

19.843/H/04



TUGAS AKHIR
(KP 1701)

**RANCANG BANGUN SISTEM KOMPUTER
UNTUK PEMILIHAN LAYOUT AKOMODASI PENUMPANG
KAPAL PENUMPANG 1000 PAX**



*Rcpe
623.8243
Lis
a.1

w02*

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	7-4-2003
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	216780

OLEH

DIAN LISZANINGTYAS

NRP. 4197 100 012

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2002**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM KOMPUTER UNTUK PEMILIHAN LAYOUT AKOMODASI PENUMPANG KAPAL PENUMPANG 1000 PAX

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Perkapalan
Pada
Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Mengetahui / Menyetujui :

Dosen Pembimbing I



G. N. S. Buana S.T., M.Eng.
NIP. 132 085 800

Dosen Pembimbing II



Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D.
NIP. 131 651 444

LEMBAR PENGESAHAN :

**RANCANG BANGUN SISTEM KOMPUTER
UNTUK PEMILIHAN LAYOUT AKOMODASI PENUMPANG
KAPAL PENUMPANG 1000 PAX**

TUGAS AKHIR

**Telah Direvisi Sesuai Dengan Hasil Sidang Ujian Tugas Akhir
pada**

**Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya**

Surabaya, Agustus 2002

Mengetahui/Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



I G. N. S. Buana, S.T., M.Eng.
NIP. 132 085 800

Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D.
NIP. 131 651 444

Kupersembahkan Karya Ini Untuk
Kedua Orang Tuaku

❧ Iringan Doamulah yang membuat lapang jalanku ❧
hingga aku sampai disini

ABSTRAK

Dalam perencanaan sebuah kapal, salah satu hal terpenting adalah rencana penempatan ruang-ruang akomodasi pada geladak akomodasi. Karena hal tersebut berpengaruh secara langsung ataupun tidak langsung pada kenyamanan, keselamatan dan efektifitas perpindahan barang ataupun orang. Pada kapal penumpang hal tersebut mutlak diperlukan pada geladak akomodasi penumpang.

Selama ini perencanaan tata letak dilakukan oleh para desainer dengan berdasar pada contoh layout kapal yang sudah ada. Hal tersebut bertujuan untuk mempercepat dan memperpendek proses desain. Tetapi sebagian besar desainer belum melakukan pengoptimuman pada desain lama yang dijadikan contoh.

Berdasarkan teori dan aturan tata letak yang ada, dalam tugas akhir ini akan dilakukan suatu proses komputer untuk memilih suatu desain tata letak yang paling optimum. Sebagai obyek penulisan digunakan desain layout dari kapal penumpang 1000 PAX. Dengan menggunakan desain layout yang sudah ada tersebut dilakukan *scoring* berdasarkan metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*). Kemudian dengan melakukan beberapa *pairwise exchange* dari susunan ruang akomodasi kita akan mendapatkan *scoring* dari masing-masing perubahan tersebut. Dari *score* tersebut kita dapat menetapkan desain tata letak yang paling optimum dari segi pergerakan antar ruang.

Dari program ini dapat dihasilkan suatu tata letak ruang akomodasi yang telah diperbaiki dari segi pergerakan antar ruang, walaupun hasil dari program ini tidak memiliki bentuk yang reguler akan tetapi layout yang dihasilkan dapat meminimumkan nilai pergerakan antar ruang.

ABSTRACT

While designing a ship, one of the most important things is the planning to locate accommodation rooms on accommodation deck. Since it will directly and indirectly affecting the comfortness, safety, and affectivity of cargo's or people's moving. Either does in passenger ship, specifically on passenger accommodation deck.

Traditionally the layout design done referring to layout of built ship. The objective is to shorten and faster the design process. However, most of naval architects have not optimizing the existing layout yet.

According to theory and regulations of layout design, in this final project will be conducted a computer process to select the optimum layout design. As the object will be used layout design of passenger ship 1000 PAX.

By using the existing layout design scoring will be conducted referring to CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique) method. While some variations will scoring some scores, we can simply find the optimum layout design.

From the program will be generated an improved program for the movement design, in spite of the result of this program have an irregular shapes but the layout have minimum inter room movement.

KATA PENGANTAR

Dengan segenap rasa syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya yang selalu diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tanpa ada suatu hambatan dan rintangan yang cukup berarti. Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tentu saja tidak lepas dari dukungan, bantuan dan dorongan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung.

Untuk itu penulis menyampaikan rasa terimakasih yang amat sangat besar kepada:

1. Bapak Siswadi dan Ibu Mustyasanah yang tercinta, terima kasih untuk selalu memberi dukungan secara moril maupun materiil, untuk selalu memberi dorongan semangat, untuk iringan doanya, untuk pengertiannya, untuk kesabarannya, untuk kasih sayangnya, untuk bimbingannya hingga penulis sampai disini, dan untuk semuanya yang tidak akan mungkin disebut satu per satu.
2. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan-FTK ITS dan selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran, ketekunan dan pengertian dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. I.G.N. Sumanta Buana, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang juga turut memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Ir. I. K. A. Pria Utama, M.Sc., Ph.D. selaku sekretaris Jurusan Teknik Perkapalan.

5. Ir. Heri Supomo M.Sc. selaku dosen wali selama penulis mengikuti perkuliahan di Teknik Perkapalan.
6. Seluruh staf dosen dan karyawan Teknik Perkapalan atas bantuannya baik secara langsung ataupun tidak langsung.
7. Kakak-kakakku tersayang, Mas Didhon (thank's untuk selalu bantuin + jaga mami), Mbak Ninuk + Mas Dhin (makasih untuk semuanya, mulai dari maba sampai sekarang untuk selalu mendampingiku, I love You, kapan aku punya keponakan?).
8. Keluarga Kutisari, Om Nyoto, Mbak Asih, Anis, Riska dan Ria, terimakasih untuk selalu menerimaku dengan sangat baik disana.
9. Arif Yunaedi, thank's for : your patience, your faithfull, always be there every second I need, for colorfull day and everything you've done for me (We almost get there!)
10. Keluarga Mojokerto, Bapak Saniman, Ibu Sukayah, Mas Agus dan Yunik, terima kasih untuk dukungan dan doanya.
11. "Keluarga kecil" U-37, (Naning "conan" , Indah "cikmon", Tun "tunah", Diah "sukrit", Ana "Budhe") Terima kasih untuk terus menyemangati, untuk selalu mengerti, untuk sepenggal cerita indah disana, untuk tawa lepasnya dan 'ceria dimana saja'. You'll always be my sisters.
12. Pasukan Kapal '97: Kiki (+Kiky-nya juga), Hari (+Putri-nya juga, kapan nikah?), Wahyu, Mbak Lina, Habibur, Totok, Helmi, Andi, Yusa, Basar, Asror, Syaiful, Syariful, Ivan, Danang, Yusman, Gito, Kanopi, Momon, Zudin, Hasyim, Gulam, Eka, Umar, DianTri (Alm), Yusuf, Sofyan, dll

(sorry banget yang belum disebut..!!). Makasih udah bikin betah di kampus, I'll always remember you guys !!

13. Komplotan Keputih Gg. Makam Blok D No. Sekian, Andri, Beki, Pangat, Ahmad, Agus, Paidi, dll makasih bantuannya selama ini.
14. Buat senior-senior, Mbak Rina (makasih banget udah banyak dibantu) , Mbak Arik, Mbak Lusi, Mbak Binti, Mbak Ratna, Mbak Diah, Mbak Ita, Fauzan, Mas Ali, Mas Kartika, dll, makasih bantuannya.
15. Serta semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak mungkin disebutkan satu per satu.

Penulis sadar bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, maka saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat diterima dengan baik dan memberi manfaat bagi semua pihak.

Surabaya, Juli 2002

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Lembar Pengesahan	
Abstrak	i
Abstract	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1. Latar Belakang	I-1
2. Tujuan	I-3
3. Manfaat	I-3
4. Permasalahan	I-4
5. Batasan Masalah	I-4
6. Metodologi Penelitian	I-4
7. Sistematika Penulisan	I-7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Ruang Akomodasi	II-1
2.2. Pemanfaatan Desain Lama (Desain Reuse)	II-6
2.3. Komputerisasi Perencanaan Tata Letak	II-8
2.3.1. ALDEP (<i>Automated Layout Program</i>)	II-9
2.3.2. CORELAP (<i>Computerized Relationship Layout Planning</i>)	II-11

2.3.3. CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Tehnique)	II-14
BAB III. TEKNIK IMPLEMENTASI PEMILIHAN TATA LETAK AKOMODASI	
3.1 Representasi Permasalahan	III-1
3.1.1. Representasi Ruang (<i>Rooms/Spaces</i>)	III-1
3.1.2. Representasi Layout	III-4
3.2. Computerized Relative Allocation of Facilities Tehnique (CRAFT)	III-6
3.3. Penyusunan Data	III-14
3.4. Prosedur Pengolahan Data	III-15
BAB IV. SISTEM SPACECRAFT	
4.1 Sistem SPACECRAFT	IV-1
4.2. Tampilan Windows (<i>Interface</i>)	IV-2
BAB V. ANALISIS HASIL	V-1
BAB VI. PENUTUP	
6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran	VI-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Metodologi Penelitian	I-6
Gambar 3.1.	(a) Data untuk representasi ruang berbentuk <i>rectangle</i>	
	(b) Data untuk representasi ruang berbentuk <i>polygon</i>	III-3
Gambar 3.2	(a) Layout Awal (b) Data Aliran	
	(c) Data Jarak (d) Nilai Total	III-8
Gambar 3.3	Layout yang sudah terdiri dari <i>pixels</i>	III-9
Gambar 3.4	Layout yang berada pada suatu koordinat	III-10
Gambar 3.5	(a) Layout dengan penukaran centroid antara A dan B	
	(b) tabel jarak yang terbaru	
	(c) Nilai total Layout dari pertukaran	III-11
Gambar 3.6	(a) Layout dari pertukaran antara B dan D	
	(b) Tabel jarak dari pertukaran antara B dan D	III-12
Gambar 3.7	Layout hasil dari CRAFT	III-13
Gambar 4.1.	<i>Interface</i> utama dari sistem SPACECRAFT	IV-3
Gambar 4.2.	<i>Interface</i> kedua dari sistem Spacecraft	IV-4
Gambar 4.3.	<i>Confirm menu</i> untuk <i>display</i>	IV-4
Gambar 4.4.	Tampilan untuk tiga pilihan <i>Initial Layout</i>	IV-5
Gambar 4.5	Tampilan <i>Ship-1-Deck1</i>	IV-6
Gambar 4.6.	<i>Confirm menu</i> untuk modifikasi layout	IV-7
Gambar 4.7.	Message untuk menunjukkan berakhirnya modifikasi	IV-8

Gambar 5.1.	<i>Initial Layout Ship-2-Deckl</i>	V-2
Gambar 5.2.	Hasil Modifikasi Pertama dari <i>Initial Layout Ship-2-Deckl.</i>	V-5



BAB I
PENDAHULUAN

*& Orang tidak akan sampai kepada fajar kecuali melalui jalan malam &
(Kahlil Gibran)*



BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Salah satu langkah penting dalam perencanaan sebuah kapal adalah pembuatan rencana tataletak ruangan – ruangan yang terdapat dalam kapal tersebut. Hal tersebut dikarenakan bahwa desain tata letak tersebut menentukan aliran (*flow*) pemindahan barang atau manusia. Tentu saja hal ini ikut berpengaruh pada efektifitas kapal.

