuk mempelajari sistem database pada proyek gedung. Ada banyak sistem informasi yang dibuat untuk mengelola data dalam jumlah yang besar. Studi literatur ini dilakukan untuk memilih sistem informasi yang paling efisien, efektif dan mudah diterapkan kedalam program komputer. Setelah itu studi literatur kembali dilakukan untuk mempelajari manajemen perubahan desain yang memungkinkan koordinasi yang baik diantara desainer-desainer yang terlibat dalam suatu proses desain.

Studi literatur untuk mempelajari sistem database pada proyek gedung dan manajemen perubahan desain merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan dan merupakan dasar dari pembuatan Program Bantu ini. Karena sistem database yang baik akan memudahkan manajemen perubahan desain. Hasil studi literatur berupa sistem database proyek gedung dan sistem manajemen perubahan desain ini kemudian diimplementasikan dalam bentuk Program Bantu. Langkah selanjutnya adalah mengadakan uji coba program Bantu tersebut. Uji coba dilakukan dengan mengambil contoh kasus proyek. Hal ini dimaksudkan untuk mengevaluasi dan menguji penggunaan dari program Bantu yang dibuat.



Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi

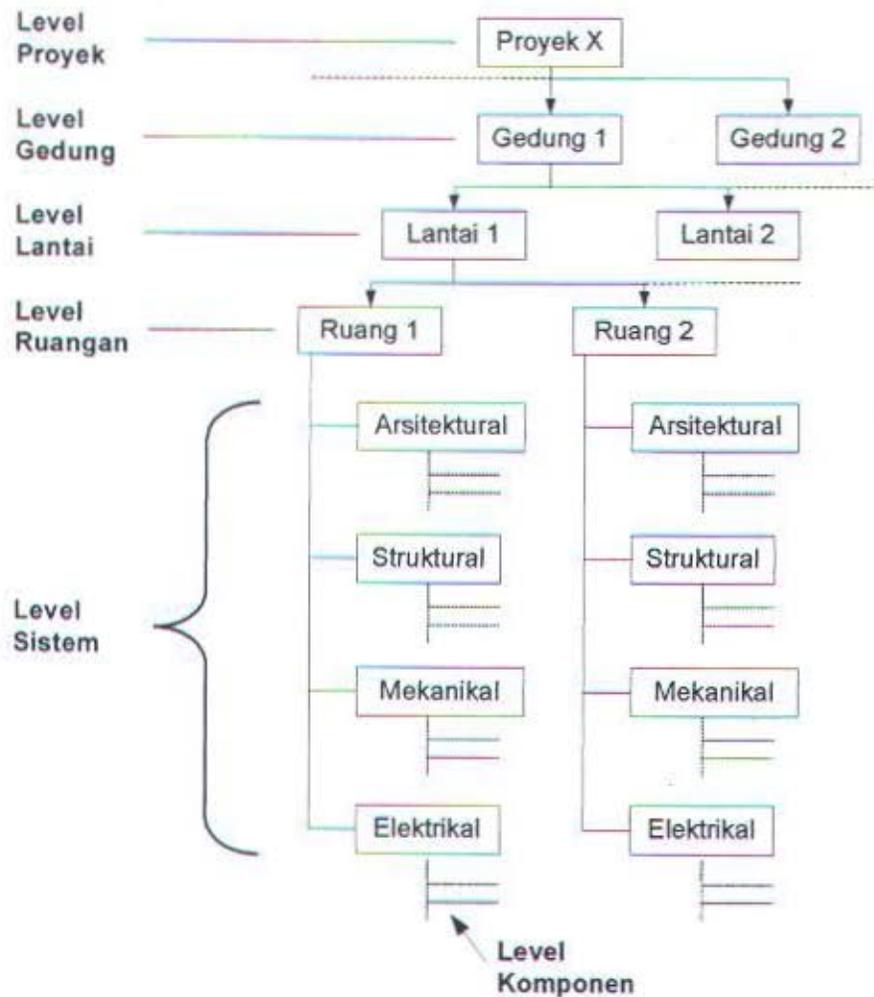
3.2. Konsep Desain Program

Studi literatur yang dilakukan menghasilkan suatu Konsep Desain Program untuk memfasilitasi koordinasi desain dan manajemen perubahan desain yang terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

1. Hirarki Proyek Gedung (HPG)
2. Data Komponen Gedung (DKG)
3. Manajemen Perubahan Desain (MPD)

Bagian yang pertama, HPG, menyimpan semua data bangunan dan menampilkannya sebagai hirarki dengan objek-objek yang aktif. Setiap objek memiliki informasi mengenai nilai, dokumen, alasan desain, dan jalur komunikasi. Bagian kedua, DKG, adalah pusat penyimpanan dari komponen gedung yang menjadikan HPG dapat dibuat dengan lebih mudah. Bagian ketiga, MPD, mengatur perubahan desain yang

dibuat pada setiap objek di HPG dan menyimpan semua data perubahan yang dibuat oleh semua bagian.



Gambar 3.2. Hirarki Proyek Gedung

3.2.1. Hirarki Proyek Gedung (HPG)

Hirarki Proyek ini adalah suatu tingkatan yang menggambarkan kondisi suatu desain sesuai dengan posisinya. Hirarki proyek tersusun atas komponen-komponen berdasarkan tingkatan dan disiplin ilmu sehingga dapat menggambarkan kondisi desain suatu gedung. Contohnya setiap ruangan pada HPG terdiri dari informasi yang berkaitan dengan desain Arsitektural, Struktural, Mekanikal, dan Elektrikal. Tetapi gambaran ini memiliki beberapa kesulitan pada penerapannya. Salah satunya adalah bahwa obyek yang sama (misalnya beberapa lantai) yang harus diakses oleh beberapa bagian yang mendesain komponen yang berbeda didalam ruangan yang sama. Oleh

karena itu, akses yang tepat dari berbagai pengguna dan hak untuk memodifikasi harus dibuat supaya bagian-bagian itu cocok satu sama lain. Kesulitan yang lain adalah bahwa kerja dari setiap bagian akan terpecah-pecah pada HPG. Oleh karena itu desain database yang tepat, tampilan antarmuka yang sesuai dan laporan yang baik diperlukan untuk mensukseskan HPG dan yang menggabungkan informasi desain dari semua multi disiplin ilmu ke dalam bangunan tanpa kelebihan dan juga meningkatkan kualitas dari desain. Juga, HPG ini memungkinkan desainer dari semua disiplin ilmu menampilkan komponen dari semua disiplin ilmu yang lain pada hirarki yang sama. Seperti yang digambarkan ada enam (6) level yang digunakan untuk HPG ini:

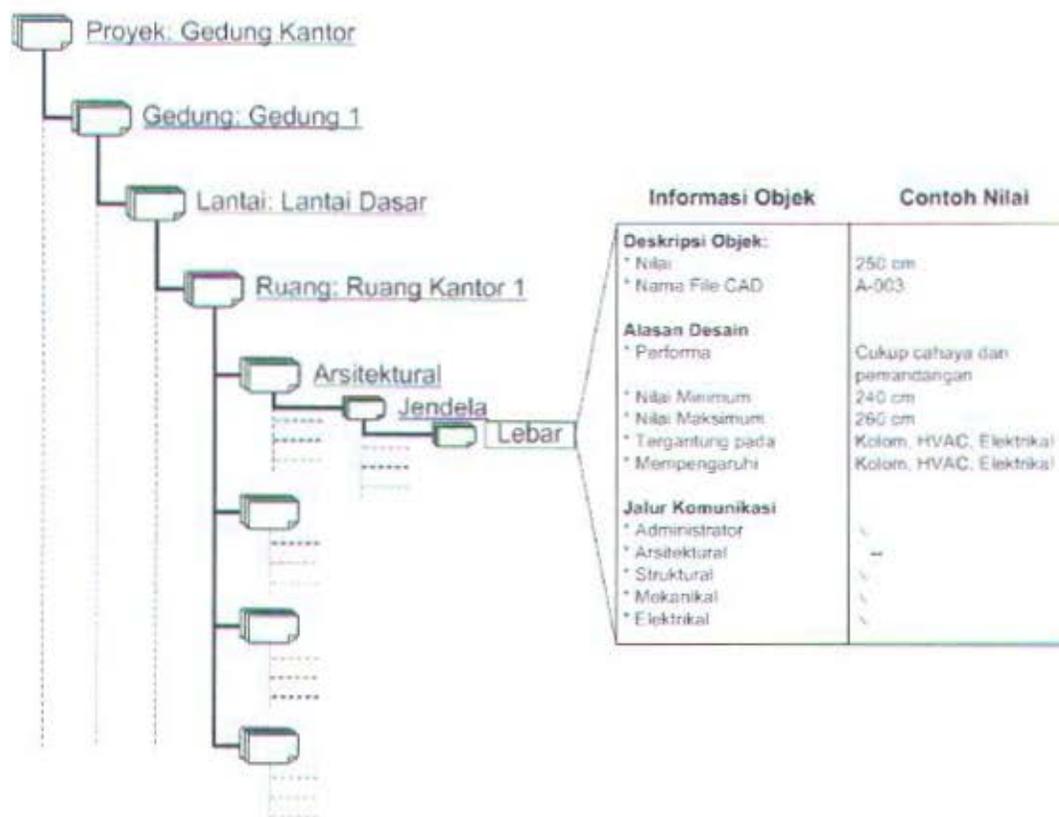
1. Level proyek – satu obyek dengan atribut yang menggambarkan keadaan lapangan, ukuran proyek, latar belakang, dsb.
2. Level gedung - bisa terdiri dari lebih dari satu (1) bangunan dengan atribut yang mencakup tinggi keseluruhan, tipe konstruksi, dsb.
3. Level lantai – terdiri dari berbagai obyek lantai dengan atribut yang berkaitan dengan level lantai, luas lantai, dan tinggi lantai, dsb.
4. Level ruangan – mencakup semua obyek yang ada pada ruangan didalam satu lantai.
5. Level sistem – mencakup untuk obyek utama yang berkaitan dengan arsitek, struktur, mekanik, elektrik didalam ruangan.
6. Level Komponen, mayoritas meliputi obyek gedung yang detail seperti dinding, pintu, jendela, balok, kolom, dsb dan atribut yang berkaitan – contohnya komponen balok memiliki lebar, ketinggian, jenis bahan, dan lokasi.

HPG ini menyediakan penjelasan yang unik dari setiap komponen pada proyek gedung.

3.2.2. Data Komponen Gedung (DKG)

DKG adalah pusat dari semua komponen bangunan yang diperlukan untuk membuat HPG yang lengkap. DKG menyimpan komponen dari semua level HPG, bersama dengan atributnya masing-masing. Atribut adalah penjelasan dari suatu komponen yang menggambarkan keadaan dan spesifikasi dari komponen itu sendiri. Perubahan pada atribut berarti perubahan pada desain yang dapat dipantau dengan mudah. Atribut dari setiap komponen ditampilkan sebagai obyek yang kelihatan pada

pohon vertikal dari komponen. Pohon dari komponen ruangan memiliki atribut umum yang mencakup lebar, panjang, tinggi ruang, ketebalan finishing lantai, bahan finishing lantai, dan warnanya, dan juga empat (4) obyek utama yaitu Arsitektural, Struktural, Mekanikal, dan Elektrikal dari ruangan. Komponen pada level atas terdiri dari atribut umum sebagai tambahan untuk atribut dibawahnya. Contohnya komponen lantai memiliki ketebalan dan tinggi. Komponen individu disimpan dalam DKG yang digunakan oleh desainer ketika membangun sebuah HPG untuk proyek tertentu. Ketika desainer menambahkan beberapa komponen dari DKG ke HPG, atribut-atribut dari komponen tersebut secara langsung dipasang pada HPG. Untuk memfasilitasi kegunaan dari komponen-komponen DKG, informasi yang salah yang berhubungan dengan komponen-komponen dari setiap disiplin ilmu dapat diidentifikasi dan disimpan sebelum meletakkan DKG pada penggunaan yang sebenarnya. Untuk mengatur komponen-komponen yang berbeda, referensi yang mengacu pada disiplin ilmu tersebut dapat digunakan. Contohnya komponen struktur seperti balok atau kolom mempunyai referensi "S". Oleh karena itu hanya dapat di akses oleh desainer struktur.



Gambar 3.3. Data Komponen Gedung

3.2.3. Gambaran Obyek

Setiap obyek dalam pohon DKG dan HPG mempunyai data dan terdiri dari tiga (3) tipe informasi yang berhubungan dengan penggambaran obyek, alasan desain, dan jalur komunikasi. Informasi ini dapat berupa angka, teks, atau mempunyai hubungan pada teks eksternal dan dokumen-dokumen geometric contohnya spesifikasi dan gambar-gambar CAD. Gambar 3.3 menggambarkan contoh dari obyek "lebar", dimana lebar merupakan atribut dimensi dari komponen jendela (W001). Jendela ini merupakan bagian sistem arsitektural dari "ruang tamu", dimana satu dari tempat di "lantai bawah" dari "rumah A" yang merupakan proyek dari "kompleks perumahan". Seperti yang dilihat pada gambar 4, penggambaran dari lebar jendela meliputi informasi yang berhubungan dengan nilainya (250 cm) dan nama file CAD (Drawing A-003).

Diasumsikan bahwa arsitek mendesain jendela ini dengan sebuah area besar (120X250 cm) untuk memberikan penerangan yang cukup dan pemandangan eksternal yang luas dari ruang tamu. Alasan arsitek dibalik lebar yang besar dari jendela dengan ukuran 250 cm, perlu untuk disimpan. Jadi informasi ini tersedia ketika ada keinginan untuk mengubah lebar jendela. Alasan desain ditunjukkan melalui empat (4) informasi untuk setiap komponen seperti yang diilustrasikan pada komponen jendela:

1. Penggambaran dari kriteria penampilan yang diinginkan (contohnya penerangan yang cukup dan pemandangan eksternal yang luas)
2. Nilai dari penampilan minimum dan maksimum (contohnya lebarnya diantara 240-260 cm)
3. Sebuah daftar komponen-komponen yang mempengaruhi komponen sekarang
4. Sebuah daftar komponen yang dipengaruhi melalui perubahan dalam komponen sekarang

Data 3 dan 4 menunjukkan hubungan saling ketergantungan yang penting dengan komponen-komponen lainnya, sama dengan hubungan antara predesesor dan suksesor pada analisa jaringan. Hubungan ini membantu untuk mengidentifikasi pengaruh reaksi dari perubahan diantara komponen-komponen. Contohnya seperti yang terlihat pada gambar 3.3., struktur kolom dan listrik dipengaruhi oleh perubahan lebar jendela dan sebaliknya mempengaruhi lebar jendela ketika komponen tersebut diubah. Model ini juga memiliki jalur komunikasi untuk menginformasikan perubahan desain. Gambar 3.3. sebagai contoh menggambarkan tim struktural, mekanikal, dan elektrikal, dan

lainnya perlu diinformasikan ketika lebar jendela diubah. Informasi yang berhubungan dengan jalur komunikasi yang sesuai untuk berbagai komponen, harus diputuskan pada awal proyek dan kemudian disimpan dalam DKG sebelum mendirikan proyek HPG. Pada studi baru-baru ini, jalan komunikasi yang berhubungan dengan berbagai komponen bangunan telah diidentifikasi berdasarkan hasil dari survei kuisioner yang telah didiskusikan terlebih dahulu.

3.2.4. Manajemen Perubahan Desain

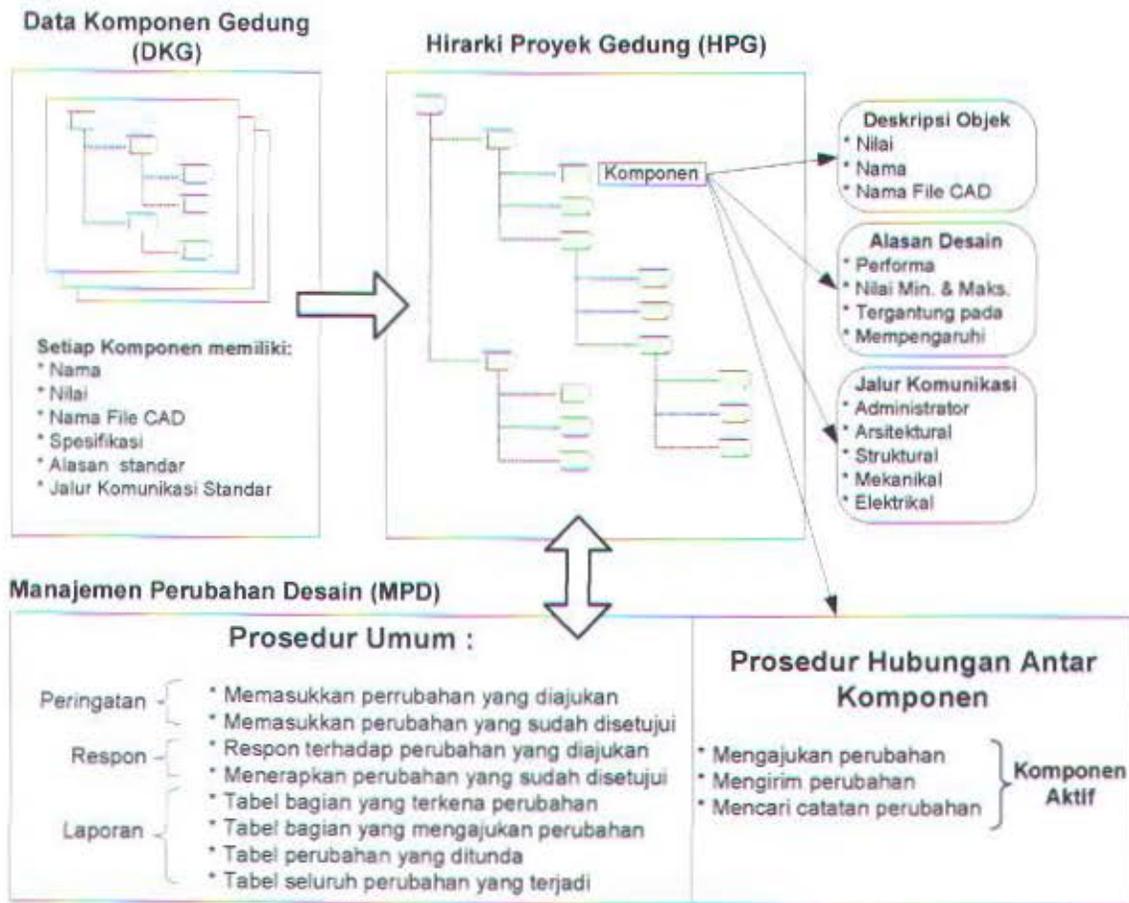
Untuk memungkinkan manajemen perubahan desain yang lebih efisien, komponen gedung pada HPG perlu diaktifkan dan melaporkan perubahan secara otomatis bagi dirinya sendiri. Hal ini dapat dimungkinkan melalui prosedur hubungan antar komponen untuk memonitor nilai yang lama dan baru, mengajukan perubahan, mengirim perubahan yang dibuat pada komponen, dan menemukan perubahan yang berkaitan dengan komponen. Sebagai tambahan bagi prosedur hubungan antar komponen, diperlukan prosedur umum lainnya untuk 3 fungsi utama, yaitu:

1. Memperingatkan setiap desainer tentang perubahan yang diajukan dan perubahan yang sudah disetujui.
2. Mengizinkan desainer untuk merespon perubahan yang diajukan dan menggunakan perubahan yang disetujui.
3. Menyediakan laporan-laporan yang bisa dilihat oleh semua pihak, misalnya: catatan semua perubahan yang dibuat, perubahan yang ditunda, perubahan yang mempengaruhi desainer lainnya, dan perubahan yang diajukan oleh setiap desainer.