Perencanaan tata letak ruangan yang baik akan memberikan kemudahan bagi para pengguna. Pada ruang akomodasi, perencanaan tata letak yang tepat akan memberikan peluang bagi aliran barang atau manusia untuk menjadi lebih efektif dan efisien. Hal tersebut akan lebih diprioritaskan pada kapal penumpang dimana penempatan ruang-ruang akomodasi sangat berpengaruh bagi kenyamanan para penumpang. Dan tentu saja hal ini ikut menentukan perhitungan ekonomis pengoperasian kapal di masa mendatang.

Tata letak ruang akomodasi pada umumnya diatur berdasar keterkaitan hubungan antar ruang. Perencanaan yang dilakukan oleh desainer, sebagian besar dilakukan dengan berdasarkan *lay out* kapal yang sudah ada (*design reuse*) dengan jalan menyesuaikan (*match*) dengan apa yang diinginkan oleh *owner*. Tentu saja hal ini akan membutuhkan waktu yang cukup lama apabila dilakukan secara manual, juga kekurangtelitian dan kurang sesuainya *lay out* dengan apa



yang diinginkan *owner*. Di lain pihak desainer dituntut untuk mampu mengoptimumkan hubungan antar ruang dalam perencanaan tata letak.

Dewasa ini terdapat metode – metode yang dilakukan desainer untuk mengurangi waktu yang dibutuhkan tersebut, salah satunya yaitu dengan komputerisasi. Akan tetapi dalam beberapa metode tersebut desainer tidak dapat melakukan evaluasi-evaluasi untuk mendapatkan desain yang lebih optimum. Masalah tersebut dapat diatasi dengan menggunakan metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation Facilities Technique*). Metode ini telah diaplikasikan dalam bidang manufacturing, dan dalam tugas akhir ini akan diterapkan metode ini untuk bidang perencanaan tata letak dalam kapal. Keuntungan – keuntungan yang dapat diperoleh dengan menggunakan metode CRAFT adalah sebagai berikut (Manfaat, 1992) :

1. Proses desain lebih pendek karena tidak dilakukan dari awal.
2. Mengurangi tugas desainer karena perancangan tidak dilakukan sejak awal.
3. Desainer dapat melakukan evaluasi-evaluasi untuk mendapatkan tata letak yang lebih optimum.
4. Desainer dapat melakukan interaksi dengan system dengan jalan memindahkan ruangan-ruangan untuk mendapatkan yang paling optimum.



2. Tujuan

Penulisan tugas akhir ini mempunyai tujuan utama yaitu mendapatkan layout desain tata letak yang optimum dengan menggunakan metode CRAFT.

Tujuan utama dapat dicapai dengan melalui tujuan khusus sebagai berikut :

- Merepresentasikan layout akomodasi pada komputer.
- Mengembangkan tehnik penilaian layout
- Mengembangkan tehnik pemilihan layout
- Mengimplementasikan metode – metode diatas dalam prototype komputer.

3. Manfaat

Manfaat yang diharapkan didapat dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan digunakannya program ini maka desainer dapat mengoptimumkan hasil perencanaan tata letak.
2. Dengan tata letak yang baik akan meminimumkan aliran pengguna dan memberikan kenyamanan bagi penumpang.
3. Dengan meningkatnya kenyamanan penumpang maka pihak owner akan diuntungkan dari segi kepuasan penumpang.



4. Permasalahan

1. Bagaimana mengimplementasikan bentuk dari tata letak ruang akomodasi ke dalam tampilan komputer dan mudah dimengerti oleh pengguna?
2. Bagaimana memberi score atau penilaian pada layout yang tersedia?
3. Bagaimana melakukan pertukaran atau perpindahan ruang untuk mendapatkan hasil yang lebih optimum?
4. Bagaimana menentukan pemilihan desain yang lebih optimum ?

5. Batasan Masalah

- Data (lay out ruang akomodasi) dibatasi untuk kapal penumpang 1000 PAX.
- Aturan – aturan ruangan mengikuti International Labour Conference (ILC)
- Metode yang digunakan adalah Metode CRAFT.

6. Metodologi Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir ini diperlukan adanya suatu metodologi penelitian yang digunakan sebagai acuan bagi penulis untuk melaksanakan penelitian secara ilmiah. Adapun metodologi penelitian yang penulis gunakan adalah sebagai berikut :



1. Studi Literatur

Studi literatur digunakan sebagai dasar dari perencanaan tata letak ruang akomodasi dari mulai perumusan latar belakang sampai dengan penulisan/dokumentasi tugas akhir ini.

2. Perumusan latar belakang

Dilakukan perumusan latar belakang yang berkaitan dengan permasalahan yang ingin dipecahkan.

3. Hipotesis awal

Merupakan dugaan-dugaan awal terhadap hasil yang ingin dicapai.

4. Perumusan masalah

Berdasar studi literature, latar belakang dan hipotesis awal yang telah dilakukan selanjutnya dirumuskan masalah yang mungkin dihadapi.

5. Pemecahan masalah

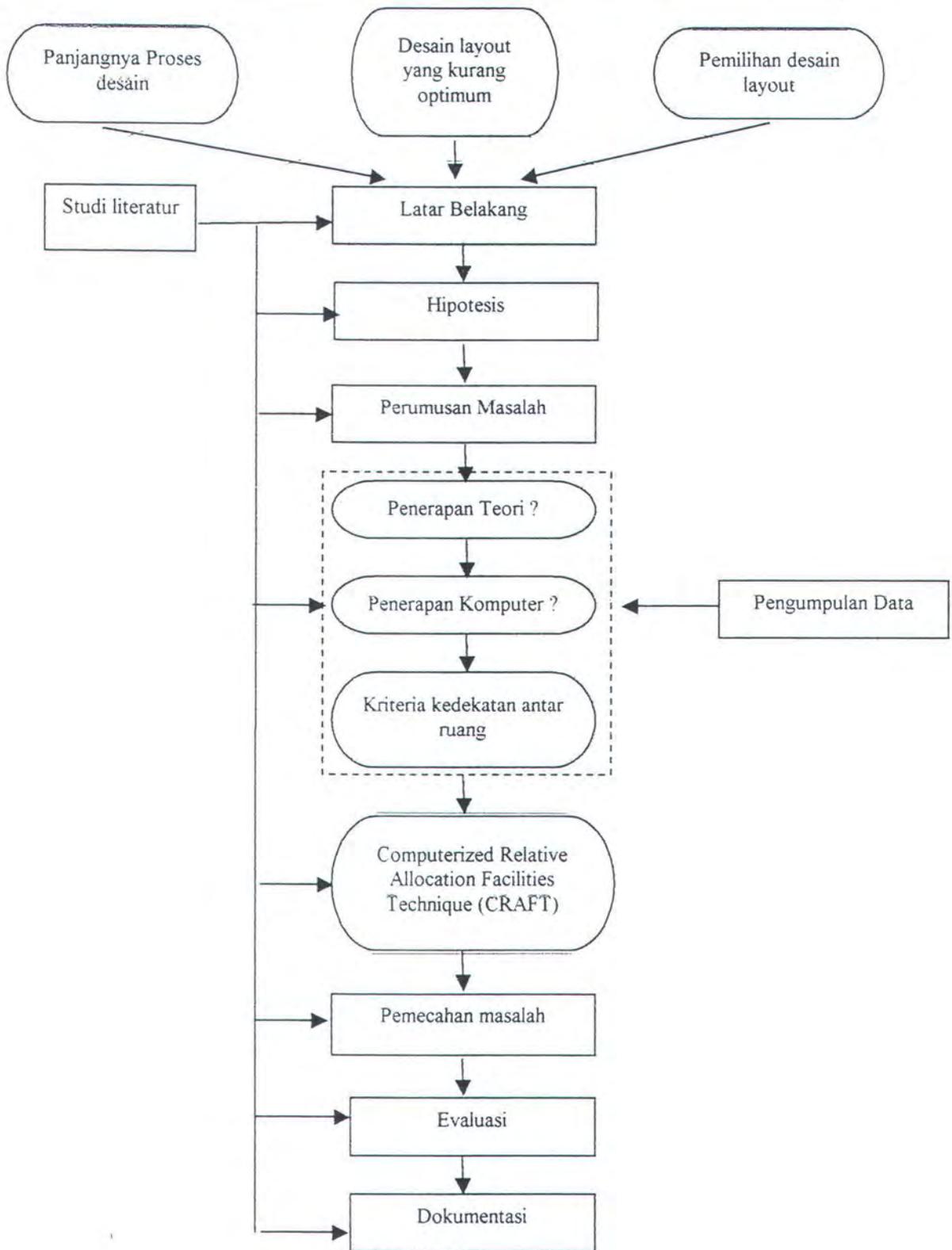
Pada tahap ini dicari solusi terhadap permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya.

6. Evaluasi

Hasil yang dicapai dievaluasi yang selanjutnya dijadikan pertimbangan dalam pemecahan masalah desain tata letak ruang akomodasi.

7. Dokumentasi

Tahap terakhir adalah penulisan tugas akhir terhadap proses penelitian yang telah dilakukan.



Gambar 1.1 Metodologi Penelitian



7. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisi tentang penjelasan awal mengenai penelitian Tugas Akhir ini. Penjelasan awal tersebut terdapat dalam beberapa sub bab yaitu : Latar Belakang, Tujuan Penulisan, Permasalahan, Batasan Masalah, Metodologi Penulisan dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II ini akan dibahas mengenai teori-teori pendukung dan studi literature yang dilakukan yang sesuai dengan penelitian yang dilakukan. Penulisan pada Bab II ini berisi teori tentang tata letak dan perencanaannya beserta definisi-definisinya, ruangan-ruangan akomodasi yang ada pada geladak akomodasi kapal penumpang, dan metode-metode perencanaan layout.

BAB III TEKNIK IMPLEMENTASI PEMILIHAN TATALETAK AKOMODASI

Pada Bab III ini akan diuraikan mengenai ruangan-ruangan yang ada pada masing-masing geladak akomodasi dan juga keterkaitan kegiatan antar ruang yang melibatkan kegiatan penumpang. Dan juga berisi tentang desain alternatif tata letak dengan menggunakan metode CRAFT.



BAB IV SISTEM SPACECRAFT

Bab IV ini merupakan penjelasan tentang tahapan-tahapan program atau struktur program, project program dan pengujian program.

BAB V ANALISIS HASIL

Bab V merupakan bab yang berisi pembahasan hasil analisa dari program yang telah dibuat, apakah hasil tersebut sudah mencapai tujuan atautkah belum.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab VI merupakan bab yang mencakup kesimpulan yang didapat dari penyelesaian masalah dan saran-saran terhadap upaya penyelesaian masalah selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Menyebutkan literature atau pustaka yang digunakan sebagai acuan penulisan tugas akhir ini.