Laporan ini penting bagi administrator, yang menggunakannya untuk mengupdate perubahan yang terjadi dan mengikuti perkembangan dari perubahan yang tertunda setiap harinya.

Pada proses desain secara detail, selalu dianjurkan untuk menginformasikan perubahan desain sebelum menerapkan perubahan tersebut. Pada model ini, apabila ada perubahan pada HPG, perubahan ini pertama dikirim ke desainer lainnya untuk persetujuan. Setelah itu, desainer lain akan menerima proposal perubahan desain. Desainer bisa menyetujui ataupun menolak perubahan yang ditawarkan. Apabila responnya sudah dibuat, langsung dikirim ke desainer yang mengajukan perubahan.

Apabila sudah didapat persetujuan dari semua pihak, perubahan itu dapat dipakai pada HPG.



Gambar 3.4. Hubungan Antara Komponen-komponen Dasar

Pada saat perubahan diterapkan, datanya akan disimpan, termasuk penjelasan yang rinci tentang perubahan, tanggal perubahan, tanggal persetujuan, dan nomor dari proposal perubahan. Sistem alarm untuk perubahan diperlukan untuk mengikuti perkembangan perubahan. Setiap bagian yang terkena dampak perubahan harus memasukkan tanggal ketika dia mulai merespon perubahan. Apabila tanggal tidak dimasukkan, dia akan terus menerus menerima pesan untuk mengingatkan mereka sampai tanggal dimasukkan. Setelah tanggal tersebut dimasukkan, apabila respon tidak dibuat pada waktunya, desainer akan kembali menerima pesan sampai respon dibuat. Juga laporan yang efektif diperlukan agar desainer bisa mengakses catatan perubahan sehingga bisa memonitor perubahan yang mereka buat, memeriksa perubahan yang

mempengaruhi mereka, dan menampilkan semua catatan dari semua perubahan yang terjadi.

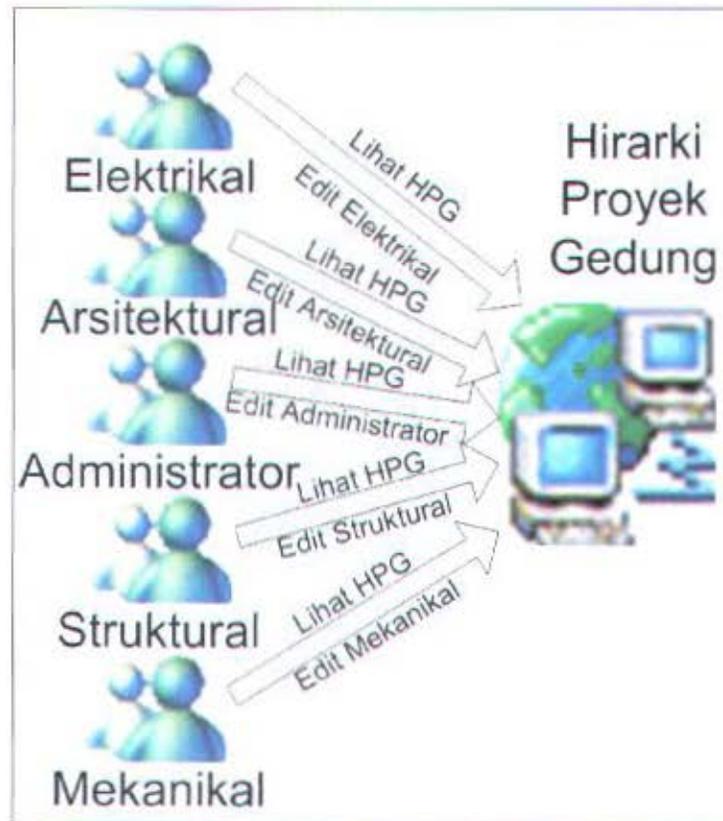
3.2.5. Integrasi dari Komponen-komponen Utama

Hubungan antara 3 bagian dasar yang menghasilkan model informasi ini ditunjukkan pada gambar 3.4.. Apabila DKG sudah diisi dengan komponen-komponen gedung yang standar, maka HPG yang lengkap untuk suatu proyek yang baru dapat dibuat oleh arsitek/administrator dengan memodifikasi komponen yang ada pada DKG sesuai dengan informasi yang spesifik dari proyek dalam waktu yang singkat dan dengan mudah. Semua tim desain bekerja pada HPG yang sama, dengan demikian setiap bagian dapat melihat desain pihak yang lain ketika sedang bekerja pada bagiannya di HPG. Hal ini dapat menghindari masalah koordinasi yang mungkin terjadi apabila setiap tim desain bekerja secara terpisah. Level Ruang pada HPG terdiri dari objek untuk Arsitektural, Struktural, Mekanikal, dan Elektrikal yang berhubungan dengan ruangan tersebut. Seperti yang sudah dikemukakan, pengontrolan akses dari tim desain yang berbeda pada HPG yang sama adalah masalah yang memerlukan perhatian khusus. Solusinya dapat ditemukan pada desain database yang tepat dan rekayasa khusus pada objek di HPG. Data HPG perlu disimpan pada empat database yang berbeda untuk Arsitektural, Mekanikal, Struktural dan Elektrikal. Pengaturan akses dari setiap tim desain pada HPG adalah hal yang penting. Setiap bagian harus dapat bekerja pada HPG-nya sendiri tanpa ada intervensi dari pihak lain. Untuk mencapai tingkat keamanan seperti ini, setiap bagian menyimpan hanya datanya saja. Keempat database ini terdapat pada penyimpanan pusat. Setiap bagian dapat mengaktifkan dan melihat HPG, tetapi struktural, mekanikal, dan elektrikal hanya dapat mengakses dan bekerja pada komponennya yang ada dibawah level ruangan. Akses dari setiap bagian kepada databasenya sendiri memiliki kebebasan untuk modifikasi/perubahan, sedangkan akses ke bagian yang lain hanya untuk melihat saja.

3.3. Pembuatan Program

Pembuatan program dilakukan dengan bahasa pemrograman Visual Basic versi 6.0 dengan database berbasis Microsoft Access 2000. Pemilihan bahasa pemrograman

ini karena Visual Basic merupakan pemrograman Visual yang sangat *user frindly* sehingga sangat memudahkan pembuatan program.



Gambar 3.5. Multidisiplinari Hirarki Proyek Gedung

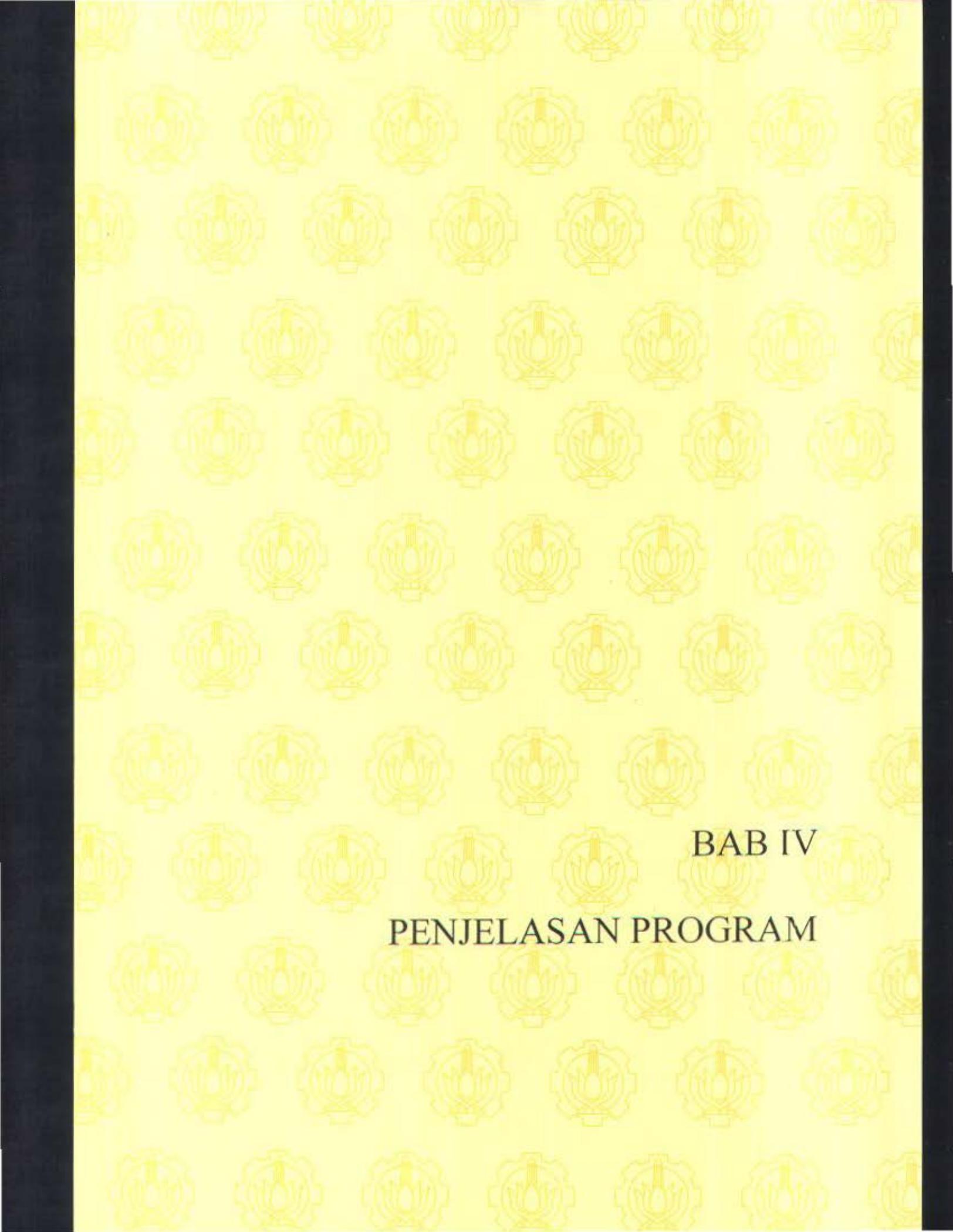
Langkah-langkah dalam pembuatan program ini adalah:

1. Mempelajari pemrograman Visual Basic sebagai bahasa yang dipakai
2. Pembuatan diagram alir dari program secara keseluruhan
3. Pembuatan struktur database dengan menggunakan program Microsoft Access
4. Pembuatan tampilan antarmuka (*user-interface*)
5. Pengkodean dari program (*coding*)

3.4. Uji Coba Program

Uji coba program dilakukan untuk melihat sejauh mana program ini beroperasi. Uji coba dilakukan dengan membuat desain yang sederhana, dan kemudian melakukan perubahan desain. Dari sini kita dapat melihat bagaimana program mengkomunikasikan

perubahan ke peserta desain yang lain dan memfasilitasi proses perubahan dan respon dari masing-masing peserta desain. Selanjutnya program akan menyimpan nilai baru yang merupakan hasil perubahan.



BAB IV

PENJELASAN PROGRAM

BAB IV

PENJELASAN PROGRAM

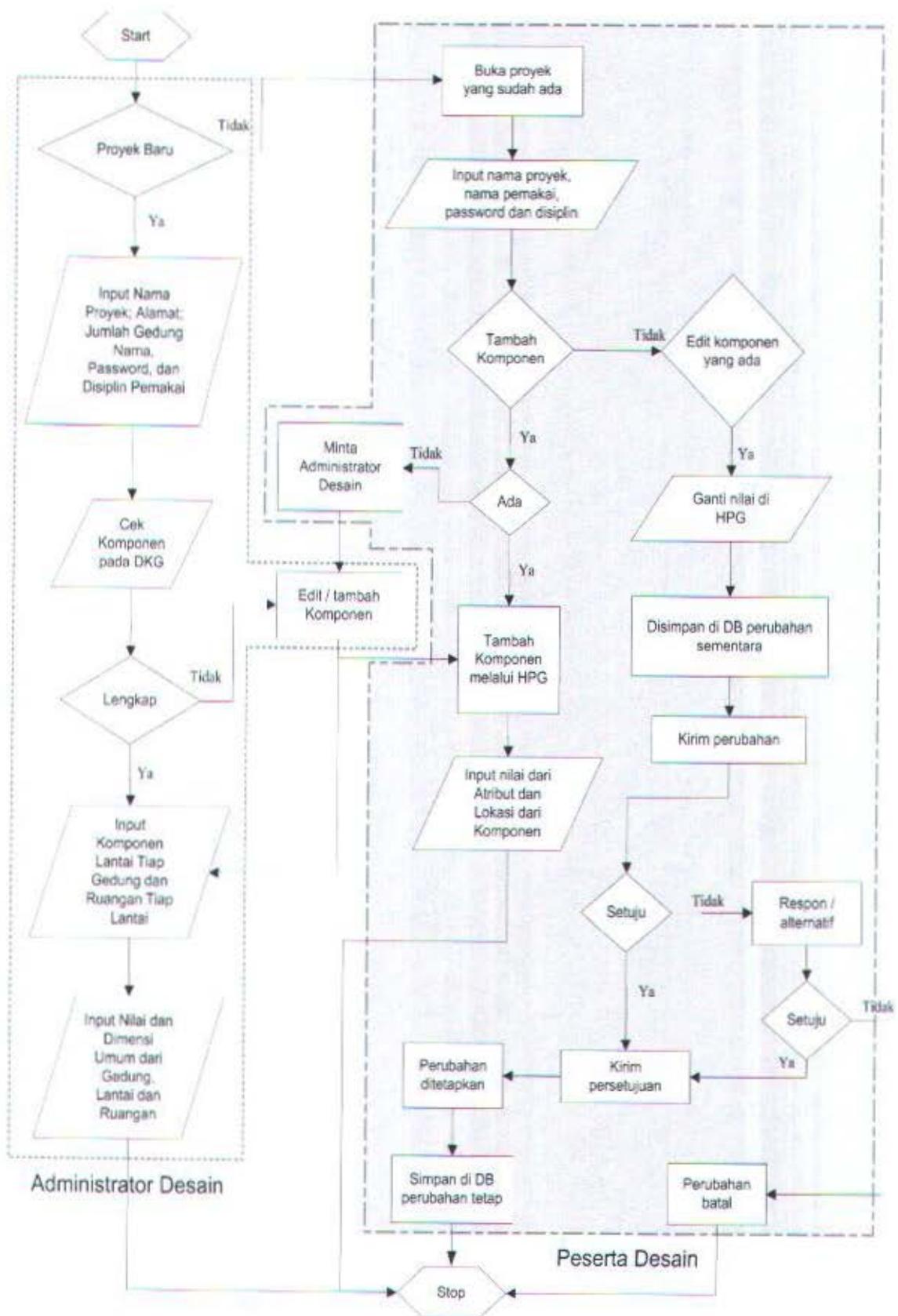
4.1. Umum

Desain dari masing-masing peserta desain memiliki keterkaitan yang sangat erat dan saling bergantung satu sama lain. Oleh sebab itu perubahan yang dilakukan oleh satu peserta desain sangat mungkin akan berpengaruh terhadap desain dari peserta desain yang lain.

Metode yang umumnya dipakai untuk membahas perubahan desain dewasa ini, yaitu dengan mengadakan rapat atau pertemuan rutin untuk membicarakan setiap perubahan dan permasalahan yang berkaitan dengan desain, seringkali tidak efisien dan memakan waktu sehingga akan berpengaruh pada kualitas dan biaya yang dikeluarkan untuk desain tersebut. Karena setiap permasalahan yang timbul tidak bisa langsung diselesaikan atau diantisipasi. Komunikasi yang cepat dan tepat merupakan sesuatu yang sangat penting dalam hal ini. Oleh sebab itu program ini dibuat sebagai sarana untuk mengkomunikasikan dan mengkoordinasikan segala perubahan yang terjadi, sehingga perubahan tersebut dapat diantisipasi dengan baik dan cepat.

4.2. Pemahaman Logika Program

Kunci dari koordinasi perubahan desain adalah bagaimana membuat database yang berisi informasi dari setiap komponen yang ada dalam suatu Gedung sehingga ketika terjadi perubahan, setiap peserta dapat menginformasikan perubahan tersebut kepada setiap pihak yang terkait dengan perubahan tersebut. Untuk mencapai hal ini, setiap komponen harus memiliki informasi tentang perubahan desain. Informasi ini terdiri dari informasi setiap disiplin yang mungkin terpengaruh akibat perubahan komponen, komponen-komponen lain yang mempengaruhi perubahan komponen tersebut, komponen-komponen lain yang mungkin terpengaruh akibat perubahan komponen-komponen tersebut, serta nilai minimum dan nilai maksimum dari setiap atribut komponen. Informasi-informasi ini kemudian akan menjadi referensi bagi peserta desain ketika terjadi perubahan desain. Informasi ini juga akan menjadi referensi



Gambar 4.1. Diagram Alir Program

bagi peserta desain dalam merespon perubahan yang mungkin mempengaruhi desainnya. Program diharapkan dapat menginformasikan setiap perubahan yang terjadi kepada pihak-pihak yang terkena dampak perubahan. Kemudian melalui proses, akhirnya dapat diputuskan apakah perubahan yang diajukan dapat ditetapkan atau tidak.