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

*& Pendidikan tidak menyemai benih dalam dirimu, &
tetapi membuat benihmu tumbuh.
(Kahlil Gibran)*



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan dibahas tentang dasar teori yang berhubungan dengan materi dari tugas akhir. Teori yang mendukung dan menjadi landasan berpikir didapatkan dari pustaka-pustaka yang akan dijabarkan lebih lanjut. Pada tinjauan pustaka ini akan dibahas terlebih dahulu mengenai konsep dasar tentang ruang akomodasi sebagai sebuah hunian maupun sebagai ruang akomodasi kapal. Selanjutnya akan dibahas mengenai tata letak ruang-ruang akomodasi, metode-metode dari perencanaan tata-letak dan lebih spesifik tentang metode yang digunakan dalam tugas akhir ini.

2.1 RUANG AKOMODASI

Ruang adalah unsur penting dalam desain sebagai tempat kehidupan manusia dalam melakukan tugas dan kewajiban. Sebuah ruang dapat juga dianggap sebagai sebuah hunian dimana kita beristirahat, bekerja dan lain-lain. Menurut **Heppler** dan **Wallach** sebuah hunian dapat dibagi dalam tiga daerah utama untuk digunakan dalam perencanaan yaitu :

1. Daerah Pemukiman (*Living Area*)

Daerah dimana terdapat ruangan-ruangan yang digunakan untuk saling berkumpul atau bersosialisasi, bersantai, bersantap dan juga sebagai



ruang hiburan. Contoh dari ruangan tersebut adalah ruang makan, ruang pertemuan dan juga ruang hiburan.

2. Daerah Pelayanan (*Service Area*)

Daerah pelayanan adalah daerah yang digunakan untuk keperluan pemeliharaan dan pelayanan. Ruangan-ruangan di daerah ini umumnya digunakan untuk penyimpanan peralatan atau sebagai penyimpanan bahan makanan. Contohnya adalah ruangan seperti dapur, gudang penyimpanan dan lain lain.

2. Daerah Peristirahatan (*Sleeping Area*)

Daerah peristirahatan adalah daerah yang dirancang sebagai tempat yang digunakan untuk beristirahat total atau dalam waktu yang lebih lama dari waktu istirahat di daerah pemukiman (*Living Area*). Contohnya adalah ruang tidur, kamar mandi pribadi, dan lain-lain.

Daerah atau area menyusun sebuah bagian utama dari sebuah struktur, tetapi area tersebut juga terbagi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil yang disebut sebagai ruangan. Ruangan – ruangan ini tersusun dalam sebuah area yang dihubungkan oleh fungsi dasar area tersebut. Daerah-daerah ini biasanya dipisahkan oleh sisi yang berbeda pada lantai yang sama dan dihubungkan dengan sebuah koridor. Dan beberapa juga dipisahkan oleh lokasinya yang berbeda lantai.



Sebuah area sering disebut sebagai bagian dari sebuah bangunan atau sebagai pusat dari beberapa kegiatan.

Dalam merencanakan sebuah tata letak, terdapat enam hal yang harus diperhatikan (Smith dan Hatfield, 1977) :

1. Perlindungan dan keamanan (*Shelter and Security*)

Hal ini sangat diperlukan dalam perencanaan ruang akomodasi. Selain merupakan kebutuhan dasar manusia, dengan adanya rasa aman maka seseorang akan merasa nyaman.

2. Kontak Sosial (*Social Contact*)

Dalam perencanaan akomodasi yang baik harus dapat memaksimalkan kontak sosial antar individu. Hal ini dimaksudkan agar terjadi interaksi antara individu dengan kesamaan minat dan kepentingan.

3. Indetifikasi Simbolik (*Symbolic Identification*)

Hal ini dilakukan dengan tujuan memberikan perbedaan kelas atau tingkatan sosial. Dengan pengaturan tata letak akan memberi pada tiap tingkatan penumpang daerah tersendiri.



4. Alat Bantu Kerja (*Task Instrumentally*)

Dalam hal ini diartikan bahwa sebuah tata letak merupakan suatu alat bantu efisiensi kerja. Dapat dicapai dengan mempermudah *access* ke suatu ruang, pencahayaan dan *mechanical handling*.

5. Keindahan dan kesenangan (*Beauty and Pleasure*)

Keindahan suatu ruangan akan menambah kenyamanan bagi pengguna. Selain itu akan dapat juga memenuhi kebutuhan berekreasi.

6. Pertumbuhan dan Pengembangan (*Growth and Development*)

Perencanaan sebuah tata letak yang baik adalah terdapatnya kemungkinan pengembangan yang lebih memaksimalkan kontak sosial.

Ruang akomodasi kapal dapat diklasifikasikan sesuai dengan kegunaannya menjadi 3 macam, yaitu :

1. Ruang Pribadi

Adalah ruangan dimana penumpang melakukan aktifitas yang bersifat pribadi dan mempunyai fasilitas ruangan yang hanya digunakan oleh penghuninya. Yang termasuk dalam kategori ruangan pribadi adalah kabin beserta kamar mandi yang berada di dalamnya.



2. Ruang Umum

Yang tergolong dalam ruangan ini adalah ruangan yang dapat digunakan oleh seluruh penghuni termasuk juga fasilitas yang di dalamnya dengan ketentuan-ketentuan tertentu. Ruang umum dapat dimanfaatkan sebagai tempat istirahat maupun rekreasi. Contoh dari ruangan umum adalah *mess room*, *library*, *hospital*, *musholla* dan lain-lain.

3. Ruang Servis

Ruangan ini dapat digunakan sebagai ruang penyimpanan makanan, ruang penyimpanan peralatan, dan lain-lain. Ruang servis juga dipergunakan untuk kegiatan yang berhubungan dengan kebutuhan manusia untuk kebersihan diri. Ruang yang dikategorikan sebagai ruang servis adalah *galley*, *storage*, dan lain-lain.



Yang termasuk dalam ruang akomodasi kapal adalah :

1. Ruang Umum, yang termasuk ruang umum adalah ruang-ruang yang berfungsi sebagai tempat umum. Misalnya ruang duduk, musholla, tempat hiburan dan lain-lain.
2. Kantor, ruangan ini dipergunakan hanya untuk keperluan administrasi yang berhubungan dengan kapal itu sendiri maupun dengan pihak luar. Termasuk disini untuk segala macam keperluan administrasi bagi penumpang.
3. Ruang pribadi, ruangan pribadi untuk penumpang adalah tempat tidur beserta semua fasilitas yang berada di dalamnya.
4. Ruang saniter, ruangan yang berfungsi untuk : mandi (misalnya kamar mandi, kamar berendam dan lain-lain), kamar kecil (umumnya menjadi satu dengan kamar mandi), kamar penatu, kamar cuci, dan lain-lain.
5. Lorong-lorong, ruang yang difungsikan sebagai jalan penghubung antar satu ruang ke ruang yang lain.
6. Ruang makan dan ruang persiapan makanan, yang termasuk dalam ruang ini adalah *Galley* (dapur) yaitu ruangan untuk memasak, *Pantry* yaitu ruangan untuk mempersiapkan makanan yang akan dihidangkan, *Mess Room* yaitu ruangan untuk makan dan minum.



Untuk kapal khusus penumpang, ruangan yang tersedia untuk muatan (*cargo*) tidak terlalu penting. Yang penting adalah ruangan untuk jumlah penumpang yang akan diangkut. Hal ini berpengaruh pada ketersediaan ruang untuk kabin dan ruang umum seperti ruang makan, ruang santai seperti *cinema*, *theatre*, kolam renang, toko-toko, dan lain-lain. Keistimewaan dari kapal penumpang adalah penambahan superstruktur diatas geladak menerus teratas. Penambahan beberapa tingkat dari superstruktur menimbulkan masalah kekuatan dan stabilitas. Tetapi pemakaian *aluminum alloy* untuk superstruktur telah digunakan sejak dulu untuk memecahkan masalah tersebut. Kenyamanan penumpang adalah hal yang terpenting dan mendapat perhatian lebih termasuk fasilitas *air conditioning* dan pemasangan *anti rolling fins* (R. Munro Smith)

2.2 PEMANFAATAN DESAIN LAMA (*DESIGN REUSE*)

Salah satu cara yang biasa dipakai oleh para desainer untuk memperpendek proses desain adalah dengan memanfaatkan desain lama (*design reuse*) untuk membuat sebuah desain baru. *Design Reuse* mempunyai beberapa keuntungan yaitu (Manfaat,1992) :

1. Memperpendek proses desain sehingga waktu yang dibutuhkan untuk perancangan lebih kecil.



2. Tugas desainer berkurang karena proses perancangan tidak dilakukan sejak awal (*from scratch*).
3. Desain akan lebih mudah memenuhi persyaratan.

Dalam menggunakan *design reuse* para desainer umumnya menggunakan cara manual. Hal ini akan membutuhkan waktu yang lebih banyak dibandingkan apabila desainer menggunakan system komputer atau komputerisasi. Program komputer (matematis, simulasi dan sebagainya) merupakan alat yang sangat berguna dan mempunyai kekuatan besar dalam membandingkan pilihan susunan suatu daerah kegiatan dalam batasan kriteria yang terpilih dan data yang tersedia (Apple, 1997). Selain akan mempercepat waktu desain, dengan menggunakan metode tertentu maka desainer akan dapat lebih mengoptimumkan hasil desain lama tersebut.

Desain Struktur yang optimum dapat disebut sebagai salah satu cabang yang terpenting dan menjanjikan dari aplikasi matematis dan mekanik. Masalah dasar optimum desain adalah bagaimana membangun sebuah struktur yang memenuhi system dengan batasan-batasan yang diberikan dan mempunyai kualitas serta penampilan yang terbaik. Meskipun masalah ini alami dan sudah ada sejak dulu, perkembangan teori dasar tentang optimum desain jarang terbentuk. Optimum desain termasuk penentuan nilai dari parameter desain yang terdiri bentuk, bahan, dan ukuran struktur yang memerlukan batasan spesifik dan memperbaiki ukuran kualitas untuk mencapai kemungkinan desain terbaik. Umumnya, optimum



desain adalah bagian dari kegiatan design engineer yang dituntut untuk membangun sebuah struktur yang membutuhkan sumber (material, energi, tenaga kerja dan lain-lain) seminim mungkin (Valery V. Vasiliev and Zafer Gurdal).

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk kebutuhan optimasi tersebut. Dalam tugas akhir ini akan digunakan salah satu metode untuk mengoptimumkan desain lama yaitu CRAFT, yang menggunakan program aplikasi *Harlequin Lisp Works* (*The Harlequin Group Limited*, 1994) yang berbasis pada *Windows*.