Dalam diagram alir pada gambar 4.1. kita dapat melihat bagaimana logika dari program ini. Dalam program ini peserta desain dibagi dalam dua bagian yang mendasar, yaitu: Administrator Desain dan Peserta Desain. Administrator Desain terdiri dari satu desainer yang menjadi Administrator atau Pemimpin dalam proses desain. Tugasnya adalah membuat proyek baru dan menginput data-data umum yang berkaitan dengan proyek tersebut. Seperti: Data-data setiap peserta desain yang terlibat dalam proyek tersebut dan data-data dari komponen-komponen umum yang terdapat dalam desain. Komponen-komponen Umum terdiri dari: Gedung, Lantai dan Ruangan. Hanya Administrator Desain yang dapat menambahkan atau mengajukan perubahan desain terhadap komponen-komponen tersebut. Tetapi proses persetujuannya melibatkan peserta desain yang lain. Peserta Desain adalah setiap orang yang terlibat dalam proses desain yang terdiri dari: Desainer Arsitektural, Desainer Struktural, Desainer Mekanikal, dan Desainer Elektrikal. Setiap desainer hanya berhak mendesain, menambahkan, atau mengubah desain yang menjadi bagiannya sendiri. Contoh: Desainer Struktural hanya dapat mengubah desain yang bersifat Struktural seperti Balok, Kolom, Pelat, dsb.

Tahap awal dari penggunaan program ini adalah membuat proyek baru. Tahap ini dilaksanakan oleh Administrator Desain. Data yang perlu diinputkan untuk membuat sebuah proyek baru adalah Nama Proyek, Alamat Proyek, Desainer yang terlibat dalam Proyek, dan jumlah Gedung dalam Proyek tersebut. Setelah itu program akan menampilkan Hirarki proyek yang berisikan komponen Gedung. Selanjutnya Administrator Desain harus memeriksa setiap komponen yang ada pada Database (Data Komponen Gedung). Apabila ada Komponen yang tidak terdapat pada Data Komponen Gedung, maka Administrator Desain harus menambahkan Komponen-komponen tersebut. Kemudian Administrator menambahkan Komponen Lantai dan Ruangan sesuai dengan Desain yang ada. Sekaligus memasukkan Nilai dan Lokasi dari setiap Komponen maupun Atribut yang terdapat dalam Desain Proyek tersebut.

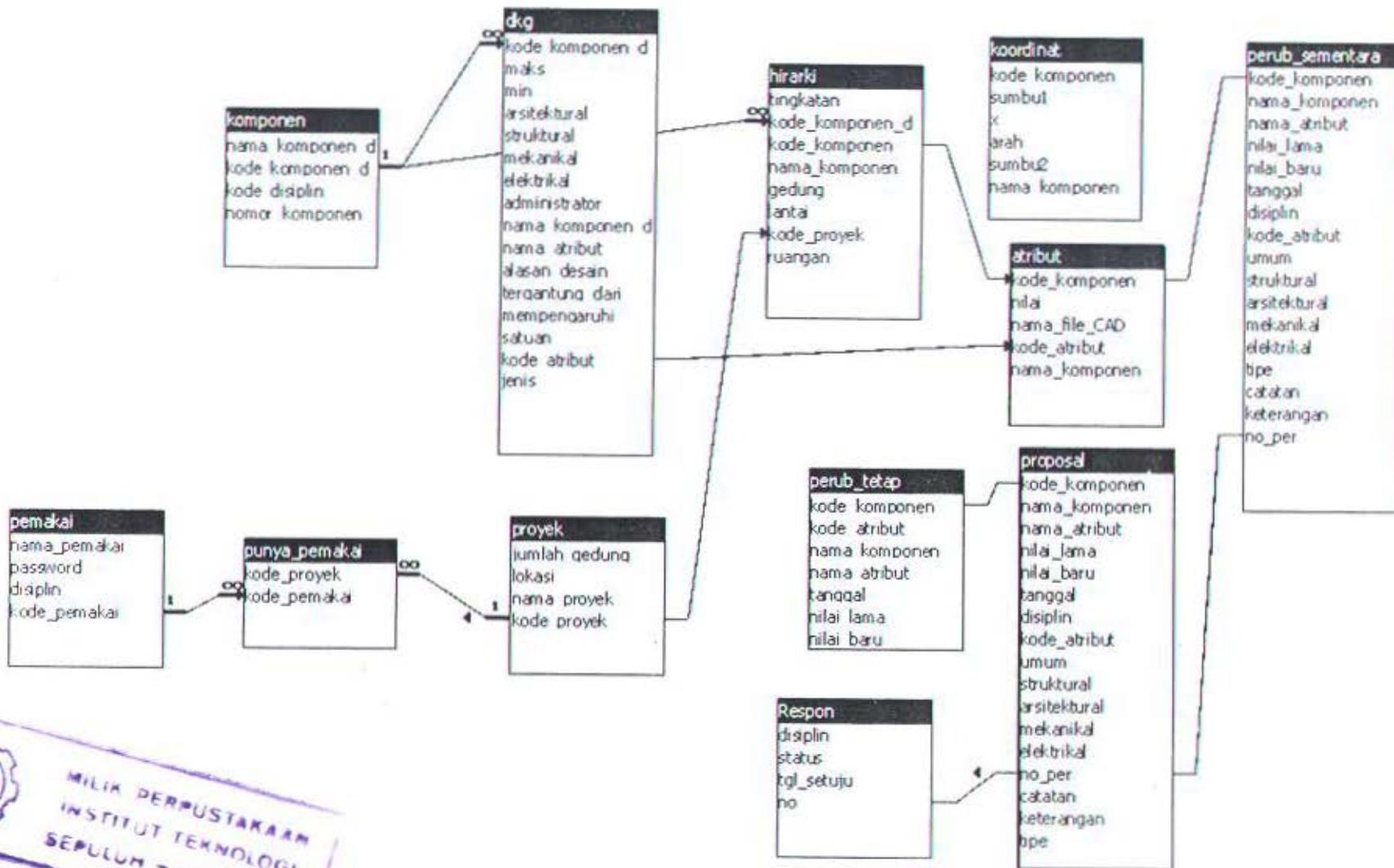
Apabila Administrator Desain sudah menyelesaikan tugasnya, maka para Peserta Desain yang lain dapat mengakses Program sesuai dengan Nama, Password, dan Disiplin masing-masing yang ditentukan oleh Administrator. Tugas dari para Peserta Desain adalah menambahkan Komponen-komponen sesuai dengan Disiplin mereka. Apabila ada Komponen baru yang belum terdapat pada Data Komponen Gedung, maka Peserta Desain dapat meminta Administrator Desain untuk menambahkannya. Setelah menambahkan Komponen, para Peserta Desain memasukkan nilai dari tiap Atribut yang ada beserta dengan Lokasinya.

Proses Perubahan Desain akan terjadi apabila salah seorang Peserta Desain melakukan perubahan terhadap desainnya. Perubahan dapat berupa: Perubahan spesifikasi dari Komponen (Perubahan Nilai), Perubahan Lokasi dari Komponen, dan menghapus Komponen. Perubahan itu sendiri dapat terjadi karena Peserta Desain tersebut memang berinisiatif sendiri untuk mengubah Desain atau sebagai respon terhadap perubahan yang dilakukan oleh pihak lain. Setiap Peserta Desain yang terkena dampak perubahan harus secepatnya merespon perubahan yang dilakukan agar proses Desain dapat berjalan dengan lancar. Responnya bisa Setuju, Tidak Setuju, atau memberikan alternatif lain. Apabila Semua Peserta Desain setuju terhadap Perubahan yang diajukan, maka perubahan tersebut dapat langsung diterapkan. Program akan secara otomatis melakukan perubahan tersebut. Sedangkan apabila ada satu Peserta Desain yang tidak setuju, maka Perubahan Desain harus dibatalkan.

4.3. Struktur Database

Dalam program ini, database dibagi atas tiga bagian utama yang mewakili bagian-bagian utama dari sistem koordinasi ini, yaitu: Data Komponen Gedung, Hirarki Proyek Gedung, dan Manajemen perubahan desain.

Database Data Komponen Gedung menyimpan semua keterangan dari komponen-komponen dan atribut-atributnya yang siap dipakai oleh desainer untuk membuat suatu proyek. Data-data yang terdapat dalam Database ini hanya bisa ditambahkan dan dimodifikasi oleh Administrator. Oleh sebab itu Data-data yang ada pada Database ini bias disebut Data Tetap dari tiap Atribut. Artinya semua Atribut dari Komponen yang sama pasti memiliki Data ini dan nilainya pasti sama untuk semua Komponen yang sama. Database Data Komponen Gedung terdiri dari:



Gambar 4.2. Struktur dan Relasi Database



1. Nama Komponen
2. Nama Atribut
3. Alasan Desain
4. Nilai Maksimum
5. Nilai Minimum
6. Tergantung dari
7. Mempengaruhi
8. Jalur Perubahan (Administrator, Arsitektural, Struktural, Mekanikal, dan Elektrikal)
9. Satuan

Database yang kedua adalah Database Hirarki Proyek Gedung. Database ini berisi daftar komponen-komponen yang sudah ditempatkan pada Desain sesuai dengan posisi masing-masing. Caranya adalah dengan mengkategorikan setiap Komponen kedalam tingkatan-tingkatan. Tingkatan yang pertama adalah Proyek. Satu Proyek terdiri dari satu atau beberapa Gedung. Satu Gedung terdiri dari satu atau beberapa Lantai. Satu Lantai terdiri dari satu atau beberapa Ruangan. Satu Ruangan dibagi atas 4 bagian yang setara tingkatannya, yaitu: Arsitektural, Struktural, Mekanikal, dan Elektrikal. Bagian-bagian ini mewakili setiap komponen yang ada dalam Ruangan tersebut tetapi dibagi dalam empat kategori tersebut untuk memudahkan penggunaan. Dengan demikian setiap Komponen pada Hirarki Proyek Gedung memiliki keterangan tentang posisinya pada Proyek yang terdiri dari: Nama Proyek, Nama Gedung, Nama Lantai, Nama Ruangan, dan Nama Komponen. Selain itu, Database Hirarki Proyek Gedung juga memuat data-data dari Atribut-atribut Komponen yang dapat berubah. Data Komponen tersebut adalah Nilai Atribut, Nama File CAD, dan Lokasi Proyek. Data-data ini diinputkan oleh masing-masing Peserta Desain sesuai dengan Desain yang ada.

Database yang ketiga adalah Database Manajemen Perubahan Desain. Database ini dibagi atas tiga bagian, yaitu: Perubahan Sementara, Proposal Perubahan, dan Perubahan Tetap. Database Perubahan Sementara dan Database Proposal memiliki data yang sama. Perbedaannya adalah pada fungsinya. Database Perubahan Sementara menampung semua perubahan yang dibuat oleh seorang Peserta Desain pada hari

tertentu. Perubahan yang disimpan ini belum dikirim kepada Peserta Desain lain yang terkena dampak perubahan. Apabila perubahan tersebut dikirim, maka Data-data yang ada pada Database Perubahan Sementara akan dipindahkan ke Database Proposal. Disini setiap Peserta Desain yang terkena dampak dari perubahan tersebut akan dapat mengakses dan merespon perubahan tersebut. Apabila perubahan yang diajukan disetujui, maka perubahan tersebut akan diaplikasikan dan kemudian dipindahkan ke Database Perubahan Tetap.

Tabel 4.1. Tingkatan dari Setiap Komponen pada Hirarki Proyek Gedung

Nama Komponen	Proyek	Gedung	Lantai	Ruangan	Jenis
Gedung	1	1	0	0	Umum/Administrator
Lantai	1	1	1	0	Umum/Administrator
Ruangan	1	1	1	1	Umum/Administrator
Jendela	1	1	1	1	Arsitektural
Balok	1	1	1	1	Struktural

Isi dari Database Perubahan Sementara dan Database Proposal adalah:

1. Nomor Perubahan
2. Nama Komponen
3. Nama Atribut
4. Jenis Perubahan
5. Nilai Lama
6. Nilai Baru
7. Tanggal Perubahan
8. Peserta Desain yang mengajukan Perubahan
9. Jalur Perubahan
10. Catatan tentang Perubahan tersebut
11. Nama File CAD dari Perubahan

Selain ketiga Database Utama diatas, masih terdapat pula beberapa Database pendukung, yaitu: Database Proyek dan Database Pemakai. Database Proyek menyimpan data-data tentang proyek, yaitu: Nama Proyek, Alamat, dan jumlah Gedung. Database Pemakai menyimpan data-data yang berhubungan dengan pemakai, yaitu: Nama Pemakai, Password, dan Disiplin Pemakai.

Database-database yang sudah dijelaskan diatas berkaitan satu sama lain dan saling mendukung untuk memberikan informasi yang diperlukan pada program ini. Hubungan antar Tabel dari Database ini dapat dilihat pada Gambar 4.2..

4.4. Tampilan Antarmuka Program atau Interface

Tampilan antar muka program atau yang biasanya disebut *Interface* berfungsi sebagai media antara pemakai/*user* dan program. Setiap kegiatan yang dilakukan oleh *user* dari program ini, baik itu input data, menampilkan data, dan lain sebagainya dilakukan melalui *Interface* ini. Program ini terbagi atas beberapa *Interface*. *Interface* utama adalah *Interface* yang terdiri dari Data Komponen Gedung, Hirarki Proyek Gedung, dan Manajemen Perubahan Desain. Berikut ini akan dijelaskan satu-persatu tentang setiap *Interface* yang ada.

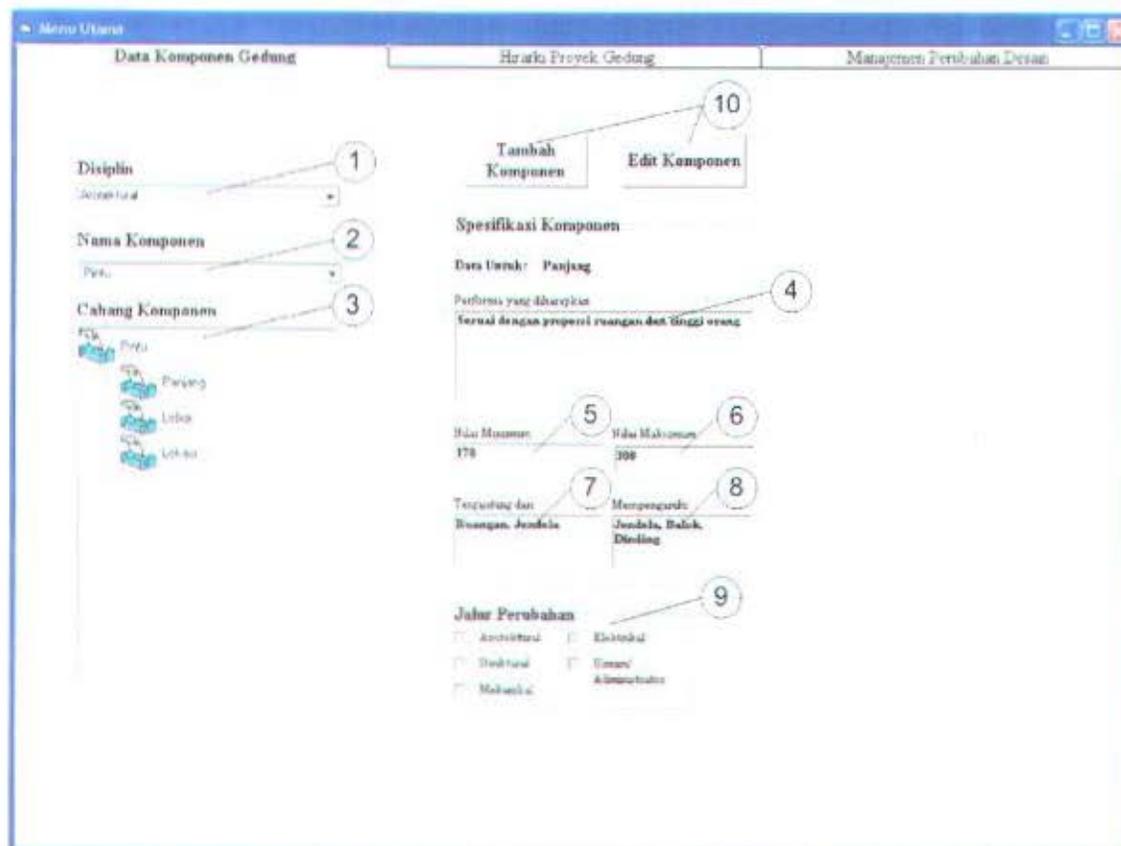
4.4.1. Interface Data Komponen Gedung

Interface Data Komponen Gedung menampilkan semua komponen yang disimpan oleh Database Data Komponen Gedung. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, data-data ini adalah data-data dari semua Atribut yang ada pada Komponen yang bersifat tetap. Setiap Komponen yang ada disini masih berdiri sendiri dan belum dimasukkan kedalam hirarki. Interface ini hanya berfungsi untuk melihat semua komponen yang ada sesuai dengan disiplin ilmunya masing-masing. Oleh sebab itu setiap pemakai dapat mengakses dan menggunakan Interface ini. Interface ini terdiri dari:

1. Kontrol Combo Box yang digunakan untuk memilih disiplin atau jenis dari komponen. Ada lima pilihan yang dapat dipilih pada Combo Box ini, yaitu: Arsitektural, Struktural, Mekanikal, Elektrikal, dan Umum.
2. Kontrol DataCombo yang digunakan untuk memilih nama komponen sesuai dengan disiplin/ jenis komponen yang sudah dipilih pada Combo Box Disiplin.

Hal ini dimaksudkan agar pengguna dapat dengan mudah menemukan komponen yang dicari.

3. Kontrol TreeView akan menampilkan nama komponen dan atribut-atribut dibawahnya sesuai dengan komponen yang dipilih pada kontrol DataCombo nama komponen.
4. Kontrol Label Performa yang Diharapkan digunakan untuk menampilkan alasan desain dari atribut yang dipilih.



Gambar 4.3. Interface Data Komponen Gedung

5. Kontrol Label Nilai Minimum untuk menampilkan nilai minimum dari atribut yang dipilih.
6. Kontrol Label Nilai Maksimum digunakan untuk menampilkan nilai maksimum dari atribut yang dipilih.