2.3 KOMPUTERISASI PERENCANAAN TATA LETAK

Dewasa ini penelitian tentang perencanaan tata letak lebih difokuskan pada pengembangan program komputer untuk membantu perencana dalam menghasilkan rencana tata letak alternatif. Seorang *analyst* tata letak dapat dengan cepat menghasilkan sejumlah *alternative solution* untuk sebuah masalah tata letak dengan menggunakan algoritma komputerisasi tata letak (*Computerized layout algorithms*). Algoritma tersebut dapat dibedakan menurut proses tata letak terakhir dihasilkan. Beberapa metode membangun sebuah tata letak dengan jalan membangun dari awal atau "*from scratch*". Algoritma pembangun (*Construction algorithms*) merupakan proses pemilihan dan penempatan secara berturut-turut sampai sebuah desain tata letak didapatkan. Algoritma tipe kedua adalah jenis perbaikan. Pada jenis ini pertama yang diperlukan adalah sebuah layout yang sudah jadi kemudian lokasi ruangan-ruangan ditukar sehingga dapat memperbaiki



layout. Berikut akan dijelaskan dua algoritma pembangun yaitu CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*) dan ALDEP (*Automated Layout Design Program*). Sedangkan satu-satunya algoritma perbaikan yang akan dijelaskan adalah CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*). Meskipun ada algoritma perbaikan yang lain, pada umumnya tidak ada yang lebih baik dibandingkan CRAFT dalam perencanaan tata letak.

2.3.1 ALDEP (*Automated Layout Program*)

ALDEP pertama kali diperkenalkan oleh Seehof dan Evans. Pada awalnya ALDEP adalah program pembangun, tetapi karena proses evaluasi melibatkan penerimaan dan penolakan sebuah layout yang diberikan maka ALDEP juga mungkin termasuk dalam program perbaikan. Program ini membangun sebuah layout tanpa memerlukan layout yang sudah jadi seperti program pembangun yang lain akan tetapi juga membandingkan penyelesaian yang dihasilkan dengan cara seperti yang dipakai pada program perbaikan. Pada versi *random selection*, ALDEP membangun sebuah desain layout dengan jalan memilih dan menempatkan suatu ruang secara acak pada sebuah layout. Kemudian dari tabel hubungan antar ruang dapat diketahui ruang yang mempunyai tingkat kedekatan paling tinggi yang untuk selanjutnya ditempatkan pada layout. Proses ini terus dilakukan sampai semua ruang sudah ditempatkan pada layout atau tidak terdapat lagi ruang dengan derajat kedekatan tertinggi untuk ditempatkan bersama ruang yang sudah ditempatkan sebelumnya. Nilai untuk layout tersebut didapat dengan





menjumlah angka yang merupakan harga dari ruang yang berdekatan sesuai dengan derajat kedekatannya.

Input yang diperlukan oleh ALDEP adalah sebagai berikut (Francis,R.L and White, JA , 1974) :

- Panjang, lebar dan luas yang diperlukan pada setiap lantai
- Skala dari cetakan layout
- Jumlah ruangan pada layout
- Jumlah layout yang dihasilkan
- Nilai minimum yang diijinkan untuk layout yang bisa diterima
- Jumlah minimum ruang yang dikehendaki
- Tabel hubungan antar ruang
- Lokasi dan ukuran *restricted area* untuk tiap lantai

Keuntungan dan kerugian dari ALDEP adalah sebagai berikut :

➤ Keuntungan dari ALDEP adalah : (Manfaat,1992)

- Sistem mempunyai kemampuan menangani ruangan relatif banyak dalam sebuah layout, dan dapat menghasilkan banyak tingkat sampai dengan tiga lantai.
- Sistem ini melibatkan kemampuan desainer dalam setting derajat kedekatan antar ruang.
- Sistem ini dapat menghasilkan satu set layout, dan untuk menentukan mana yang bisa diterima dilakukan evaluasi pada semua layout yang



dihasilkan menggunakan teknik *scoring*. Sistem ini dapat menemukan layout yang terbaik dalam batasan nilai layout.

- Kerugian dari ALDEP adalah : (Manfaat,1992)
 - Meskipun system ini dapat menemukan layout yang terbaik dalam batasan nilai layout akan tetapi system ini tidak menjamin ketika layout yang terbaik dibandingkan dengan layout terbaik yang lain yang dihasilkan dalam batasan bentuk dari ruang-ruang dalam layout, karena layout dengan nilai paling tinggi mmungkin mempunyai bentuk ruang-ruang yang sangat tidak teratur yang cenderung tidak dapat diimplementasikan. Jadi untuk menemukan layout terbaik diperlukan evaluasi lebih dalam dengan menggunakan teknik evaluasi tambahan .
 - Seperti dijelaskan, dalam menghasilkan sebuah layout system ini menggunakan program pembangun dimana layout dihasilkan dengan menempatkan sebuah ruang ke sebuah ruangan kosong diikuti dengan ruang berikutnya sampai semua ruang ditempatkan pada layout. Jadi, tidak ada indikasi bahwa system ini dapat memodifikasi layout yang ada apabila diberikan beberapa ruang atau fasilitas baru yang diletakkan pada layout tersebut.

2.3.2 CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*)

CORELAP untuk pertama kali diperkenalkan oleh Lee dan Moore. CORELAP adalah sebuah program pembangun, seperti juga ALDEP, CORELAP



memerlukan tabel hubungan antar ruang dalam pembangunan suatu layout. Lebih dari 70 ruang dapat ditangani dan skala layout dibatasi dengan dimensi maximum yang diijinkan yaitu 40 x 40. Dalam CORELAP garis luar tidak diperlukan.

Input minimum yang diperlukan termasuk :

- Tabel hubungan antar ruang
- Jumlah ruangan
- Luas masing-masing ruang

CORELAP membangun layout dengan menempatkan ruang berbentuk persegi empat. Penempatan ruang ke dalam layout didasarkan pada tabel hubungan antar ruang dan bobot angka tingkatan yang ditunjukkan oleh tingkat kedekatan. Dalam CORELAP berikut adalah nilai angka yang ditunjukkan oleh tingkat kedekatan :

A = *Absolutly essential* = 6

E = *Essential* = 5

I = *Important* = 4

O = *Ordinary* = 3

U = *Unimportant* = 2

X = *Undesirable* = 1

Nilai-nilai ini digunakan untuk menghitung total tingkat kedekatan atau TCR (*Total Closeness Rating*) untuk tiap ruangan.

Menurut Francis, R.L dan White, J.A proses pembuatan sebuah layout adalah sebagai berikut :





Bila diasumsikan tidak ada ruang yang sebelumnya sudah ditunjuk untuk ditempatkan terlebih dahulu, maka CORELAP memilih ruangan yang mempunyai TCR terbesar untuk ditempatkan terlebih dahulu ke dalam layout. Selanjutnya sebut saja ruangan tersebut adalah ruang 1. Kemudian dapat dilihat di tabel hubungan antar ruang apakah ada ruangan yang mempunyai tingkatan A dengan departemen 1. Jika ada maka ruangan tersebut ditempatkan di sebelah ruangan 1. Jika tidak ada yang mempunyai tingkatan A, aka diperiksa untuk tingkatan E. Jika tingkatan E tidak ditemukan maka diperiksa untuk tingkatan I kemudian selanjutnya tingkatan O. Jika tidak ada ruangan sekurangnya dengan tingkatan O ditemukan, maka ruangan yang belum ditunjuk dengan TCR terbesar dipilih.

Jadi sampai saat ini kita sudah menempatkan dua ruangan pada layout. Sebut ruangan yang kedua adalah ruangan 2. Kemudian dari tabel hubungan dilihat apakah ada ruangan dengan tingkatan A terhadap ruangan 1. Jika ada maka ruangan tersebut ditempatkan disebelah ruangan 1. Jika tidak ada selanjutnya kita mencari ruangan yang mempunyai tingkatan A terhadap ruangan 2. Jika tidak ada kita mencari ruangan dengan tingkatan E terhadap ruangan 1. Jika ada kita tempatkan ruangan tersebut pada layout, dengan cara yang sama kita mencoba menempatkan ruang dengan tingkata E terhadap ruangan 2 ke dalam layout.

Proses ini berkelanjutan sampai dengan ruangan yang lain juga ditempatkan pada layout atau tidak ada ruang yang ditemukan dengan tingkatan U terhadap kedua



ruangan 1 atau ruangan 2. Dan untuk yang terakhir ruangan yang belum ditunjuk dengan TCR terbesar ditempatkan pada layout.

Proses pencarian yang sama secara berkelanjutan digunakan untuk memilih ruangan yang akan dimasukkan sampai akhirnya semua ruangan ditempatkan ke dalam layout. Sama dengan ALDEP, ruangan-ruangan ditempatkan pada layout dalam sekali waktu. Akan tetapi, CORELAP menggunakan TCR untuk memilih ruangan untuk ditempatkan pada layout, sedangkan ALDEP menggunakan pemilihan acak.

Terlepas dari keuntungannya yang sama dengan ALDEP, CORELAP mempunyai sekurangnya dua keuntungan lain, yaitu : (Manfaat,1992)

- Ketika proses pembuatan layout, ruangan-ruangan yang ditempatkan pada layout mempunyai bentuk persegi empat, layout dari seluruh ruangan yang dihasilkan oleh system ini akan mempunyai bentuk yang teratur.
- Sistem ini mempunyai mekanisme untuk memeriksa kemungkinan lokasi untuk semua ruangan. Mekanisme ini memungkinkan hubungan yang lebih baik antara semua ruangan yang disusun pada layout.

Dan kerugian dari CORELAP adalah : (Manfaat,1992)

- Seperti pada ALDEP, CORELAP tidak sesuai digunakan untuk menangani layout yang sudah jadi. Oleh karena itu, maka tidak memungkinkan untuk mengubah layout yang sudah jadi apabila diberikan beberapa ruangan baru yang ditempatkan pada layout tersebut.



- Sistem ini tidak memungkinkan pengguna untuk berinteraksi. Dalam pembuatan layout, pengguna hanya memasukkan data yang diperlukan, sedangkan system menghitung nilai TCR dari semua ruangan dan menempatkan seluruh ruangan berdasarkan nilai TCR tersebut. Jadi, pengguna tidak dilibatkan dalam proses penempatan seluruh ruangan sehingga pengguna tidak dapat mengubah layout yang dibuat pada saat proses sedang berlangsung.

2.3.3 CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*)

CRAFT pertama kali diperkenalkan oleh Armour dan Buffa dan sebelumnya telah diuji, diperbaiki dan diaplikasikan oleh Buffa, Armour dan Vollman. Dari beberapa literatur ditemukan bahwa CRAFT lebih dikhususkan dibanding dengan system komputerasi tata letak yang lain. Sedikit banyak hal ini dikarenakan efisiensi komputasionalnya dalam penyelesaian masalah yang mengharuskan garis luar layout tidak berubah, kemampuan sistem menguraikan algoritma , kemampuan untuk mengatasi system material handling yang bermacam-macam dan CRAFT mampu mengevaluasi layout. Berbeda dengan ALDEP dan CORELAP, yang merupakan program pembangun, CRAFT adalah sebuah program perbaikan. (Francis, R.L and White, J.A, 1974)

Karena merupakan program perbaikan maka dalam prosesnya tidak melibatkan penempatan ruangan-ruangan ke dalam layout. Akan tetapi CRAFT



mencari layout yang optimum dengan melakukan perbaikan pada layout yang sudah jadi melalui sebuah proses berantai.