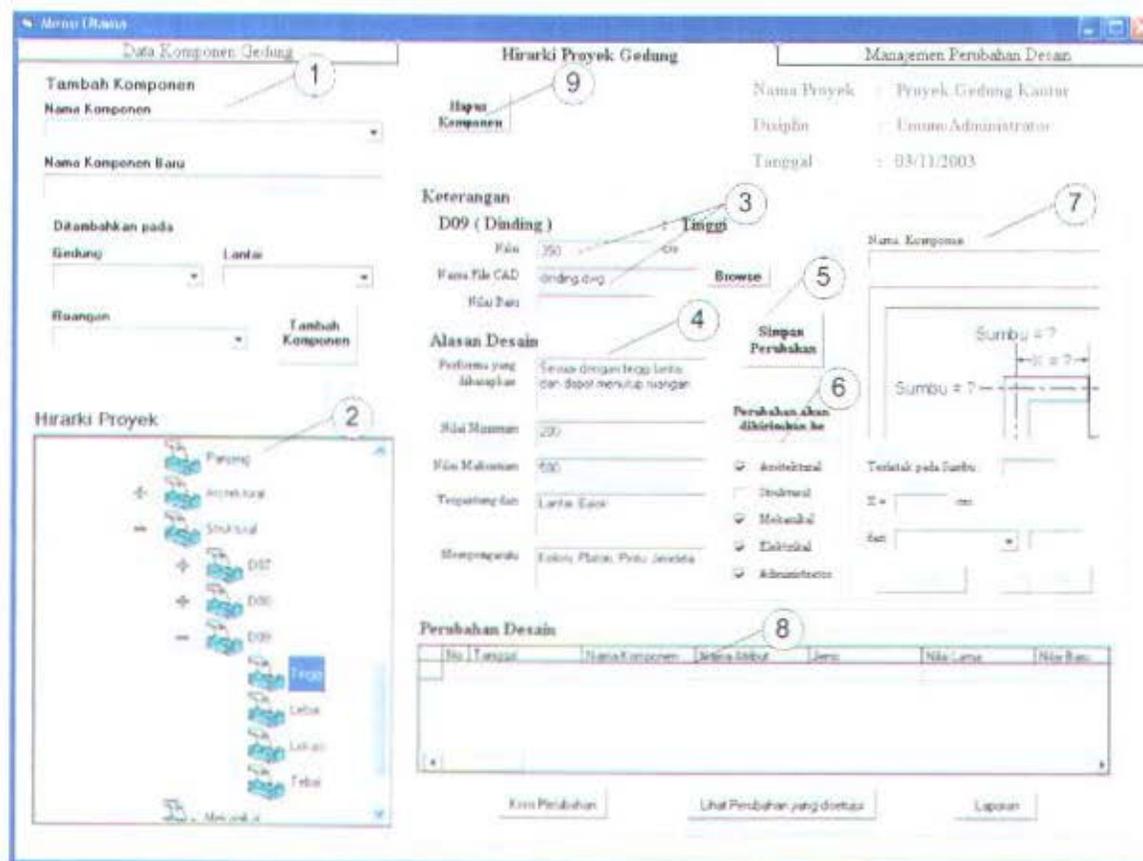
7. Kontrol Label Tergantung dari digunakan untuk menampilkan komponen-komponen yang mempengaruhi perubahan terhadap nilai dari atribut yang dipilih.
8. Kontrol Label Mempengaruhi digunakan untuk menampilkan komponen-komponen yang mungkin akan berubah apabila ada perubahan terhadap nilai dari atribut yang dipilih.
9. Kontrol Check Box arsitektural, Struktural, Mekanikal, Elektrikal, dan Administrator menunjukkan jalur perubahan dari atribut yang dipilih.
10. Kontrol Command Button Tambah Komponen dan Edit Komponen digunakan untuk memanggil *Interface* Tambah komponen dan Edit Komponen. Tombol ini hanya bisa diakses oleh administrator desain. Kedua Kontrol ini akan otomatis diaktifkan bila pengakses program adalah Administrator Desain. Demikian halnya apabila pengakses program adalah Peserta Desain yang lain, maka Kontrol ini akan dimatikan. Hal ini berarti bahwa hanya Administrator Desain saja yang dapat menambah atau mengedit data-data dari komponen yang ada pada Database Data Komponen Gedung.

4.4.2. Interface Hirarki Proyek Gedung

Pada dasarnya, *Interface* Hirarki Proyek Gedung ini hampir sama dengan *Interface* Data Komponen Gedung karena memiliki beberapa kontrol yang sama. Tetapi kedua *Interface* ini memiliki fungsi yang berbeda. Komponen-komponen yang ditampilkan dalam *Interface* HPG adalah Komponen-komponen yang memiliki tingkatan dan membentuk Hirarki dari sebuah Desain. Contohnya komponen pintu pada *Interface* ini adalah komponen pintu yang terletak pada Proyek 1, dengan Gedung 1, Lantai 2, dan Ruang Pertemuan. Oleh sebab itu pada daftar komponen, mungkin terdapat dua atau lebih komponen pintu dengan posisi masing-masing yang berbeda. Fungsi lain yang penting dari *Interface* ini adalah bahwa nilai dari setiap atribut yang ada diinput pada *Interface* ini. Setiap desainer dapat melihat dan mengubah komponen miliknya sendiri, sedangkan desainer yang lain hanya dapat melihat komponen yang ada.

Kontrol-kontrol yang terdapat dalam *Interface* ini adalah:

1. Kontrol Frame Tambah Komponen yang terdiri dari kontrol DataCombo Nama Komponen, DataCombo Gedung, DataCombo Lantai, dan DataCombo Ruang. Fungsinya adalah untuk menambahkan komponen sesuai dengan letaknya pada desain. Caranya adalah dengan memilih nama komponen, kemudian menginputkan nama baru agar dapat dibedakan dengan mudah. Selanjutnya memilih posisi dimana komponen itu ditempatkan. Posisinya bisa di Gedung, Lantai, atau Ruang. Selanjutnya dengan menekan tombol Tambah Komponen, maka komponen tersebut akan ditambahkan pada Hirarki Proyek. Setiap Peserta Desain hanya dapat menambahkan komponen sesuai dengan Disiplin mereka masing-masing.



Gambar 4.4. Interface Hirarki Proyek Gedung

2. Kontrol TreeView digunakan untuk menampilkan Hirarki Proyek secara keseluruhan.

3. Kontrol TextBox Nilai, Nama File CAD, dan Nilai Baru digunakan untuk memasukkan nilai dan nama file CAD dari sebuah atribut ataupun mengubah nilai yang sudah ada. Apabila Atribut yang diklik pada Hirarki belum memiliki nilai, maka kontrol TextBox Nilai dan Nama File CAD akan aktif dan nilainya dapat diinputkan. Tetapi apabila Atribut yang diklik sudah memiliki nilai, maka hanya kontrol TextBox Nilai baru yang aktif dan nilai yang baru dapat diinputkan.
4. Kontrol Frame Alasan Desain berisi beberapa Kontrol Label yang terdiri dari Performa yang Diharapkan, Nilai Minimum, Nilai Maksimum, Tergantung dari, dan Mempengaruhi. Isi dari Kontrol ini berkaitan dengan atribut yang dipilih melalui Kontrol TreeView. Sedangkan data-data dari Kontrol ini diambil dari database DKG.
5. Kontrol CommandButton Simpan Nilai Baru dan Simpan Perubahan. Kedua Kontrol ini muncul secara bergantian sesuai dengan kondisinya. Bila Atribut yang diklik pada Hirarki belum memiliki nilai maka kontrol CommandButton Simpan Nilai Baru akan aktif. Kontrol ini akan menyimpan nilai dan nama file CAD yang diinputkan kedalam Database Hirarki Proyek Gedung. Demikian sebaliknya bila Atribut yang diklik pada Hirarki sudah memiliki nilai, maka yang aktif adalah kontrol CommandButton Simpan Perubahan. Kontrol ini akan menyimpan perubahan yang diajukan tersebut kedalam Database Perubahan sementara lengkap dengan keterangan dan data-data tentang Atribut itu.
6. Kontrol Frame Perubahan akan dikirim ke berisi Kontrol CheckBox Arsitektural, Struktural, Mekanikal, Elektrikal, dan Administrator. Kontrol-kontrol ini merupakan jalur perubahan yang menunjukkan bagian-bagian yang terpengaruh akibat perubahan yang dibuat.
7. Kontrol Frame Lokasi. Kontrol ini terdiri dari beberapa kontrol yang fungsinya untuk menunjukkan lokasi dari Komponen yang diklik pada Hirarki Proyek Gedung. Kontrol TextBox Nama Komponen menunjukkan nama komponen yang diklik pada Hirarki. Kontrol TextBox Terletak pada Sumbu masing-masing menunjukkan Lokasi dari Komponen tersebut. Cara menentukan lokasi komponen akan dijelaskan lebih lanjut pada bagian lain di Bab ini. Selanjutnya adalah kontrol CommandButton Simpan yang berfungsi untuk menyimpan nilai

yang diinputkan pada kontrol TextBox yang ada di atasnya. Kontrol CommandButton Perubahan berfungsi untuk mengubah lokasi dari komponen. Perubahan akan disimpan pada Database Perubahan sementara.

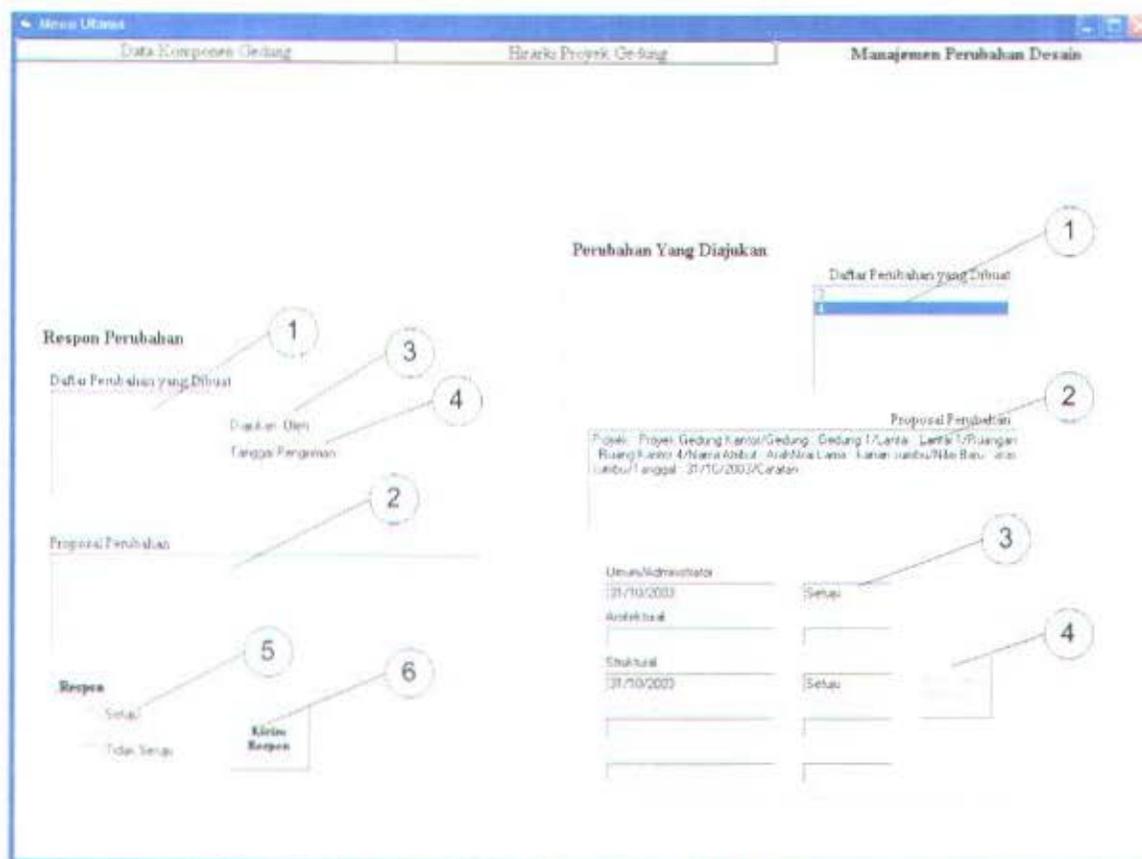
8. Kontrol Frame Perubahan Desain. Kontrol ini terdiri dari kontrol DataGridView Perubahan Sementara. Setiap perubahan yang dibuat dan belum dikirim akan ditampilkan disini. Yang kedua adalah kontrol CommandButton Kirim yang berfungsi untuk mengirim perubahan yang ada pada Database Perubahan Sementara. Yang ketiga adalah kontrol CommandButton Perubahan yang Disetujui yang berfungsi untuk menampilkan laporan tentang perubahan-perubahan yang telah disetujui. Yang terakhir adalah kontrol CommandButton Laporan yang berfungsi untuk menampilkan laporan-laporan.
9. Kontrol CommandButton Hapus Komponen digunakan untuk mengakses Interface Hapus Komponen.

4.4.3. Interface Manajemen Perubahan Desain

Interface ini digunakan untuk memonitor respon perubahan yang dibuat oleh pihak-pihak yang terkena dampak perubahan dan membuat respon terhadap perubahan yang diajukan oleh pihak lain. Oleh sebab itu Interface MPD ini terbagi atas dua bagian, yaitu: Kontrol Frame Respon Perubahan dan Kontrol Frame Perubahan yang Diajukan. Kontrol Frame Respon Perubahan berfungsi untuk merespon perubahan yang dibuat oleh pihak lain. Isi dari kontrol ini adalah:

1. Kontrol DataList Perubahan yang Dibuat digunakan untuk menampilkan list perubahan yang dibuat sesuai dengan nomor perubahannya. Contoh: perubahan no. 2, perubahan no. 3, dst.
2. Kontrol TextBox Proposal Perubahan yang memuat detail dari perubahan yang ada pada kontrol DataList Perubahan yang Dibuat. Apabila salah satu perubahan pada kontrol DataList Perubahan yang Dibuat diklik, maka penjelasan dan detail perubahan yang dibuat akan ditampilkan pada kontrol TextBox Proposal Perubahan.
3. Kontrol Label Diajukan Oleh digunakan untuk menunjukkan disiplin yang mengajukan perubahan.

4. Kontrol Label Tanggal Perubahan digunakan untuk menunjukkan tanggal perubahan tersebut mulai diajukan.
5. Kontrol CheckBox Setuju dan Tidak Setuju digunakan untuk memberi respon terhadap perubahan.
6. Kontrol CommandButton Kirim Respon digunakan untuk mengirim respon yang telah dibuat dengan mengklik salah satu kontrol CheckBox diatas.



Gambar 4.5. Interface Manajemen Perubahan Desain

Kontrol Frame Perubahan yang Diajukan berfungsi untuk memonitor respon terhadap perubahan yang diajukan. Kontrol ini terdiri dari:

1. Kontrol DataList Daftar Perubahan yang dibuat yang memuat daftar nama dari semua perubahan yang diajukan.
2. Kontrol TextBox Proposal Perubahan yang memuat detail atau penjelasan dari perubahan yang dipilih pada kontrol DataList diatas.
3. Kontrol TextBox Arsitektural, Struktural, Mekanikal, Elektrikal, dan Administrator berfungsi untuk menginformasikan respon yang dibuat oleh

1. Kontrol TextBox Nama Proyek. Kontrol ini berfungsi untuk menginputkan Nama Proyek. Nama Proyek diperlukan untuk membedakan Proyek satu dengan Proyek yang lain. Panjang Nama Proyek dibatasi sebanyak 50 Karakter.
2. Kontrol TextBox Alamat Proyek. Kontrol ini berfungsi untuk menginput Alamat Proyek. Alamat Proyek sebagai keterangan tambahan dari nama Proyek, karena seringkali ada dua Proyek dengan nama yang sama tetapi dengan lokasi yang berbeda. Alamat Proyek ini juga dibatasi sebanyak 50 Karakter.
3. Kontrol ComboBox Jumlah Gedung. Kontrol ini digunakan untuk menginputkan jumlah gedung proyek. Pada Program ini satu proyek dibatasi sebanyak 9 Gedung untuk satu Proyek. Dan secara otomatis Program akan memberi nama pada setiap Gedung dengan nama: Gedung 1, Gedung 2, Gedung 3, dan seterusnya.
4. Kontrol TextBox Pemakai. Kontrol ini digunakan untuk menginput nama Pemakai yang akan berpartisipasi dalam proyek. Masing-masing disiplin ilmu diwakili oleh satu pemakai. Dengan demikian untuk satu proyek ada lima pemakai yaitu: Administrator, Arsitektural, Struktural, Mekanikal dan Elektrikal. Administrator dapat memilih Pemakai dari daftar yang ada.
5. Kontrol CommandButton Pemakai Baru. Digunakan untuk mengakses Interface Pemakai
6. Kontrol CommandButton Proyek Baru. Digunakan untuk membuat proyek baru dengan data-data yang sudah diinputkan
7. Kontrol DataGridView Pemakai. Digunakan untuk melihat data-data pemakai yang sudah tersimpan pada Database Pemakai.

4.4.5. Interface Tambah Komponen

Interface Tambah Komponen berfungsi untuk menambahkan Komponen standar kedalam Database Data Komponen Gedung. *Interface* ini hanya dapat diakses oleh Administrator Desain. Data-data yang diinputkan dalam *Interface* ini adalah:

1. Kontrol ComboBox Jenis Komponen dari Komponen yang akan dibuat. Jenis Komponen maksudnya Komponen tersebut termasuk dalam Komponen Umum/Administrator, Arsitektural, Struktural, Mekanikal, atau Elektrikal. Hal ini berkaitan dengan penggunaan dari Komponen tersebut.

2. Kontrol TextBox Nama Komponen. Digunakan untuk menginput Nama Komponen. Nama Komponen yang diinputkan maksimal terdiri dari 20 Karakter.
3. Kontrol TextBox Nama Atribut. Digunakan untuk menginput Nama Atribut. Nama Atribut terdiri dari maksimal 20 Karakter.

Performa yang Diharapkan	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Tergantung Dan	Mempengaruhi	Aksi
Menyesuaikan lebar	15	50	Lebar tanah	ruangan, balok, pipa	-1
menyesuaikan lebar	5	100	lebar gedung	balok	-1
Untuk kenyamanan	1	100	tinggi gedung	kolom, ac, pintu, jern	-1
menyesuaikan kebut	1	100	lebar lantai	balok, instalasi listrik	-1
Setua dengan propo			Lantai	Lantai	-1
menyesuaikan kebut	200	1000	Lantai	Balok, Instalasi Listrik	-1

 11. 'Simpan' (Save) and 'Kembali' (Back) buttons. 12. A 'Umum' dropdown menu at the bottom left. 13. A table at the bottom right with columns: 'Performa yang Diharapkan', 'Nilai Minimum', 'Nilai Maksimum', 'Tergantung Dan', 'Mempengaruhi', and 'Aksi'. The table contains several rows of data, with the last row selected. The table data is as follows:

Performa yang Diharapkan	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Tergantung Dan	Mempengaruhi	Aksi
Menyesuaikan lebar	15	50	Lebar tanah	ruangan, balok, pipa	-1
menyesuaikan lebar	5	100	lebar gedung	balok	-1
Untuk kenyamanan	1	100	tinggi gedung	kolom, ac, pintu, jern	-1
menyesuaikan kebut	1	100	lebar lantai	balok, instalasi listrik	-1
Setua dengan propo			Lantai	Lantai	-1
menyesuaikan kebut	200	1000	Lantai	Balok, Instalasi Listrik	-1

Gambar 4.7. Interface Tambah Komponen

4. Kontrol TextBox Data-data yang berkaitan dengan Atribut yang akan ditambahkan, yaitu:
 - Performa yang diharapkan atau alasan Desain yang maksimal terdiri dari 100 Karakter.
 - Nilai Minimum dan Maksimum yang masing-masing terdiri dari 4 Karakter Angka. Nilai ini tidak harus dimasukkan sebagai input untuk Atribut, tetapi tergantung dari jenis atributnya. Misalnya: warna finishing untuk jendela tidak memiliki nilai maksimum dan minimum karena nilainya tidak memiliki ukuran.

- Tergantung dari dan Mempengaruhi masing-masing terdiri dari maksimal 100 Karakter. Data yang diinputkan disini adalah nama-nama Komponen yang mungkin akan saling mempengaruhi akibat perubahan yang dilakukan.
 - Satuan terdiri dari maksimal 20 Karakter. Data ini juga hanya diinputkan untuk Atribut yang memiliki ukuran dan satuan.
5. Kontrol CheckBox Jalur Perubahan. Inputan ini digunakan untuk memilih Disiplin Ilmu yang mungkin akan terpengaruh akibat perubahan yang dibuat. Maksimal ada 4 Disiplin yang dipilih (selain Disiplin yang sama dengan Jenis Komponen).
 6. Kontrol Option Jenis Atribut. Ada 2 jenis Atribut, yaitu: Atribut Lokasi dan Atribut Biasa. Atribut Lokasi adalah Atribut yang memuat lokasi dari sebuah Komponen pada Desain. Atribut ini memiliki beberapa nilai. Sedangkan Atribut Biasa adalah Atribut selain Atribut Lokasi dan hanya memiliki satu nilai.
 7. Kontrol CommandButton Simpan. Digunakan untuk menyimpan komponen yang baru pada Database Data Komponen Gedung.
 8. Kontrol CommandButton Kembali. Digunakan untuk menutup *Interface* Tambah Komponen dan kembali ke Menu Utama.
 9. Kontrol ComboBox Disiplin. Digunakan untuk memilih Jenis Komponen yang akan ditampilkan pada kontrol DataGridView Data Komponen Gedung.
 10. Kontrol DataGridView Data Komponen Gedung. Digunakan untuk menampilkan data-data yang ada pada Database Data Komponen Gedung sesuai dengan Disiplin yang dipilih pada kontrol ComboBox Disiplin.

4.4.6. Interface Edit Komponen

Secara Keseluruhan *Interface* Edit Komponen sama dengan *Interface* Tambah Komponen. Hanya saja pada *Interface* ini ada beberapa tambahan kontrol dan fungsi dari kedua *Interface* ini berbeda. Untuk *Interface* Edit Komponen ini, fungsinya adalah untuk mengubah data dari Atribut Komponen yang sudah ada. Jadi tidak ada data baru yang diinputkan pada *Interface* ini.

4.4.7. Interface Alternatif Perubahan

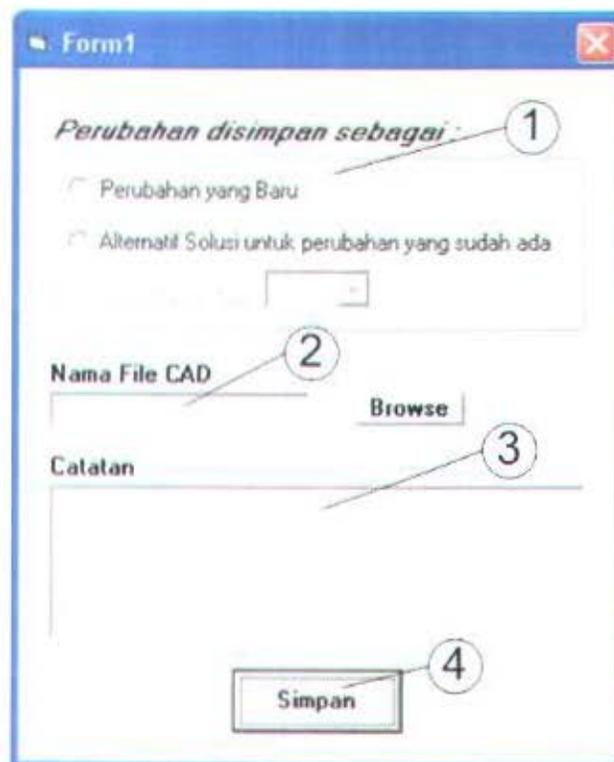
Interface ini akan tampil setiap kali Peserta Desain melakukan perubahan desain. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, perubahan yang diajukan dapat berupa perubahan yang baru ataupun sebagai respon terhadap perubahan yang diajukan pihak lain. Selain itu Peserta Desain dapat memberikan catatan atau keterangan terhadap perubahan yang diajukannya dengan maksimal 50 Karakter.

Gambar 4.8. *Interface* Edit komponen

Kontrol-kontrol yang terdapat pada *Interface* ini adalah:

1. Kontrol Option untuk memilih perubahan yang diajukan sebagai perubahan yang baru atau sebagai alternatif untuk perubahan yang sudah ada. Apabila yang dipilih adalah alternatif untuk perubahan yang sudah ada, maka pengguna harus memilih nomor perubahan yang terdapat pada kontrol DataCombo Perubahan No.
2. Kontrol TextBox Nama File CAD. Digunakan untuk menyimpan nama file CAD dari gambar perubahan yang diajukan. Kontrol CommandButton Browse digunakan untuk membantu dalam menemukan nama file CAD yang dimaksud (browsing).

3. Kontrol TextBox Catatan. Digunakan untuk memberikan catatan terhadap perubahan yang diajukan.
4. Kontrol CommandButton Simpan. Digunakan untuk menyimpan perubahan pada Database Perubahan Sementara.



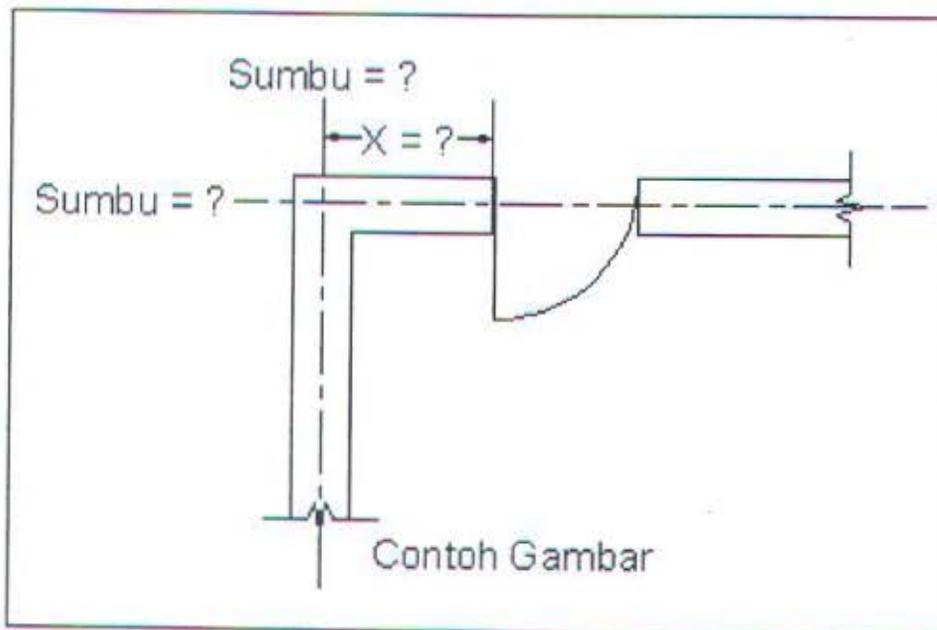
Gambar 4.9. Interface Alternatif Perubahan

4.5. Lokasi Komponen

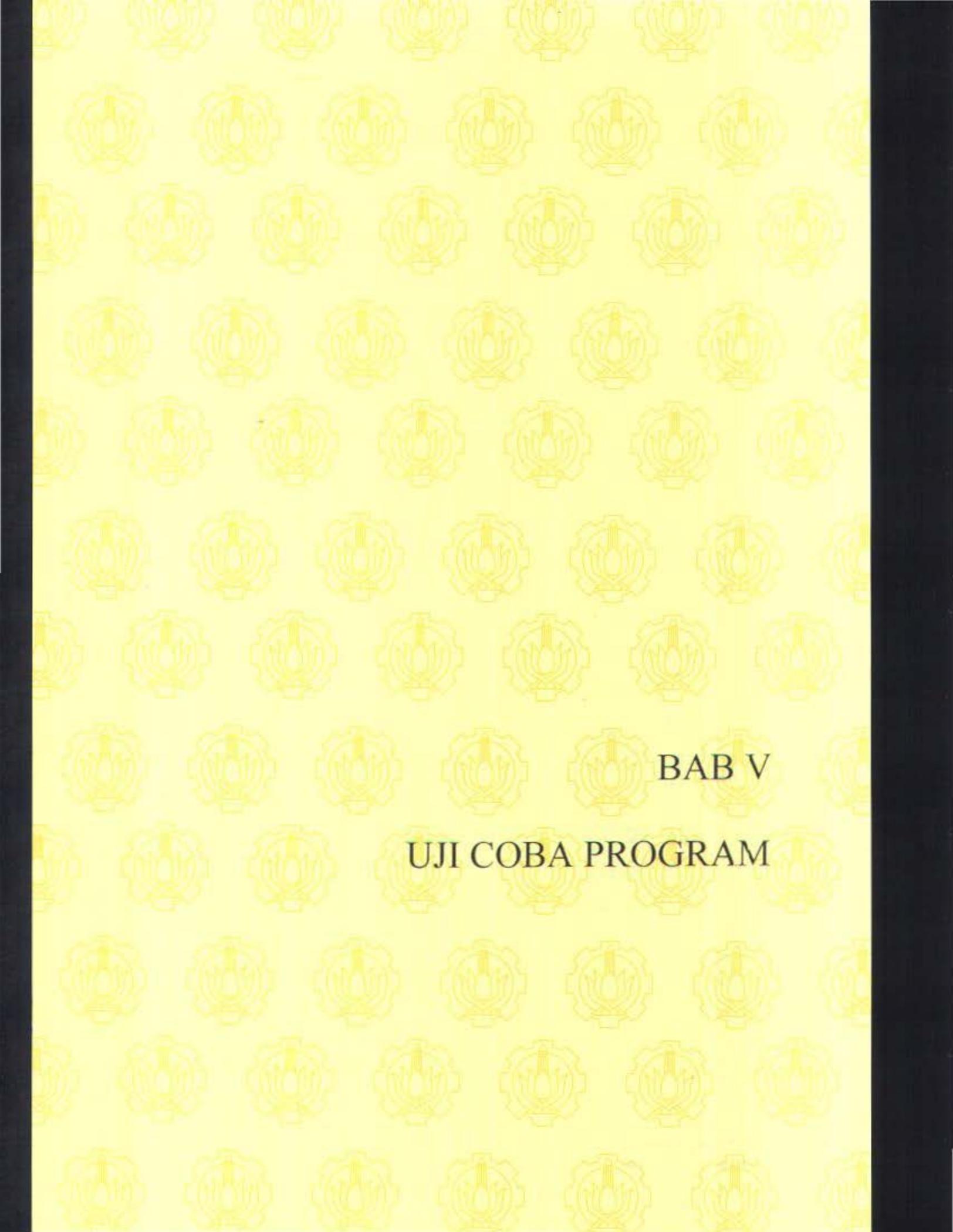
Untuk menentukan lokasi dari suatu komponen, Program ini mencoba melakukan pendekatan dengan menggunakan sumbu X dan sumbu Y yang ditentukan dan dicantumkan pada gambar desain. Gambar 4.10. memberikan contoh bagaimana menentukan lokasi dari komponen. Misalkan sumbu X diwakili oleh huruf, yaitu sumbu A, sumbu B, sumbu C, dan seterusnya. Sedangkan sumbu Y diwakili oleh angka, yaitu sumbu 1, sumbu 2, sumbu 3, dan seterusnya. Satu komponen memiliki 4 data yang berhubungan dengan lokasi. Data tersebut adalah sumbu X, sumbu Y, nilai X, dan keterangan dari posisi nilai X tersebut (kanan sumbu, kiri sumbu, atas sumbu, atau bawah sumbu). Dengan ke-4 data ini maka Peserta Desain dapat menentukan lokasi dari sebuah komponen.

4.6. Laporan-laporan

Tujuan dari program ini adalah menginformasikan perubahan yang terjadi dan mengkoordinasikan proses pengambilan keputusan untuk perubahan tersebut. Program ini menyediakan laporan-laporan berupa: Perubahan-perubahan yang disetujui dan Perubahan-perubahan yang belum direspon. Laporan-laporan ini disediakan untuk membantu Peserta Desain dalam mengambil keputusan dan untuk mengontrol setiap perubahan yang dibuat.



Gambar 4.10. Lokasi Komponen



BAB V

UJI COBA PROGRAM

BAB V

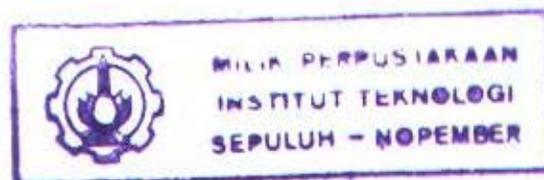
UJI COBA PROGRAM

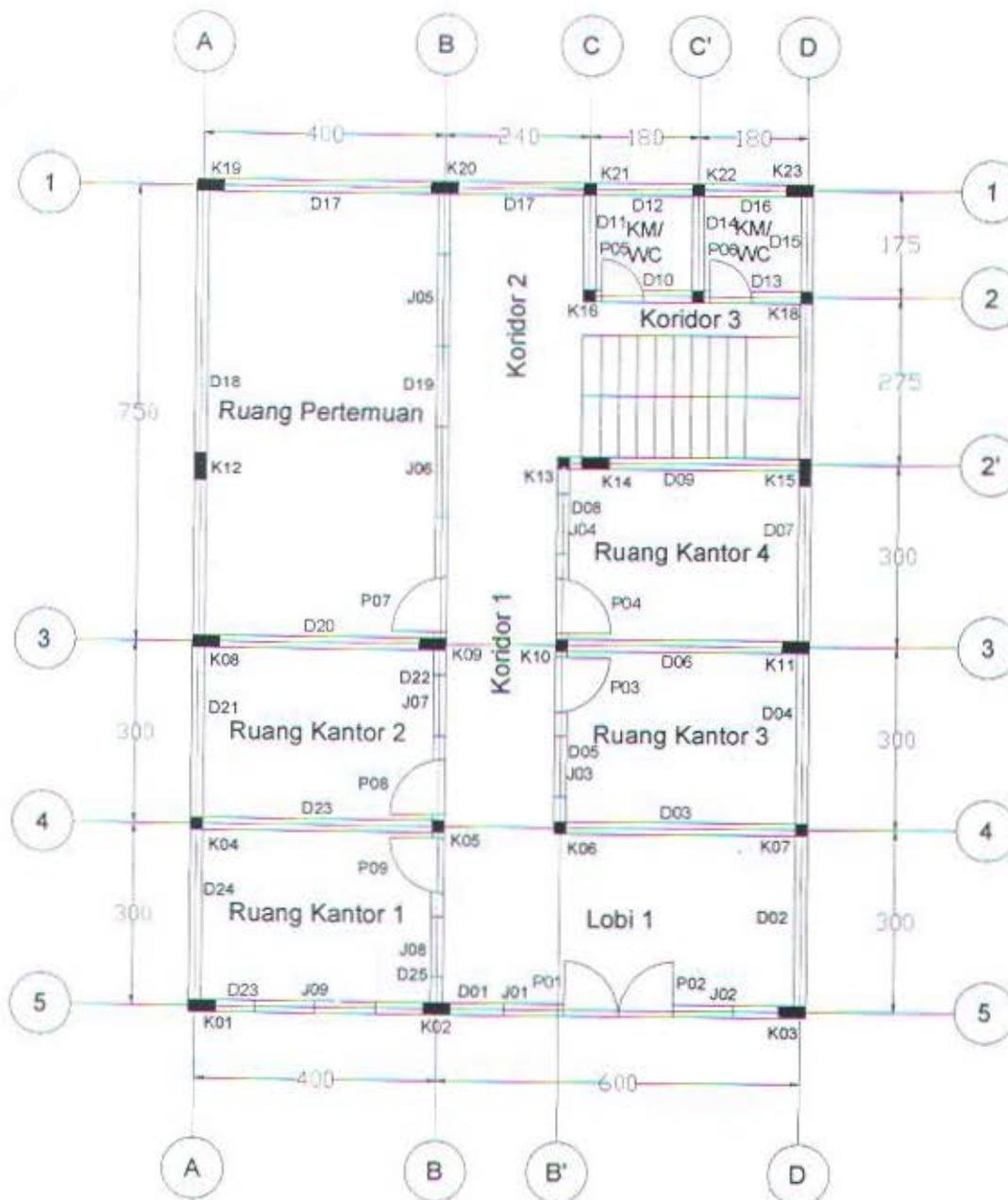
5.1. Umum

Setelah program dibuat, maka perlu diadakan uji coba untuk mengevaluasi kinerja dari program itu sendiri. Uji coba dilakukan dengan membuat suatu desain gedung sederhana. Setelah sebuah desain gedung dibuat, kemudian komponen-komponen dari desain tersebut dimasukkan kedalam program sebagai input beserta dengan nilai dari setiap atribut-atribut dan juga lokasi dari setiap komponen yang ada. Setelah semua data-data ini dimasukkan maka kemudian akan dibuat suatu perubahan yang memerlukan koordinasi antar peserta desain. Dari sini kita akan menggunakan program bantu ini untuk mengkoordinasikan perubahan desain yang dilakukan oleh para peserta desain.