Keuntungan CRAFT adalah : (Manfaat,1992)

- Sistem ini dapat menangani ruangan yang relatif banyak pada sebuah layout.
- Karena system ini sebuah program perbaikan, system dapat menghasilkan desain optimum dari sebuah layout dalam ukuran nilai dari macam perpindahan antar ruangan dari layout
- Sistem ini memungkinkan pengguna untuk berinteraksi bahwa pengguna dapat ambil bagian dalam proses evaluasi layout dengan melakukan pertukaran antara pasangan ruangan dari layout.

Disamping memiliki keuntungan seperti yang telah disebutkan di atas, CRAFT juga memiliki kekurangan yaitu : (Manfaat,1992)

- Karena system hanya merupakan sebuah program perbaikan bukan pembangun, tentu saja tidak dapat digunakan untuk membuat sebuah layout hanya dari layout kosong dan daftar ruangan yang akan ditempatkan. Sistem tidak dapat digunakan untuk menemptkan ruangan-ruangan pada layout.
- Meskipun system dapat menemukan nilai paling rendah dari layout, system tidak dapat menjamin bahwa layout ini adalah yang terbaik, karena



ruangan-ruangan dari layout ini mungkin mempunyai bentuk yang sangat tidak teratur.

Selanjutnya CRAFT adalah metode yang akan digunakan dalam Tugas Akhir ini maka penjelasan tentang CRAFT lebih rinci akan terdapat pada bab selanjutnya.

BAB III
TEKNIK IMPLEMENTASI PEMILIHAN
TATA LETAK AKOMODASI

*& Kalau aku menanamkan kepedihanku dalam ladang kesabaran &
akan kupetik buah kebahagiaan
(Kahlil Gibran)*



BAB III

TEKNIK IMPLEMENTASI

PEMILIHAN TATA LETAK AKOMODASI

Implementasi teknik yang digunakan dalam proses pembuatan program pemilihan tata letak akomodasi akan dibahas lebih rinci pada bab ini. Bagian-bagian penting dari implementasi teknik program ini adalah representasi obyek (*rooms spaces*), representasi tata letak ruang (*layout spaces*) dan hubungan kedekatan ruang (*space closeness*).

3.1 REPRESENTASI PERMASALAHAN

Proses perbaikan layout untuk pemilihan tata letak akomodasi akan dapat dilakukan apabila semua hal yang berkaitan dengan layout secara rinci sudah didefinisikan dengan baik dalam penyusunannya. Representasi ruang (*rooms spaces*) dan representasi tata letak ruang (*layout spaces*) akan dijelaskan sebagai berikut :

3.1.1 REPRESENTASI RUANG (*ROOMS / SPACES*)

Ruang disini merupakan bagian dari layout awal yang telah tersedia dimana ruang sangat penting artinya untuk proses perbaikan layout. Adapun atribut-atribut yang digunakan dalam representasi ruang (*rooms/spaces*) adalah sebagai berikut :



- Name

Ruangan-ruangan dalam layout masing-masing mempunyai nama sebagai identitas. Misalnya *cabin, toilet, guest room, musholla*, dll.

- Text

Text merupakan label yang dimiliki oleh masing-masing ruang, juga merupakan identitas ruang yang akan tampil pada gambar layout. Pada umumnya *text* merupakan label yang mudah dimengerti oleh *user*.

- Space function

Berisikan fungsi yang dimiliki oleh masing-masing ruang. Misalnya fungsi dari *gangway* adalah sebagai jalan penghubung (*aces*).

- Component Rectangle

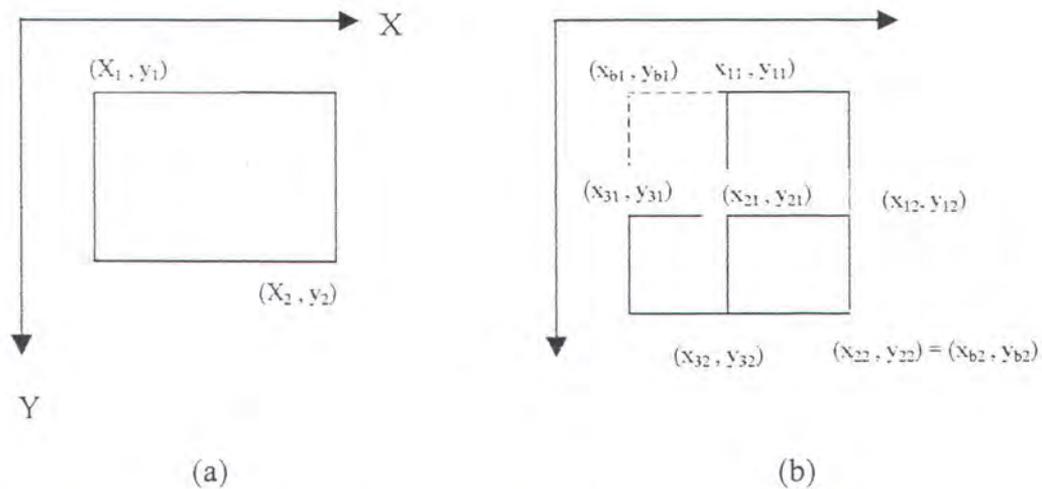
Component Rectangle berisi bentuk dari ruangan yang bersangkutan dan koordinat-koordinatnya. Dalam program ini hanya menggunakan satu bentuk geometri, yaitu: *polygon*. Pada *component rectangle* ini data berisi koordinat x pojok kiri atas (x_1) dari ruangan dimana merupakan koordinat terkecil karena garis sumbu pada program ini dimulai dari pojok kiri atas, koordinat x pojok kanan bawah (x_2), koordinat y pojok kiri atas (y_1) dan koordinat y pojok kanan bawah (y_2) (Gambar 3.1.a). Dari Gambar 3.1.b terlihat bahwa *polygon* tersebut terdiri dari tiga buah



component rectangle, cara penulisan *component rectangle* tersebut adalah sebagai berikut :

$$((X_{11} X_{12} Y_{11} Y_{12}) (X_{21} X_{22} Y_{21} Y_{22}) (X_{31} X_{32} Y_{31} Y_{32}))$$

Begitu juga pada bentuk *rectangles*, ruangan berbentuk *rectangle* juga dibagi menjadi beberapa *component rectangle*.



Gambar 3.1. (a) Data untuk representasi ruang berbentuk *rectangle*

(b) Data untuk representasi ruang berbentuk *polygon*

▪ Centroid

Centroid merupakan data dari titik pusat masing-masing ruangan. *Centroid* disini diperlukan untuk nantinya menghitung jarak (*distance*) antar ruangan. Representasi dari *centroid* adalah koordinat (x, y) dari titik pusat ruangan tersebut.



- Bounding box

Bounding box merupakan bentuk persegi empat yang membatasi bentuk sebuah ruangan baik *rectangle* atau *polygon*. Representasi dari *bounding box* adalah koordinat pojok kiri atas dan pojok kanan bawah dari persegi empat tersebut. Untuk bentuk *rectangle* maka *bounding box*-nya adalah bentuk ruangan itu sendiri. Seperti contoh pada Gambar 3.1, *bounding box* dari Gambar 3.1.a adalah koordinat persegi empat itu sendiri yaitu (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) sedangkan untuk bentuk *polygon* (Gambar 3.1.b) *bounding box*-nya adalah (x_{b1}, y_{b1}) dan $(x_{b2}, y_{b2}) = (x_{22}, y_{22})$.

- Area

Area merupakan salah satu identitas ruangan yaitu luas ruangan itu sendiri. Dimana dalam program ini akan sangat penting, karena salah satu cara untuk melakukan pertukaran secara berpasangan adalah dengan menggunakan luasan yang sama.

- Colour

Merupakan warna dari masing-masing ruangan yang bisa digunakan untuk mempermudah membedakan ruangan-ruangan.

3.1.2 REPRESENTASI LAYOUT

Atribut-atribut yang digunakan pada representasi layout adalah sebagai berikut :



○ Name

Merupakan identifikasi yang berupa sebuah nama untuk sebuah layout.

Contoh : *ship1-deck1*

○ Spaces

Berisi seluruh ruangan yang ada dalam layout tersebut.

Contoh : Pada *Ship1-deck1* : (*cabin1-1 cabin1-2 cabin1-3 toilet1 guest_room1 gangway1*)

○ Assignment

Menunjukkan identitas layout dari masing-masing ruangan.

Contoh : *cabin1-1* adalah *cabin* pertama pada layout pertama.

○ Space closeness

Sebuah layout merupakan sekumpulan dari beberapa ruangan dan itu berarti juga sekumpulan kedekatan ruangan. Dan kedekatan antar ruang ini mempunyai arti penting atau bahkan menentukan tingkat optimum dari sebuah desain layout. Dan dalam program ini tingkat kedekatan ruang diperlukan untuk menentukan pertukaran antar ruang dan perhitungan nilai layout. Dalam *space-closeness* dihitung jarak antar ruang (*distance*) dan juga *item cost*. Juga dicantumkan keterangan apakah ruangan-ruangan tersebut berbagi batas (*shared border*) dan jumlah gerakan (*trips*) antar ruangan tersebut.



3.2 COMPUTERIZED RELATIVE ALLOCATION FACILITIES TECHNIQUE (CRAFT)

Computerized Relative Allocation Facilities Technique (CRAFT) adalah suatu program yang dapat digunakan untuk memperbaiki suatu layout dari segi efektifitas aliran barang atau orang. Menurut Manfaat,1992, proses yang termasuk memperbaiki susunan layout dijelaskan sebagai berikut :

Pertama sistem mengevaluasi layout yang diberikan. Kemudian sistem menukar lokasi ruangan-ruangan dan memeriksa apakah perbaikan dapat dihasilkan. Jika ada perbaikan yang dapat dihasilkan dengan menukar ruangan secara berpasangan, maka penukaran ini menghasilkan perbaikan yang terbaik .Proses berlanjut sampai tidak ada perbaikan yang dapat dihasilkan dengan penukaran ruangan secara berpasangan. Dalam sistem ini hanya ruangan yang berbagi batas atau mempunyai luas sama yang diperhitungkan untuk penukaran lokasi.

Ukuran yang digunakan CRAFT dalam memperbaiki layout adalah pengurangan nilai dari tiap pergerakan, dimana nilai ini dinyatakan sebagai fungsi linear dari jarak perjalanan. Ukuran tersebut cukup umum digunakan ketika aliran barang adalah faktor penting untuk dipertimbangkan dalam perencanaan tata letak.

Sistem ini memudahkan perencanaan layout yang berdasar pertimbangan aliran.