5.2. Desain Gedung

Desain yang dipakai sebagai studi kasus pada penulisan ini adalah sebuah desain gedung sederhana yang terdiri dari dua lantai. Lantai dasar dari gedung ini terdiri dari empat ruang kantor, satu ruang pertemuan, dua kamar mandi/WC, lobi, tiga koridor, serta tangga. Setiap ruangan memiliki komponen-komponen yang berbeda-beda, seperti: dinding, jendela, pintu, kolom, balok, dan pelat. Desainer struktural menggunakan konstruksi beton untuk struktur dengan menggunakan pelat beton yang ditopang oleh balok dan kolom beton. Desainer arsitektural setuju dengan tipe konstruksi ini sejauh kolom-kolom yang digunakan dapat menyesuaikan dengan ketebalan dinding sehingga tidak terlihat pada interior. Sedangkan desainer arsitektural menempatkan jendela, pintu, dan sebagainya sesuai dengan kriteria-kriteria desain yang diharapkan atau diminta oleh pemilik proyek. Diasumsikan bahwa desainer Mekanikal dan Elektrikal juga sudah mendesain dan menenpatkan beberapa komponen pada ruangan-ruangan yang ada.



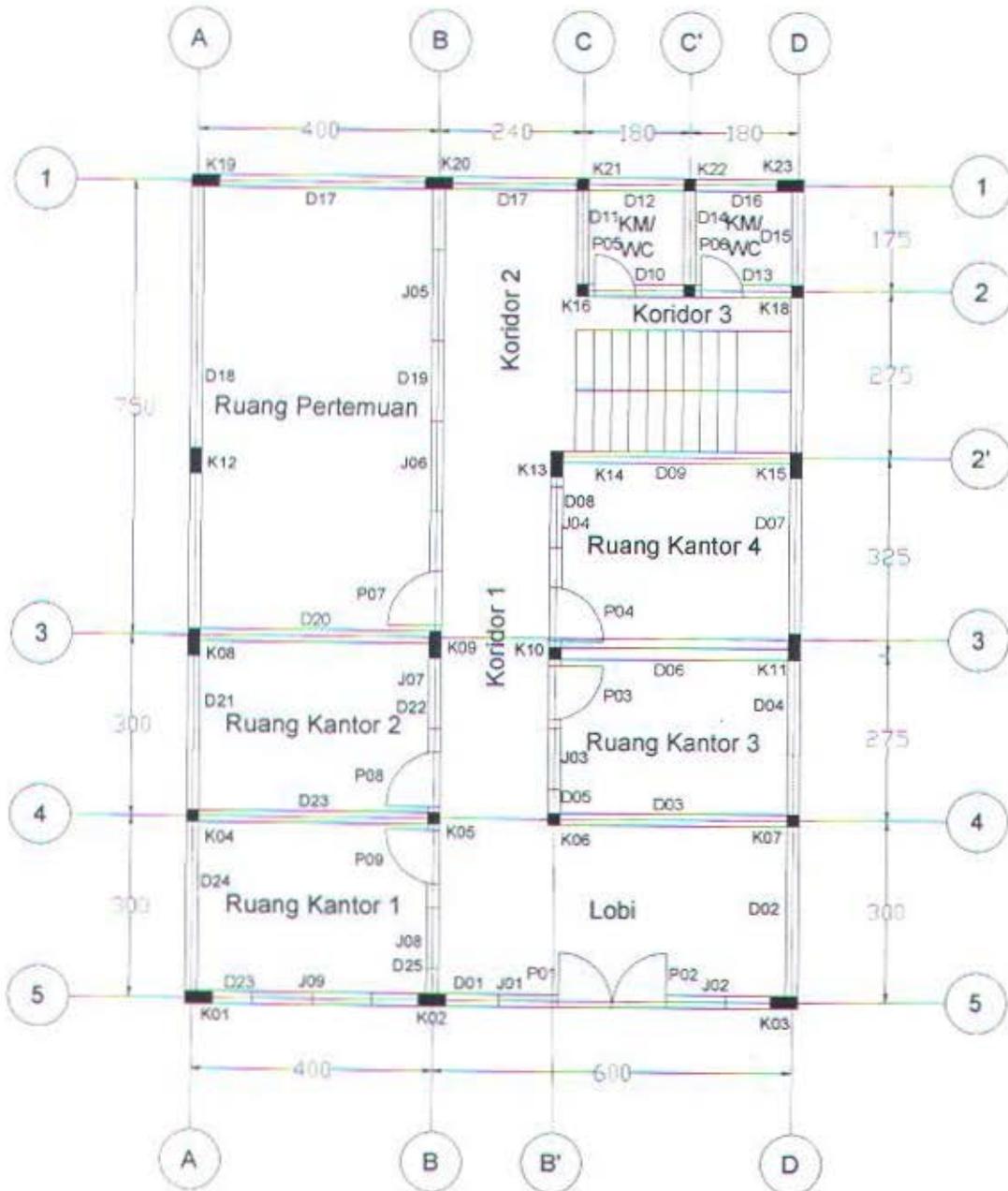


Gambar 5.1. Desain Gedung Sebelum Perubahan

5.3. Skenario Perubahan Desain

Kemudian diasumsikan bahwa atas permintaan pemilik proyek maka perlu ada perubahan terhadap desain. Pemilik proyek menginginkan ruang kantor 4 diperpanjang dari 300 cm menjadi 325 cm. Hal ini berarti ada pengurangan panjang dari ruang kantor 3 dari 300 cm menjadi 275 cm. Ternyata perubahan yang diminta akan berpengaruh

terhadap dinding, pintu, jendela, balok dan kolom yang ada pada ruang kantor 3 dan ruang kantor 4 (lihat gambar 5.2.).



Gambar 5.2. Desain Gedung setelah Perubahan

Karena perubahan yang terjadi adalah perubahan dari komponen ruangan, maka Administrator Desain kemudian mengajukan perubahan untuk memperpanjang lebar dari ruang kantor 4 dan sekaligus juga memperpendek ruang kantor 3. Ternyata untuk

melakukan perubahan tersebut Desainer Struktural perlu menyesuaikan bentuk kolom yang ada. Desainer Arsitektural juga perlu menyesuaikan posisi pintu, jendela dan dinding sesuai dengan perubahan tersebut.

Desainer Struktural mulai merespon perubahan yang dilakukan oleh Administrator Desain dengan mengajukan perubahan posisi dari kolom. Penyesuaiannya adalah bahwa kolom K08, K09, dan K11 harus diputar sejauh 90° dari posisi aslinya. Karena ketiga kolom tersebut menopang balok dan dinding yang ada di atasnya. Agar desain lantai 2 tidak mengalami perubahan, maka ketiga kolom tersebut diputar. Sedangkan kolom K10 cukup dipindah sesuai dengan posisi dinding yang baru. Desainer Arsitektural juga merespon perubahan dengan menyesuaikan posisi dinding, pintu dan jendela. Setelah perubahan-perubahan yang dilakukan oleh Desainer Struktural dan Arsitektural disetujui, maka perubahan panjang ruang kantor 4 ini dapat diterapkan.

Data Proyek dan Pemakai

Data Proyek

Nama Proyek:

Lokasi Proyek:

Jumlah Gedung:

Input Pemakai

Administrator: 1

Arsitektural: 2

Struktural: 4

Mekanikal: 6

Elektrikal: 5

Pemakai Baru

Buat Proyek Baru

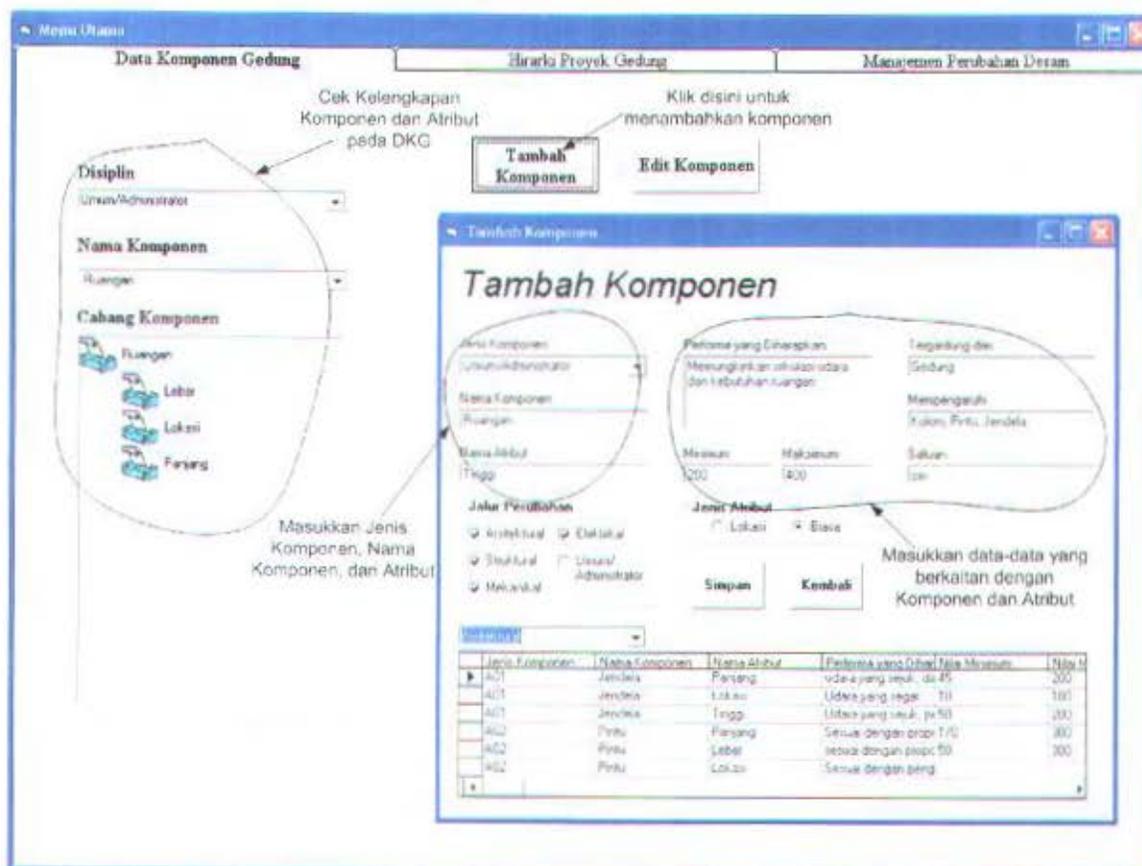
Kode Pemakai	Nama Pemakai	Password	Disiplin
1	robert	1111	Umum/PA
2	Lanin	1234	Arsitektur
4	Sentry	1234	Mekanik
5	Albert	1234	Elektrika
6	Bud	1111	Struktural
3	Henry	1111	Elektrika

Gambar 5.3. Input Data Proyek dan Data Pemakai untuk membuat Proyek Baru

Untuk memudahkan pemahaman tentang pelaksanaan uji coba ini, maka penulis coba menjelaskan proses uji coba ini langkah demi langkah.

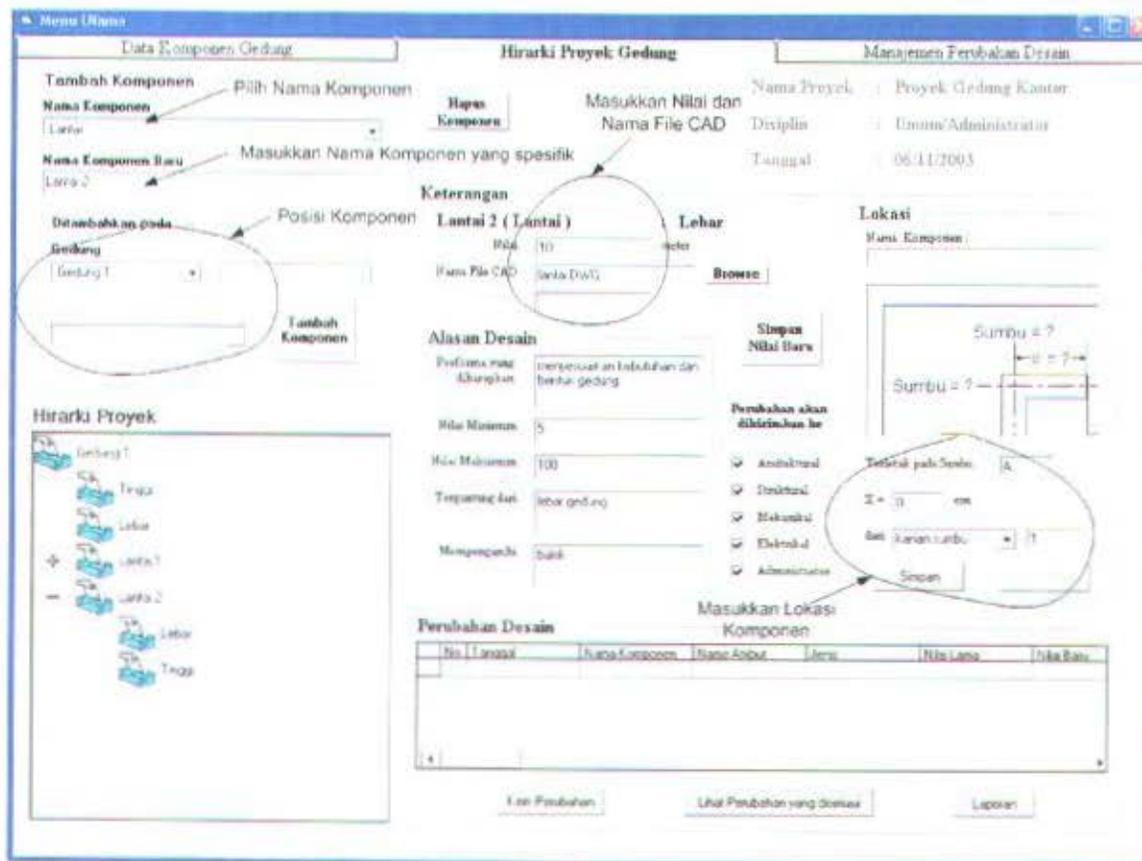
1. Buat Proyek baru dengan cara memanggil *interface* Proyek Baru melalui menu, dan kemudian masukkan data-data yang diperlukan. Data-data tersebut meliputi Nama Proyek, Alamat, jumlah Gedung, dan setiap Peserta Desain. Peserta Desain yang membuat Proyek Baru adalah Administrator Desain (lihat gambar 5.3.)
2. Apabila ada Peserta Desain yang belum terdaftar, maka perlu menambahkan Peserta tersebut kedalam Database Peserta Desain dengan cara memanggil *interface* Pemakai. Pada *interface* ini diinputkan nama Peserta Desain, Password dan Disiplin dari Peserta Desain tersebut.
3. Program akan membuat Proyek Baru dengan nama, alamat, jumlah gedung dan Peserta Desain sesuai dengan data yang diinputkan pada langkah pertama. Kemudian akan muncul Menu Utama yang terdiri dari tiga bagian, yaitu: Data Komponen Gedung, Hirarki Proyek Gedung, dan Manajemen Perubahan Desain. Administrator Desain memeriksa daftar Komponen yang ada pada Database Data Komponen Gedung. Data yang perlu diperiksa adalah Komponen-komponen yang akan dipakai pada Proyek tersebut. Selain itu juga perlu diperiksa Atribut-atribut dari setiap komponen. Apabila ada yang belum lengkap, maka perlu ditambahkan dengan memanggil *interface* Tambah Komponen (Gambar 5.4).
4. Pada *interface* Tambah Komponen, langkah pertama yang dilakukan adalah memilih Jenis dari Komponen yang akan ditambahkan. Setelah itu adalah menginputkan nama Komponen dan nama Atribut. Kemudian data-data umum dari Atribut tersebut dapat diinputkan sesuai dengan tempat yang telah tersedia. Data-data tersebut adalah Alasan Desain atau Performa yang diharapkan, Nilai Minimum, Nilai Maksimum, Tergantung Dari, Mempengaruhi, Satuan, Jalur Perubahan, dan jenis Atribut. Tidak semua dari data-data ini perlu diisi. Hal ini bergantung dari Atributnya. Data-data yang harus diisi adalah Alasan Desain, Tergantung Dari, Mempengaruhi, Jalur Perubahan, dan Jenis Atribut.
5. Setelah Komponen dan Atribut yang terdapat pada Database Data Komponen Gedung tersebut lengkap, maka Administrator Desain dapat menambahkan

komponen-komponen umum sesuai dengan desain yang ada. Komponen-komponen umum adalah Lantai dan Ruang. Inputan ini dilakukan pada *interface* Hirarki Proyek Gedung. Disitu ada *Frame* khusus untuk menambahkan komponen. Komponen ditambahkan dengan terlebih dahulu memilih posisi dari komponen tersebut dan nama yang baru (spesifik) dari komponen tersebut. Misalnya: komponen Lantai 1 ditambahkan pada Gedung 1. Yang pertama adalah memilih Nama Komponen yaitu Lantai. Yang Kedua adalah memasukkan nama baru yang spesifik, yaitu Lantai 1. Yang ketiga adalah memasukkan keterangan bahwa Komponen tersebut ditambahkan pada Gedung 1. Demikian seterusnya untuk komponen-komponen yang lain (Gambar 5.5).



Gambar 5.4. Pengecekan Kelengkapan Komponen dan Penambahan Komponen

6. Setelah Administrator Desain menambahkan komponen-komponen umum kedalam proyek, maka selanjutnya Administrator Desain perlu memasukkan nilai, nama file CAD, dan lokasi dari masing-masing Atribut.
7. Para Peserta Desain yang lain dapat bekerja menggunakan program ini setelah Administrator Desain selesai memasukkan Komponen-komponen Lantai dan Ruang serta memberikan password untuk mengakses program. Yang dilakukan oleh para Peserta Desain adalah menambahkan komponen-komponen sesuai dengan desainnya dan dengan cara yang sama seperti Administrator Desain.



Gambar 5.5. Tambah Komponen, Input Nama, File CAD, dan Lokasi

8. Setelah semua komponen lengkap dimasukkan, maka Administrator Desain mulai mengajukan perubahan seperti yang sudah dijelaskan diatas. Caranya adalah Administrator memilih Atribut Panjang dari Ruang Kantor 4, kemudian memasukkan nilai baru pada tempat yang tersedia dan menyimpannya pada

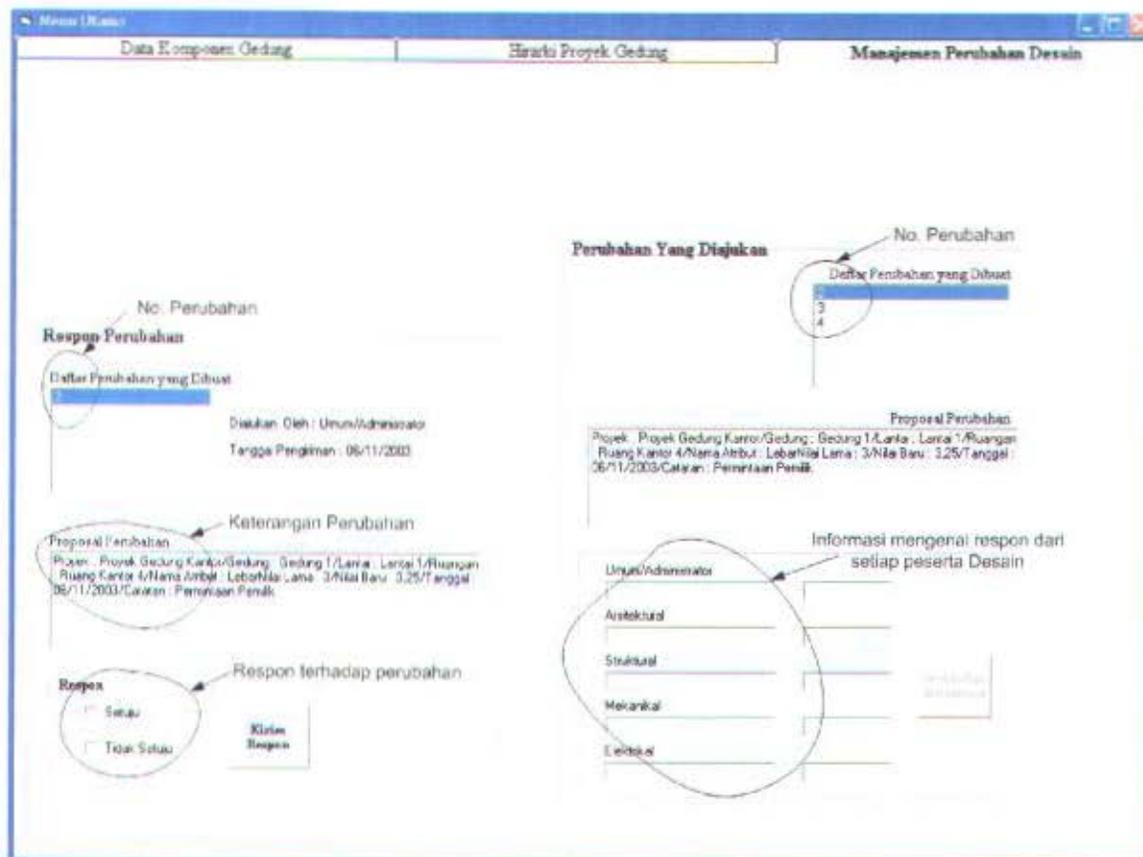
Database Perubahan Sementara. Pada saat itu akan muncul *interface* Alternatif Perubahan yang menanyakan status perubahan yang akan diajukan. Administrator Desain memilih Perubahan Baru. Setelah itu Administrator Desain mengirim Perubahan tersebut ke masing-masing Peserta Desain yang terkena pengaruh perubahan tersebut dengan tombol Kirim Perubahan (Gambar 5.6.).



Gambar 5.6. Proses Pengajuan Perubahan Desain

- Setiap Peserta Desain mulai merespon perubahan yang diajukan. Desainer Struktural kemudian mengajukan perubahan posisi Kolom sebagai respon terhadap perubahan yang dilakukan oleh Administrator Desain. Desainer Struktural mengubah nilai dari Atribut posisi Kolom pada Kolom K08, K09 dan K11. Perubahan ini dikirim dengan cara yang sama pada langkah ke-8. Tetapi pada *interface* Alternatif Perubahan, pilih Alternatif Solusi untuk Perubahan

dengan nomor perubahan sesuai dengan nomor dari perubahan yang diajukan Administrator Desain. Cara yang sama dilakukan oleh Desainer Arsitektural.



Gambar 5.7. Respon dan Status dari perubahan yang diajukan

10. Kemudian para Peserta Desain merespon perubahan-perubahan yang ada melalui *interface* Manajemen Perubahan Desain pada *frame* Respon Perubahan. Respon bisa setuju atau tidak setuju. Tetapi sebelum merespon perubahan pertama yang diajukan oleh Administrator Desain, peserta Desain harus merespon perubahan-perubahan lain yang berkaitan dengan perubahan tersebut (Gambar 5.7.).
11. Apabila semua perubahan disetujui, maka perubahan dapat diterapkan. Penerapan perubahan ini dilakukan dengan tombol Perubahan Diterapkan yang ada pada *interface* Manajemen Perubahan Desain. Perubahan yang sudah disetujui akan disimpan pada Database Perubahan tetap.

Dari sini kita melihat bahwa suatu perubahan desain akan mempengaruhi desain yang lain dan memerlukan diskusi serta pertimbangan dan keterlibatan langsung dari semua peserta desain yang terkena dampak perubahan. Perubahan desain dapat menjadi reaksi berantai yang melibatkan semua peserta desain. Dalam contoh kasus ini hanya melibatkan dua orang desainer dengan desain yang sederhana. Tetapi pada proses desain yang sebenarnya pada proyek yang besar dan melibatkan para Desainer secara keseluruhan, maka sistem ini sangat diperlukan untuk memfasilitasi komunikasi dan manajemen perubahan desain diantara para peserta desain. Selain itu keberadaan seorang Administrator Desain juga diperlukan untuk membantu mengingatkan semua peserta desain untuk merespon perubahan dan juga mengupdate perubahan yang sudah disetujui, sehingga proses perubahan desain dapat berjalan dengan cepat.



BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

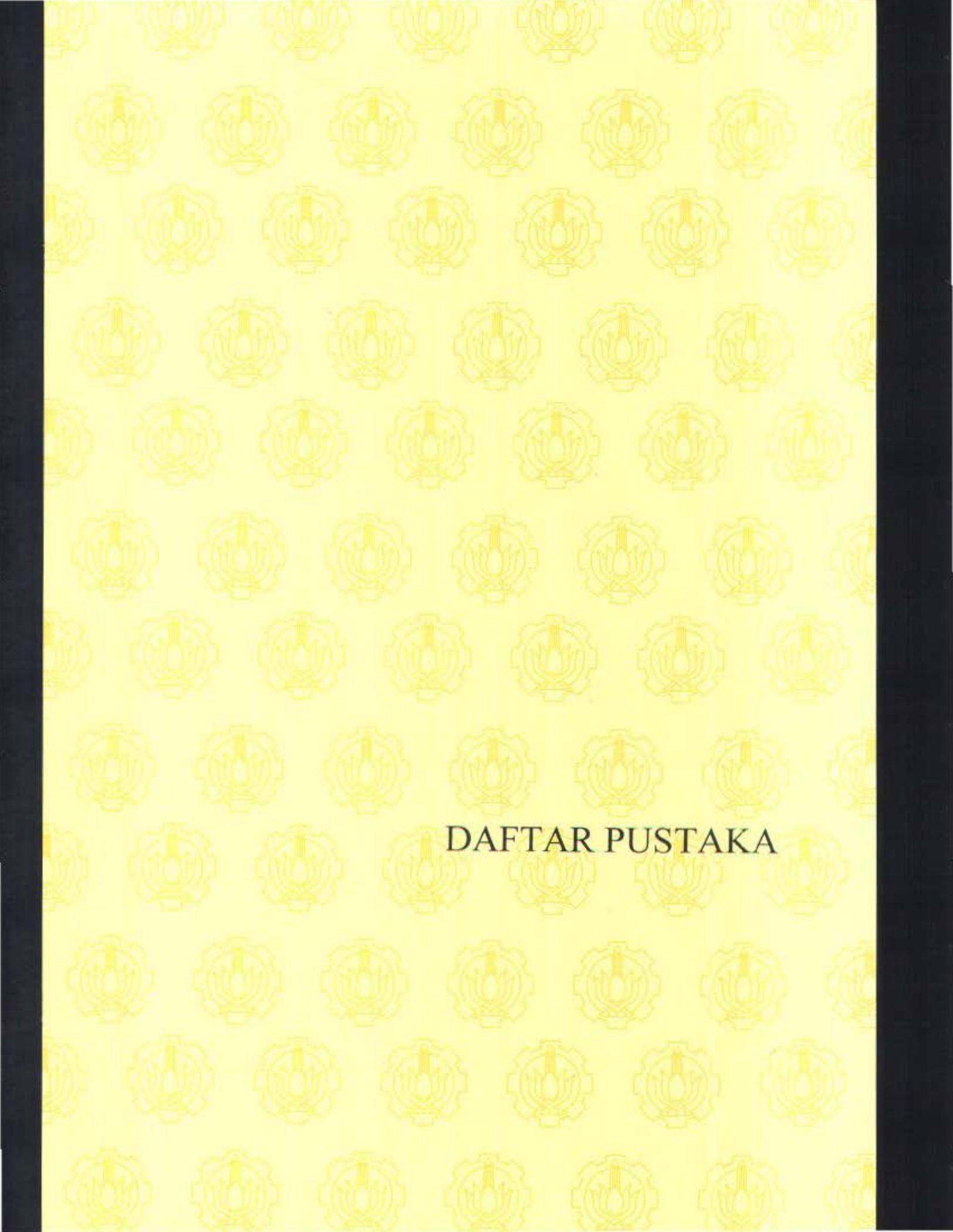
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dan pembuatan program pada penulisan ini, maka penulis mengambil kesimpulan bahwa model informasi untuk mengkomunikasikan dan mengkoordinasi perubahan desain yang terjadi pada proyek Gedung dapat diterapkan pada program komputer. Dan setelah melakukan uji coba dengan menggunakan desain sederhana dari proyek gedung yang terdiri dari dua lantai, ternyata program ini mampu menyimpan informasi desain, mengkomunikasikan perubahan yang dibuat, dan mengkoordinasikan perubahan yang diajukan.

6.2 Saran

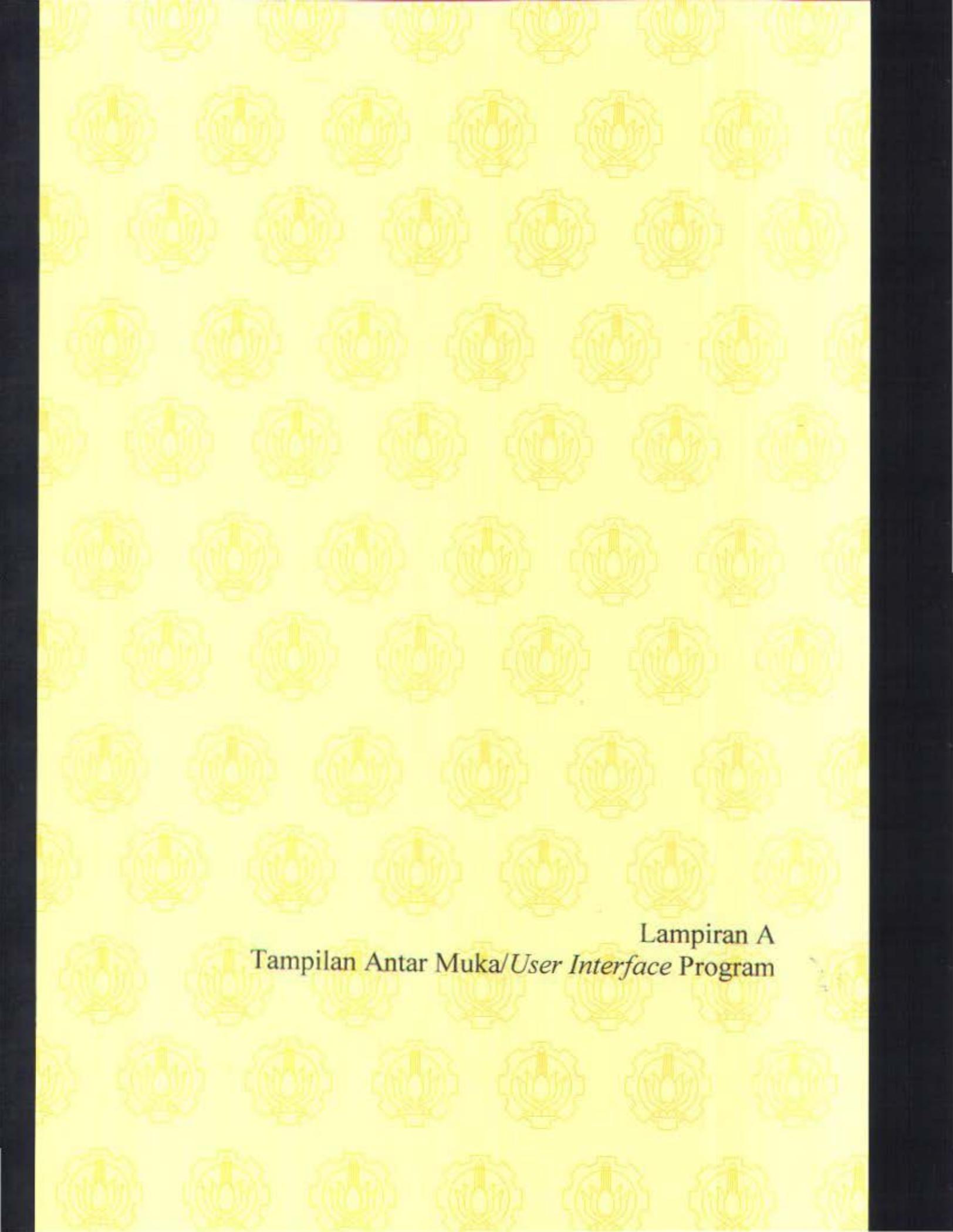
Program bantu ini dapat dikembangkan lebih luas lagi, seperti mengimplementasikannya kedalam World Wide Web sehingga penggunaannya menjadi lebih luas dan bisa benar-benar diterapkan dalam proyek, menambah jalur komunikasi dengan pemilik proyek dan *quantity surveyor*, mengintegrasikan sistem ini dengan software desain seperti CAD untuk memudahkan pengguna dalam bekerja.



DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Barrie, D. S., Boyd C. P., Sudinarto. 1990. **Manajemen Konstruksi Profesional**. Jakarta : Penerbit Erlangga, Edisi Kedua.
- Hegazy, T., E. Zaneldin, dan D. Grierson. 2001. "Improving design coordination for building projects. I: Information model." **J. Const. Engrg. And Mgmt., ASCE**. 127(4). 322-329.
- Hegazy, T., E. Zaneldin, dan D. Grierson. 2001. "Improving design coordination for building projects. II: Collaborative System." **J. Const. Engrg. And Mgmt., ASCE**. 127(4). 330-336.
- Hegazy, T., Khalifa, J., dan E. Zaneldin. 1998. "Towards effective design coordination: a questionnaire survey." **Can. J. Civ. Eng., Ottawa**. 25. 595-603
- Mokhtar, A., Bedard, C., Fasio, P. 1998. "Information Model For Managing Design Changes In A Collaborative Environment." **Journal Of Computing In Civil Engineering. ASCE**. 12(2). 82-92
- Pamungkas. 2001. **Tip dan Trik Microsoft Visual Basic 6.0**. Jakarta: Penerbit PT Elex Media Komputindo, Cetakan Ketiga



Lampiran A
Tampilan Antar Muka/*User Interface* Program

Proyek Baru

Data Proyek dan Pemakai

Data Proyek

Nama Proyek:

Lokasi Proyek:

Jumlah Gedung:

Input Pemakai

Administrasi: 1

Arsitektural: 2

Struktural: 4

Mekanikal: 6

Elektrikal: 5

Pemakai Baru

Buat Proyek Baru

Kode Pemakai	Nama Pemakai	Password	Disiplin
1	robert	1111	Umum/Adm
2	Larfin	1234	Arsitektur
4	Senny	1234	Mekanik
5	Albert	1234	Elektrik
6	Bud	1111	Struktural
3	Hevy	1111	Elektrik

Menu Utama

Data Komponen Gedung | **Detail Proyek Gedung** | Manajemen Perubahan Desain

Cek Kelengkapan Komponen dan Atribut pada DKG

Klik disini untuk menambahkan komponen

Tambah Komponen | **Edit Komponen**

Tambah Komponen

Jenis Komponen:

Nama Komponen:

Nama Atribut:

Jenis Perubahan: Arsitektural Elektrikal Mekanikal Umum/Administrasi

Formasi yang Diperlukan (Masukkan nilai-nilai ukuran dan kebutuhan ruangan)

Tegantung dan (Berat)

Mempengaruhi (Kalk. Pita Jendel)

Minimum Maksimum Satuan

300 400 100

Jenis Atribut: Lokal Bers

Simpan **Kembali**

Masukkan Jenis Komponen, Nama Komponen, dan Atribut

Masukkan data-data yang berkaitan dengan Komponen dan Atribut

Jenis Komponen	Nama Komponen	Nama Atribut	Formasi yang Diperlukan	Nilai
A01	Jendela	Lokasi	Ukuran yang legal	100
A01	Jendela	Tiang	Ukuran yang legal	200
A02	Pipa	Pasang	Sesuai dengan prosed	300
A02	Pipa	Lebar	Sesuai dengan prosed	300
A02	Pipa	Lokasi	Sesuai dengan prosed	300

Manajemen Perubahan Desain

Data Komponen Gedung | **Hirarki Proyek Gedung** | **Manajemen Perubahan Desain**

Nama Proyek : Proyek Gedung Kantor
 Disiplin : Umum/Administrasi
 Tanggal : 06/11/2003

Tambah Komponen

Form1

Pilih Perubahan Baru
Perubahan disimpan sebagai...