Seperti telah disebutkan sebelumnya, untuk membuat perbaikan pada layout, CRAFT memerlukan sebuah layout awal secara rinci. Layout awal ini didapatkan dari layout yang sudah jadi, atau apabila tidak terdapat layout yang sudah jadi, harus dibuat sebuah layout secara rinci. Karena garis luar layout pada layout awal



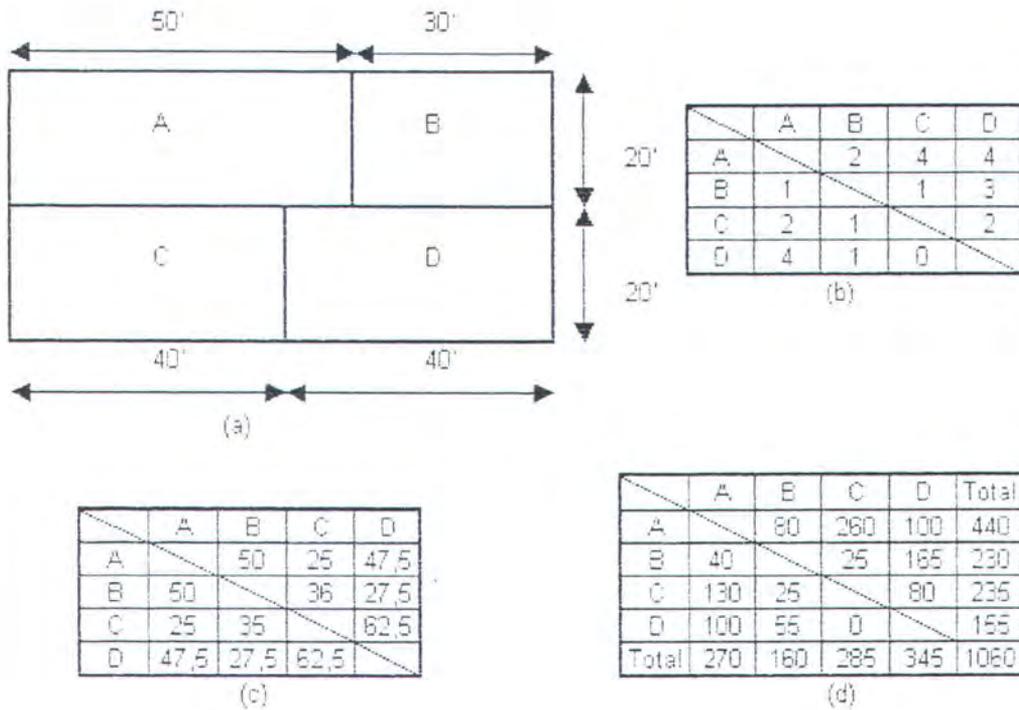
tidak berubah, maka bentuk layout akhir akan terpengaruh banyak dengan bentuk layout awal. Dan juga perincian jumlah ruangan dan luas lantai masing-masing harus tersedia. CRAFT dapat menangani lebih dari 40 ruangan yang berbeda.

Sebagai tambahan pada layout awal, diperlukan dua tabel *from-to*. Tabel pertama berisi data aliran yang dinyatakan dalam jumlah perjalanan per periode waktu yang dibuat antara kombinasi ruangan-ruangan. Tabel kedua berisi data nilai yang ditunjukkan oleh biaya yang diperlukan untuk tiap gerakan untuk berpindah pada satu satuan jarak antara kombinasi ruangan. (Francis, R.L and White, J.A, dalam Manfaat, 1992)

CRAFT mempunyai kemudahan untuk memungkinkan ruangan tertentu bisa tetap di tempatnya pada layout. CRAFT juga dapat untuk menilai layout tanpa ada tujuan untuk memperbaiki desain.

Sebagai gambaran dari pendekatan yang digunakan CRAFT untuk membuat layouts, dapat kita cermati layout awal dan tabel *from-to* untuk data aliran pada Gambar 3.2.

Untuk mudahnya, diasumsikan bahwa semua elemen nilai sama dengan satuan pada tabel *from-to* untuk data nilai. Kemudian sistem menghitung nilai total untuk layout awal dengan membuat sebuah tabel *from-to* untuk jarak antar ruang. Jarak dihitung sebagai jarak *rectilinear* antar titik pusat ruangan. Tabel jarak diberikan di Gambar 3.2.c. Nilai total dari layout, total jarak yang ditempuh per satuan waktu adalah 1.020 feet, seperti terlihat pada Gambar 3.2.d.

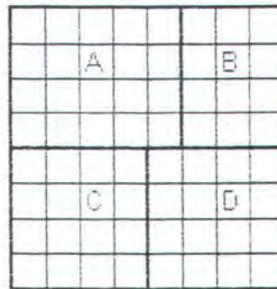


Gambar 3.2 (a) Layout Awal (b) Data Aliran
(c) Data Jarak, dan (d) Nilai Total

Setelah menghasilkan nilai total untuk layout awal, CRAFT kemudian mulai untuk memperbaiki layout tersebut dengan menukar tempat ruangan-ruangan yang keduanya mempunyai luasan yang sama atau mempunyai batas yang sama. Pertukaran ini hanya dilakukan pada *centroid* ruangan saja karena pertukaran tidak dilakukan dengan jalan benar-benar memindahkan ruangan itu sendiri. Apabila dengan pertukaran *centroid* ini sudah ditemukan nilai yang paling rendah maka langkah selanjutnya adalah menukar ruangan tersebut dengan sesungguhnya. Dan ini akan menyebabkan kemungkinan berubahnya nilai total cost dari perkiraan awal. Pertukaran ini juga akan menyebabkan berubahnya letak



titik pusat ruangan tersebut dan apabila ruangan yang ditukar tidak mempunyai luas yang sama maka bentuk ruanganpun juga akan berubah. Misalnya dari bentuk *rectangle* ke bentuk *polygon*. Untuk memudahkannya maka dalam program implementasi ini layout awal dibagi menjadi bagian-bagian kecil (*pixels*) yang berbentuk bujur sangkar sesuai dengan satuan ukuran yang terkecil dalam layout. Sehingga dengan cara ini akan lebih mudah memindahkan ruang dan menentukan centroidnya yang berubah. Contoh layout yang telah dibagi menjadi beberapa *pixels* dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Layout yang sudah terdiri dari *pixels*

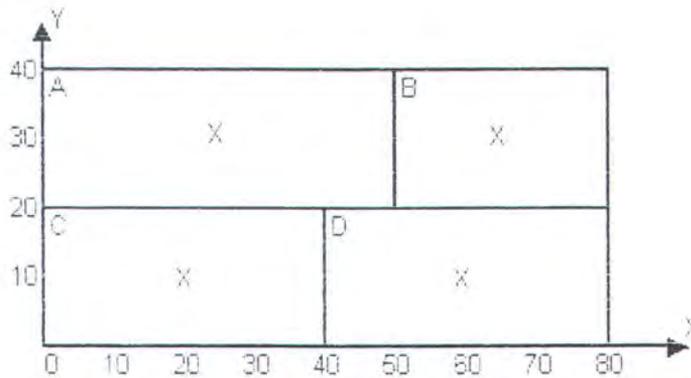
Untuk memudahkan penentuan koordinat, layout ditempatkan pada system koordinat seperti terlihat di Gambar 3.4. Letak titik pusat ditandai (x) dan berikut adalah nilai koordinat :

$$(X_A, Y_A) = (25, 30)$$

$$(X_B, Y_B) = (65, 30)$$

$$(X_C, Y_C) = (20, 10)$$

$$(X_D, Y_D) = (60, 10)$$

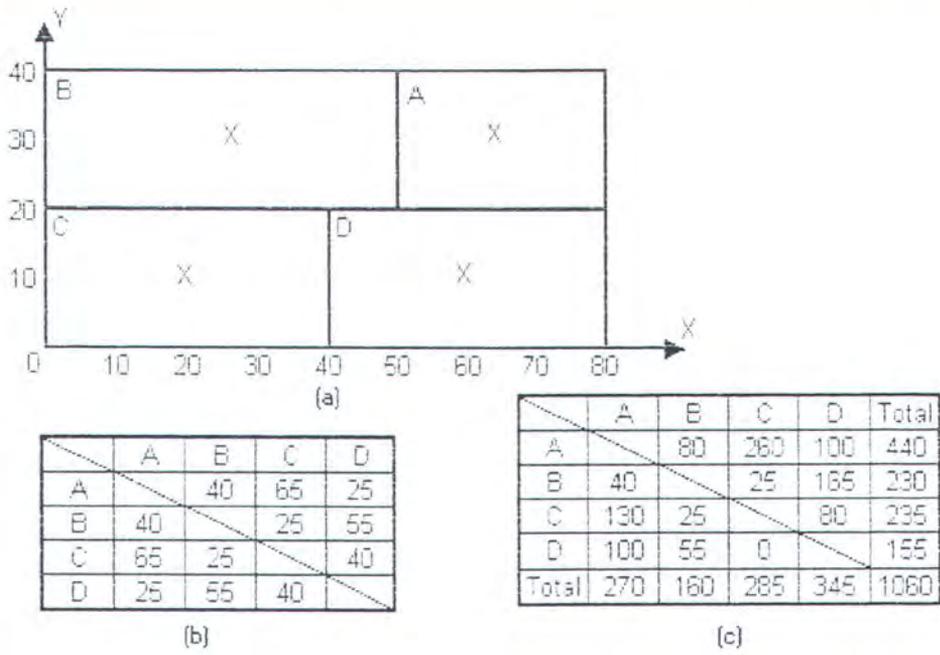


Gambar 3.4 Layout yang berada pada suatu koordinat

Jarak *rectilinear* antar ruangan misalnya ruang A dan ruang B adalah :

$$|X_A - X_B| + |Y_B - Y_B| = |25 - 65| + |30 - 30| = 40$$

seperti terlihat pada Gambar 3.4. Gambar 3.5 sebenarnya adalah penyusunan kembali Gambar 3.1, dengan menukar ruang A dan ruang B. Nilai total yang dihasilkan adalah 1.060 seperti terlihat pada Gambar 3.5.c. Hal ini berarti bahwa terjadi kenaikan sebesar 40 pada nilai total, jadi pertukaran antara A dan B tidak diharapkan.



Gambar 3.5 (a) Layout dengan penukaran centroid antara A dan B (b) tabel jarak yang terbaru (c) Nilai total Layout dari pertukaran

Sekarang ruang A dan C ditukar, setelah tabel jarak dibuat dan nilai total sudah dihitung kemudian dihasilkan nilai total 955. Menukar A dan D menghasilkan nilai total 1.095. Penukaran antara B dan C tidak dapat dilakukan karena B dan C tidak mempunyai luas yang sama dan tidak berbagi batas. Menukar B dan D dihasilkan nilai total 945. Menukar C dan D menghasilkan nilai total 1.040. Jadi dapat disimpulkan bahwa penukaran yang terbaik adalah dengan menukar antara B dan D.

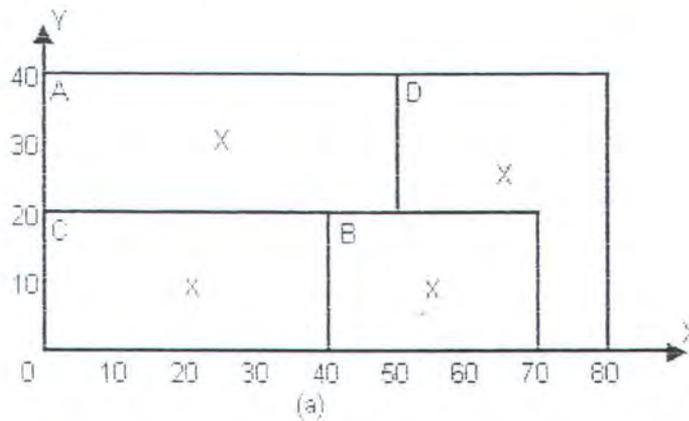
Pertukaran B dan D yang layoutnya ditunjukkan pada Gb. 3.6.a merupakan layout perbaikan yang pertama dihasilkan. Perlu diperhatikan bahwa D tidak lagi berbentuk segiempat dan titik pusat ruangan tidak benar-benar tertukar. Ini



karena B dan D tidak mempunyai ukuran yang sama. Jadi titik pusat ruangan yang baru untuk B dan D adalah :

$$(X_B, Y_B) = (55, 10) \qquad (X_D, Y_D) = (67.5, 25)$$

Karena titik pusat ruangan sudah ditukar, maka perkiraan dari *total cost* mungkin tidak benar. Oleh karena itu, tabel jarak untuk layout yang baru ditunjukkan pada Gb. 3.6.b. Dengan mengalikan nilai aliran pada Gb. 3.2.b dan nilai jarak pada Gb. 3.6.b dihasilkan nilai total 985, lebih buruk dari perkiraan nilai yaitu 945.



	A	B	C	D
A		50	25	47,5
B	50		35	27,5
C	25	35		62,5
D	47,5	27,5	62,5	

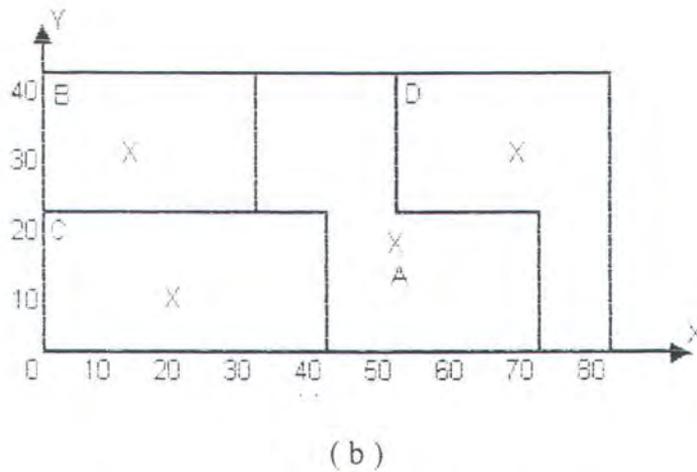
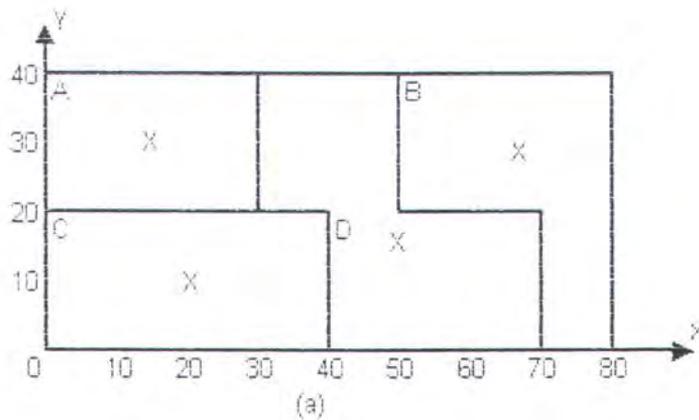
(b)

Gambar 3.6 (a) Layout dari pertukaran antara B dan D

(b) Tabel jarak dari pertukaran antara B dan D



Selanjutnya, perbaikan layout tahap kedua dilakukan. Dengan menggunakan cara yang sama pada perbaikan pertama, menukar A dan B menghasilkan perkiraan pengurangan nilai yang terbaik dengan perkiraan nilai total 945. Gb. 3.7. menunjukkan layout perbaikan yang kedua mempunyai titik pusat ruangan sebagai berikut :



Gambar 3.7 Layout hasil dari CRAFT

$$(X_A, Y_A) = (49, 18)$$

$$(X_C, Y_C) = (20, 10)$$

$$(X_B, Y_B) = (15, 30)$$

$$(X_D, Y_D) = (67.5, 25)$$



Perhitungan hasil nilai yang sesungguhnya adalah antara C dan D. Nilai perkiraan dihasilkan 927 untuk pertukaran ini. Karena C dan D mempunyai luas sama, titik pusat mereka akan benar-benar diubah, dan nilai total yang sesungguhnya adalah 927. Pencarian akan berhenti jika tidak ada lagi pertukaran pasangan yang akan menghasilkan perkiraan nilai total lebih kecil dari 927. Nilai-nilai total dan proses penentuan layout yang lebih baik inilah yang digunakan untuk scoring pada SPACECRAFT.

3.3 PENYUSUNAN DATA

Dalam Tugas Akhir ini data yang digunakan adalah ruangan akomodasi penumpang yang terdiri dari tiga layout kapal yang berbeda. Terdapat dua jenis data yaitu :

1) Data input untuk program

Yang termasuk dalam data input adalah nama ruangan (*space name*), fungsi ruangan (*space function*) dan kedekatan antar ruang (*space closeness*).

Space name berisi nama dari masing-masing ruangan dalam layout. *Space function* adalah merupakan fungsi dari ruangan tersebut. Dan *space closeness* adalah data mengenai tingkat kedekatan antar ruang yang ditinjau dari berbatas atau tidaknya satu ruang dengan ruang yang lain dan juga jumlah gerakan yang terjadi antar ruang.



2) Data gambar untuk tampilan layout

Data gambar ini merupakan tampilan dari masing-masing layout, yaitu mulai layout awal dan layout setelah perbaikan.

3.3 PROSEDUR PENGOLAHAN DATA

Prosedur pengolahan data dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mendefinisi data dalam sebuah kelompok data (*class*)

Pendefinisian data ini digunakan untuk mengelompokkan data pada satu bagian data yang sama sehingga data akan lebih mudah diakses. Dalam *definition class* ini terdapat kategori *space name* dan *space function*. Setiap ruangan harus terdiri dari tiga kategori tersebut. Seluruh data harus memiliki kesamaan nama, fungsi, dan identifikasi untuk ruangan dengan kategori yang sama dari kapal yang berbeda. Contoh dari *definitionclass* dapat dilihat di bawah ini :

```
(defrooms :name 'toilet1
          :txt "T1" ;"toilet"
          :space-func 'toilet
          :sp-ident 'stored-object
          :comp-rect '((20 50 170 200) ;(X1 X2 Y1 Y2)
                    (50 80 170 200)
                    (20 50 200 230)
                    (50 80 200 230)
                    (20 50 230 260))
```





(50 80 230 260)

)

:component-squares '()

:cent '(50 215)

:bb '(20 170 80 260)

:area 5400

:col ':orchid)

2. Kedekatan antar ruang (*space closeness*)

Berdasarkan metode CRAFT kedekatan antar ruang yang digunakan dalam program ini adalah ruangan yang berbagi batas dan yang mempunyai luas sama. *Space Closeness* ini digunakan untuk menentukan ruangan-ruangan yang akan ditukar secara berpasangan. Dan juga selanjutnya untuk menghitung *item cost* dan *total cost*. Pada *space closeness* ini terdapat beberapa slot yaitu : *layout name*, *space-1*, *space-2*, *border*, *number of trips* dan yang terakhir adalah *item cost*.

Layout name berisi nama dari layout. Space-1 dan Space-2 adalah dua buah ruangan yang diukur tingkat kedekatannya. Untuk data border diisikan keterangan apakah kedua ruangan tersebut berbagi batas atau tidak. Sedangkan untuk number of trips data di masukkan berdasar logic dimana satuan jumlah pergerakan adalah per hari.



Contoh pengisian data pada *definition closeness* adalah sebagai berikut :

```
(DEFCLOSENESS :name (name SHIP-2-DECK1)
                :spa-1 (name cabin2-1)
                :spa-2 (name musholla2)
                :brd 'nil
                :dist 0
                :trips 10
                :cost 0)
```

Pada contoh diatas menunjukkan bahwa *cabin2-1* dan *musholla2* tidak berbagi batas (*:brd nil*) dengan jumlah gerakan yang terjadi antar ruang adalah 10 kali perhari.

```
(DEFCLOSENESS :name (name SHIP-2-DECK1)
                :spa-1 (name cabin2-3)
                :spa-2 (name toilet2)
                :brd 'shared
                :dist 0
                :trips 16
                :cost 0)
```

Sedangkan contoh diatas adalah contoh untuk dua ruang yang berbagi batas. Untuk slot *distance* dan *cost* bernilai nol karena nilainya tidak ditentukan akan tetapi dihitung secara tersendiri sehingga nilai akan muncul secara otomatis apabila ruangan mengalami *pairwise exchange*.

BAB IV

SISTEM SPACECRAFT

*& Jika kamu ingin melihat lembah, naiklah ke puncak gunung; &
jika kamu ingin melihat puncak gunung, terbanglah ke awan;
tetapi jika kamu ingin mengerti awan,
pejamkan matamu dan berpikirlah
(Kahlil Gibran)*



BAB IV

SISTEM SPACECRAFT

Bab ini akan membahas sistem SPACECRAFT (*Spatial Layout Design based on CRAFT*). Program aplikasi yang digunakan adalah *Harlequin Lisp Works (The Harlequin Group Limited 1994)* yang berbasis *Windows*.

4.1 SISTEM SPACECRAFT

SPACECRAFT adalah suatu sistem yang mengimplementasikan metode *Computerized Relative Allocation of facilities Technique (CRAFT)*, yang merupakan program perbaikan dari layout yang telah ada dengan jalan meminimumkan nilai dari tiap gerakan antar ruang. Dengan nilai minimum tersebut dianggap bahwa layout yang dihasilkan lebih baik daripada layout sebelumnya.

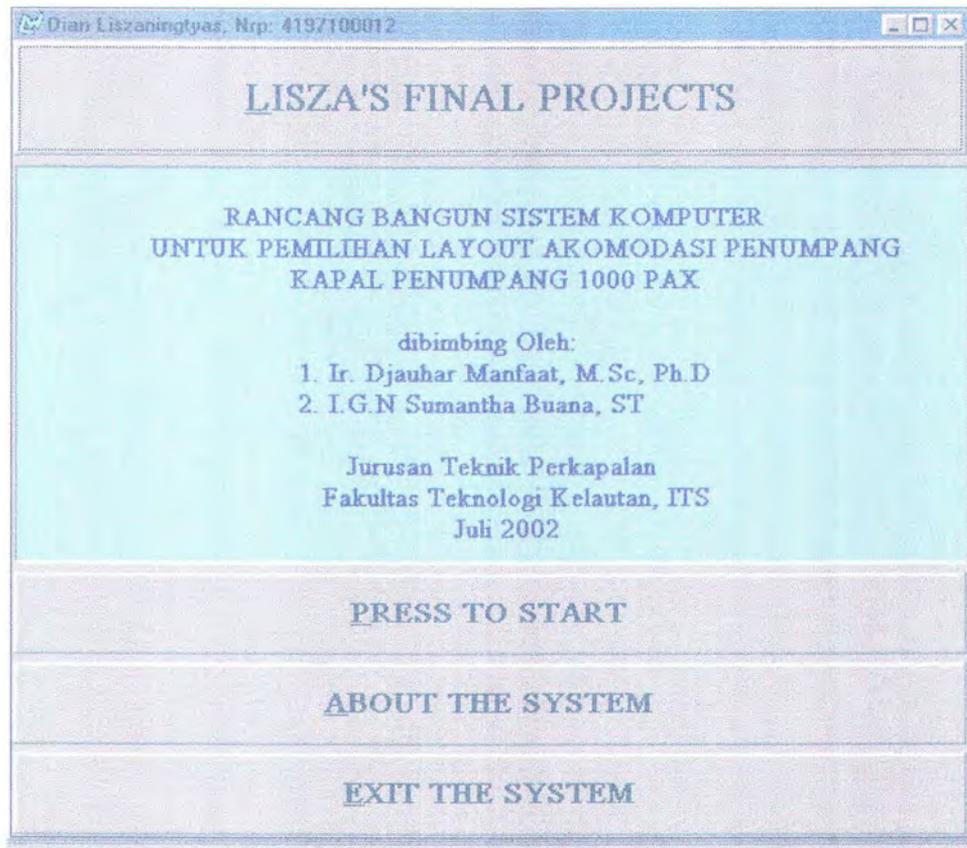
Prosedur untuk mendapatkan nilai minimum dalam SPACECRAFT dilakukan dengan jalan menukar posisi ruangan-ruangan secara berpasangan. Proses pertukaran ini mengakibatkan terjadi perubahan item cost. Item cost yang baru dari masing-masing ruangan dihitung untuk mengetahui total cost. *Total Cost* inilah yang selanjutnya ditampilkan sebagai *score* pada masing-masing layout baik pada layout awal atau pada layout modifikasi. Layout yang mempunyai *score* terendah adalah layout yang terbaik dari segi efektifitas gerakan.