Perubahan yang Baru
 Aliran: Silas untuk perubahan yang sudah ada

Nama File CAD :
 Lokasi: VS Dwg

Catatan:
 Perencanaan Persegi

Lokasi:
 Nama Komponen:

Teknik pada bentuk:
 Arsitektur
 Struktur
 Mekanikal
 Elektrikal
 Administrasi

Hirarki Proyek Gedung

Input Nilai Baru

Keterangan
 Ruang Kantor 4 : Lebar
 Nilai: 3
 Nama File CAD: Kantor.dwg
 Nilai Baru: 3.25

Alasan Desain

Performs yang diharapkan: menyesuaikan kebutuhan dan lebar lantai
 Nilai Minimum: 1
 Nilai Maksimum: 100
 Terpapang dan: lebar lantai
 Mempengaruhi: Datar, interior blok

Simpan Perubahan

Perubahan akan disimpan ke:
 Arsitektur
 Struktur
 Mekanikal
 Elektrikal
 Administrasi

Perubahan Desain

No.	Tanggal	Nama Komponen	Nama Atribut	Jenis	Nilai Lama	Nilai Baru
1	11/11/2003	Ruang Kantor 4	Lebar	6cm Nila	3	3.25

Kirim Perubahan ke disiplin yang terkena pengaruh perubahan

Manajemen Perubahan Desain

Data Komponen Gedung | **Hirarki Proyek Gedung** | **Manajemen Perubahan Desain**

Perubahan Yang Diajukan

No. Perubahan: 3, 4
 Daftar Perubahan yang Dibuat

Respon Perubahan

Daftar Perubahan yang Dibuat
 Diajukan Oleh: Umum/Administrasi
 Tanggal Pengajuan: 06/11/2003

Prosedur Perubahan

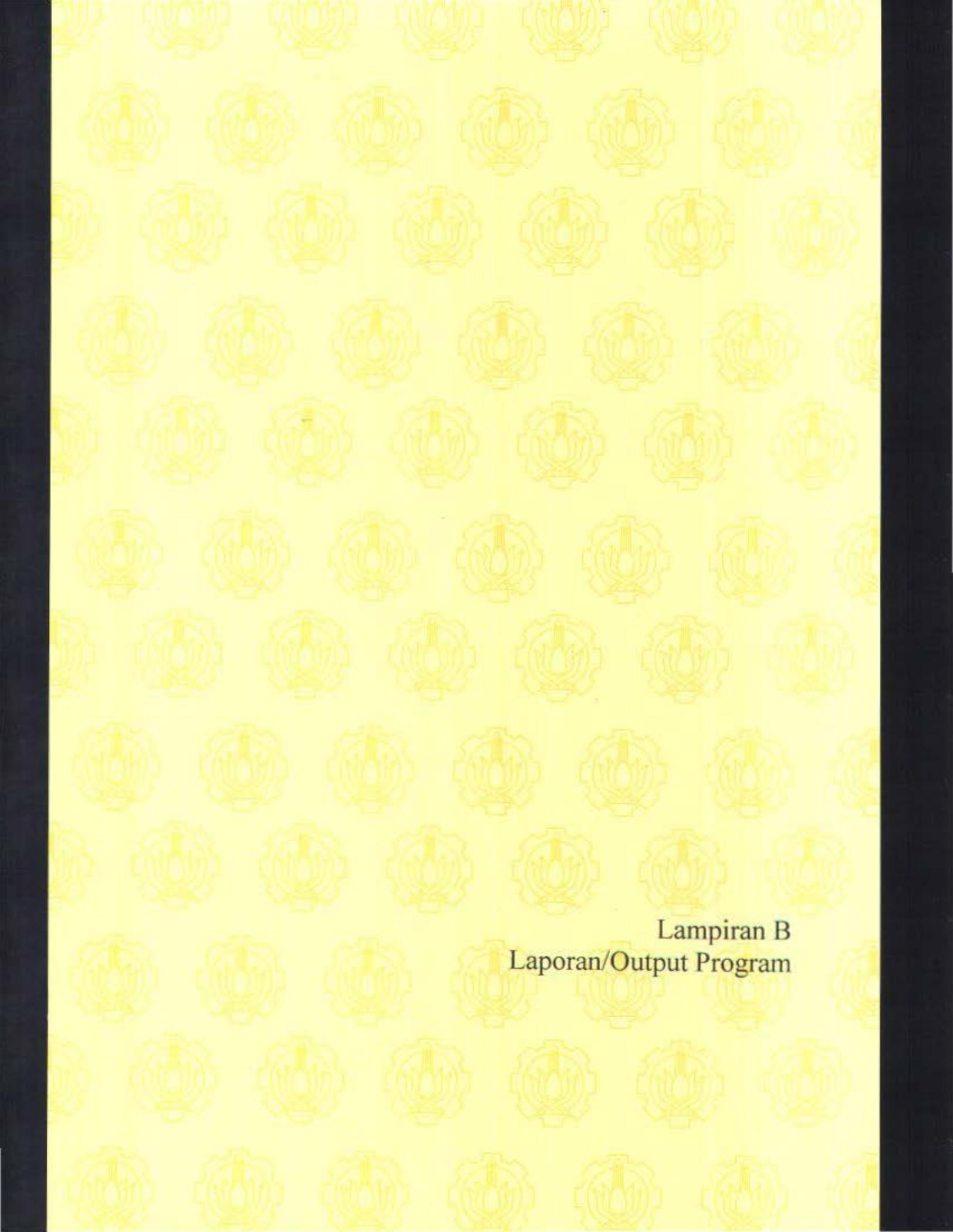
Keterangan Perubahan
 Proyek: Proyek Gedung Kantor/Gedung Gedung 1/Lantai: Lantai 1/Ruang
 Ruang Kantor 4/Nama Atribut: Lebar/Nilai Lama: 3/Nilai Baru: 3.25/Tanggal
 06/11/2003/Catatan: Perencanaan Persegi

Informasi mengenai respon dari setiap peserta Desain

Grup/Administrasi

Arsitektur
 Struktur
 Mekanikal
 Elektrikal

Respon terhadap perubahan:
 Setuju
 Tidak Setuju



Lampiran B
Laporan/Output Program



PERUBAHAN YANG DITERAPKAN

Proyek **Proyek Gedung**

Lokasi **Jl. Margorejo 328**

Tanggal	Kode Komponen	Nama Komponen	Nama Atribut	Jenis	Nilai Lama	Nilai Baru	Nama File CAD	Catatan
31/10/2003	U51010803	Ruang Kantor 4	Sumbu 2	Ganti Lokasi	3	3	kantorRVS.dwg	Respon terhadap perubahan no.1
31/10/2003	U51010803	Ruang Kantor 4	Sumbu1	Ganti Lokasi	B	B'	kantorRVS.dwg	Respon terhadap perubahan no.1
11/11/2003	U51010803	Ruang Kantor 4	Arah	Ganti Lokasi	kanan sumbu	sebelah kanan	kantorRVS.dwg	Respon terhadap perubahan no.1
11/11/2003	U51010803	Ruang Kantor 4	X	Ganti Lokasi	22,5	2,5	kantorRVS.dwg	Respon terhadap perubahan no.1
25/11/2003	U51010803	Ruang Kantor 4	Lebar	Ganti Nilai	3	3,25	kantorRVS.dwg	Permintaan Pemilik

InKOD SYLCK v1.0.
 Informasi dan Koordinasi Perubahan Desain

PROPOSAL PERUBAHAN

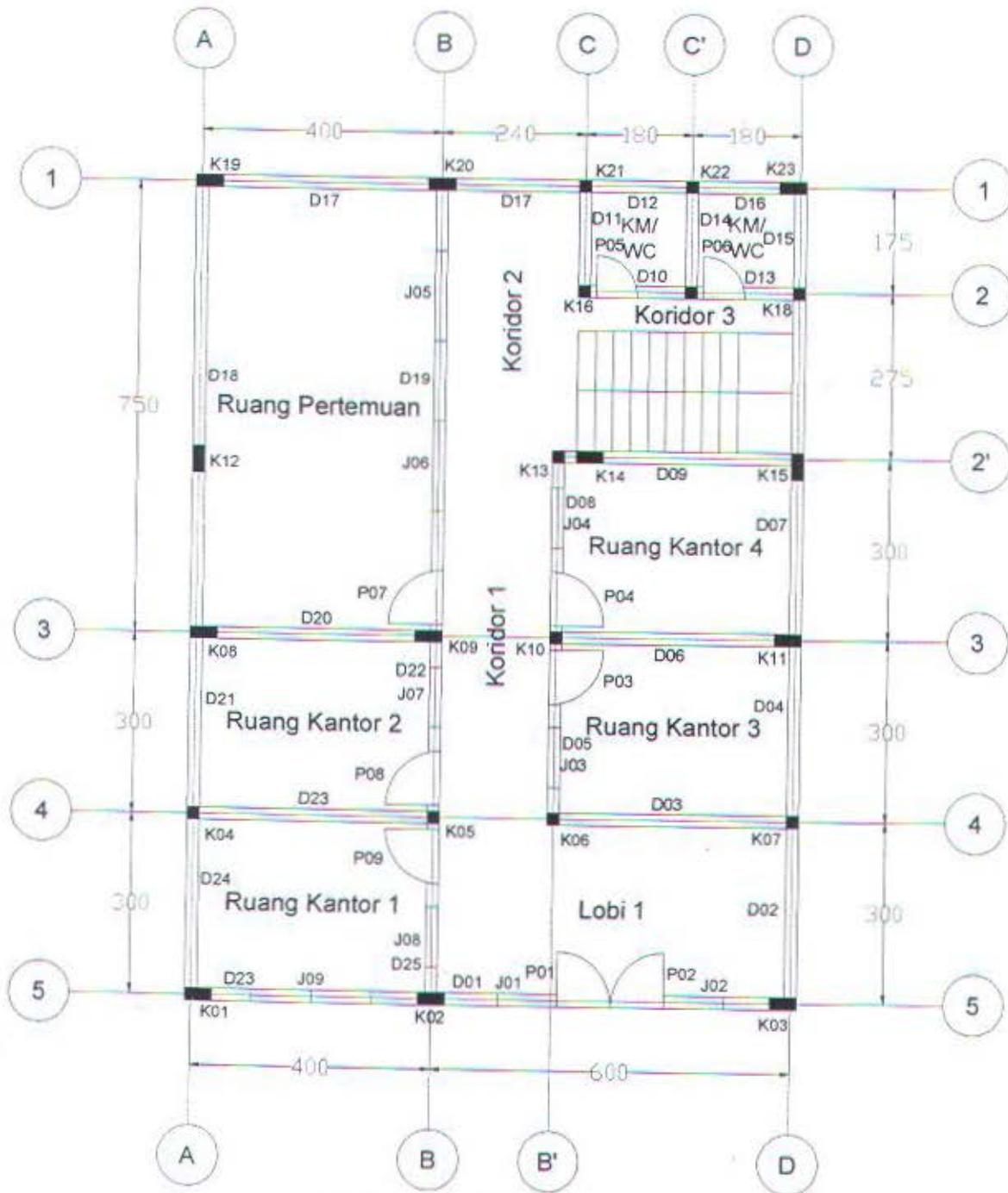
Proyek **Proyek Gedung**

Lokasi **Jl. Margorejo 328**

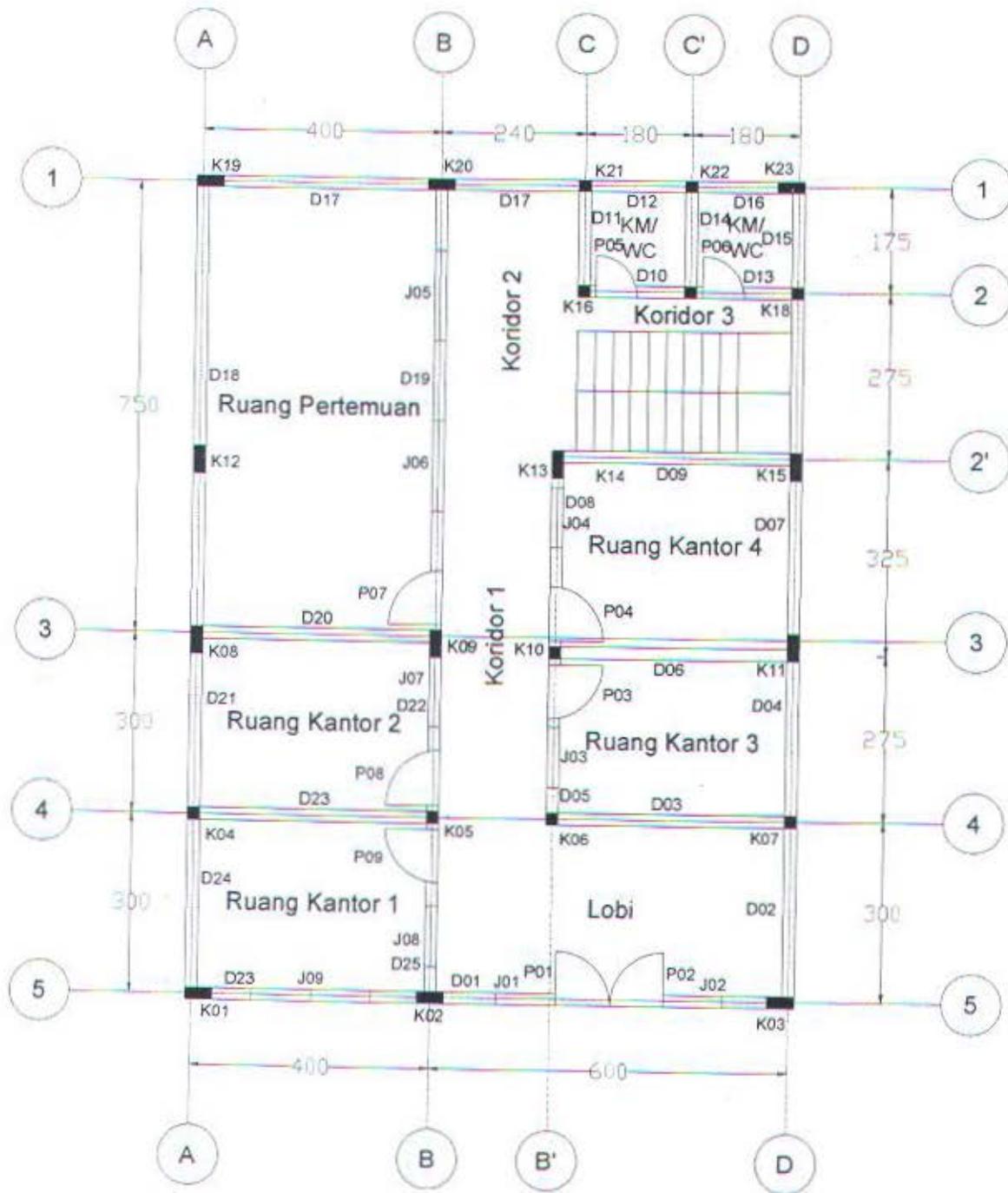
Tanggal	Kode Komponen	Nama Komponen	Nama Atribut	Jenis	Nilai Lama	Nilai Baru	Umum	Ars	Struk	Mek	Elek	Ket
24/11/2 003	U51010803	Ruang Kantor 4	lebar	Ganti Nilai	3.5	4	True	True	True	True	True	0
26/11/2 003	S51010503	K10	X	Ganti Lokasi	22,5	2,5	True	True	True	True	True	8
26/11/0 200	S51010503	K10	Sumbu 1	ganti lokasi	B	B'	True	True	True	True	True	1
26/11/0 200	S51010503	Ruang Kantor 4	Sumbu 2	ganti lokasi	3	3	True	True	True	True	True	1
26/11/0 200	S51010503	Ruang Kantor 4	arah	ganti lokasi	sebelah kanan	sebelah kanan	True	True	True	True	True	1

Lampiran C
Desain Gedung Dua Lantai untuk Uji Coba Program

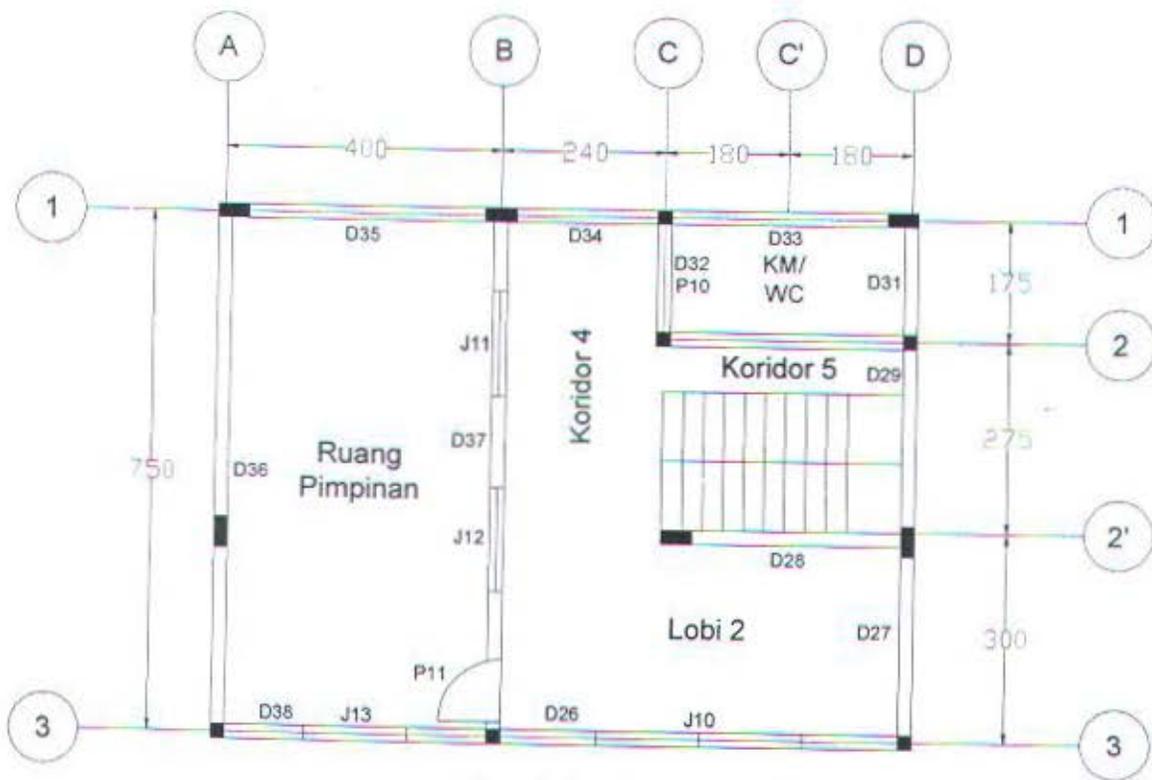




Denah Lantai Dasar
Skala 1:200



Denah Lantai Dasar Revisi
Skala 1:200



Denah Lantai Atas
Skala 1:200