Karena pada layout ruangan terdapat beberapa bagian / ruangan yang dianggap tetap, proses *pairwise exchange* pada *SPACECRAFT* dibatasi. Pembatasan dilakukan terhadap beberapa ruangan yang tidak ditukar karena batasan *structural*. Ruangan tersebut adalah toilet, *gangway*, *ladder* ataupun semua bentuk ruangan untuk akses keluar masuk dari / ke suatu ruangan. Hal tersebut dilakukan karena apabila ruangan tersebut dipindah maka akan terdapat ruangan yang tidak dapat diakses. Toilet tidak dapat dipindahkan dengan pertimbangan bahwa sistem perpipaan yang dipakai oleh ruangan ini berhubungan dengan geladak-geladak yang lainnya.

4.2 TAMPILAN WINDOWS (*INTERFACE*)

Interface merupakan alat bagi user untuk mengoperasikan *SPACECRAFT*. Tampilan utama dari *SPACECRAFT* dapat dilihat pada Gambar 4.1. Pada tampilan utama ini terdapat tiga button yaitu *start button*, *about system*, dan *exit*. Bila tombol start yang ditekan maka sistem akan memulai proses dan akan tampil *windows* yang kedua seperti terlihat pada Gambar 4.2. Dan apabila yang dipilih adalah tombol *about system* maka sistem akan menampilkan *windows* yang berisi keterangan singkat tentang *SPACECRAFT*. Dan tombol yang terakhir adalah tombol *exit* yang akan membantu user keluar dari program.



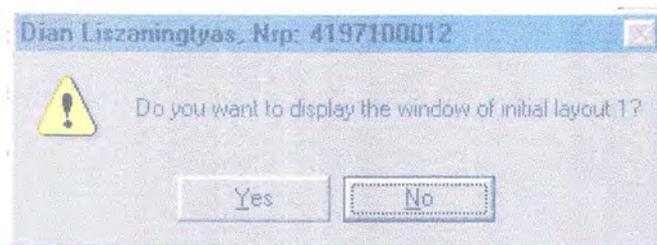
Gambar 4.1. *Interface* utama dari sistem SPACECRAFT

Untuk tampilan yang kedua dari SPACECRAFT (Gambar 4.2) mempunyai satu *button* dan dua *display pane* yang berisi judul program dan penyusunnya. *Button* yang dimiliki oleh tampilan ini adalah *Initial Layout Examples Button*. Apabila tombol ini ditekan maka sistem akan menampilkan tampilan yaitu *Initial-Layout*.



Gambar 4.2. *Interface* kedua dari sistem Spacecraft

Jika tampilan tersebut ditekan maka akan muncul *confirm menu*, seperti yang terlihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. *Confirm menu* untuk *display*



Dan apabila memilih *yes button* maka akan tampil *menu* tentang *Initial-Layout*, yang terdiri dari tiga pilihan yaitu *Ship-1-Deck1*, *Ship-2-Deck1*, *Ship-3-Deck1* seperti yang terlihat pada Gambar 4.4.



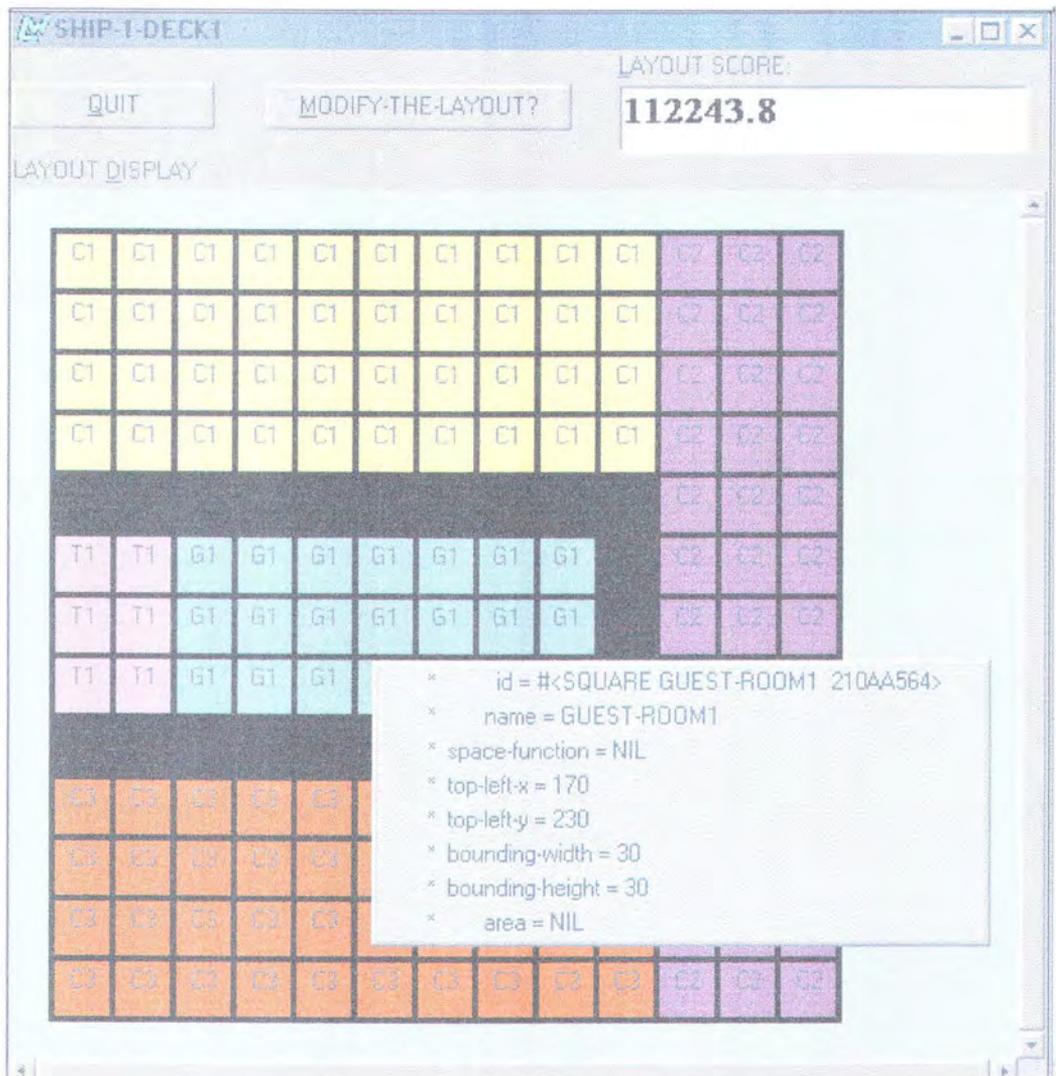
Gambar 4.4. Tampilan untuk tiga pilihan *Initial Layout*

Apabila salah satu pilihan ditekan maka selanjutnya akan terdapat *confirm menu* untuk menampilkan *Initial Layout* yang telah dipilih. Tampilan untuk *Ship-1-Deck1* dari *Initial-Layout* akan muncul bila tombol *yes* dipilih. Pada *layout display* terdapat dua buah *buttons* yaitu tombol *quit* yang digunakan apabila *user* akan keluar dari gambar *layout* tersebut dan tombol untuk memodifikasi *layout*. Pada tampilan ini juga terdapat sebuah tampilan untuk *score* yang berupa *text input pane*, tampilan ini menunjukkan jumlah *score* yang dimiliki oleh *layout* tersebut. Selain itu juga terdapat fasilitas deskripsi masing-masing ruang secara rinci seperti nama ruangan, fungsi ruangan, *area*, *centroid*, dan sebagainya. Fasilitas ini dapat ditampilkan dengan jalan menekan tombol kanan *mouse* pada ruangan yang diinginkan.



Untuk selanjutnya dapat kita ambil contoh untuk layout Shiiip-1-deck1.

Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tampilan *Ship-1-Deck1* dari *Initial Layout*



Untuk memodifikasi Layout tersebut maka user harus menekan tombol “*modify the layout?*”. Tampilan berikutnya merupakan confirm menu untuk modifikasi layout seperti terlihat pada Gambar 4.6.



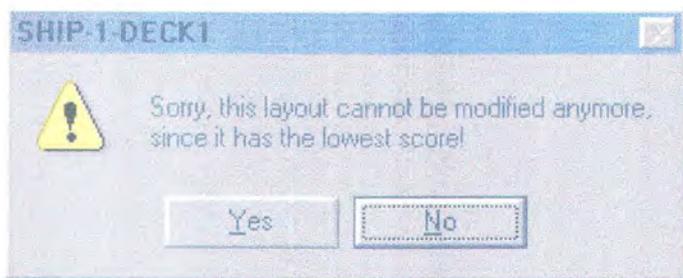
Gambar 4.6. *Confirm menu* untuk modifikasi layout.

Modifikasi layout dilakukan bila user memilih *yes button*, setelah modifikasi selesai dilakukan muncul *confirm menu* berikutnya untuk *men-display* hasil modifikasi. Layout pada tampilan berikutnya adalah layout Ship-1-Deck1 yang telah dimodifikasi. Pada layout ini score layout telah berubah menjadi score yang baru.

Dan untuk modifikasi-modifikasi selanjutnya dapat dilakukan dengan menekan tombol “*modify the layout?*” sampai pada layout tidak dapat diperbaiki lagi karena nilai yang dihasilkan tidak ada yang lebih rendah dari modifikasi yang terakhir. Pada tahap ini *user* akan mengetahui bahwa layout tersebut mempunyai nilai yang terendah dengan munculnya *massage* yang menjelaskan tentang hal tersebut.



Tampilan *message* ini dapat dilihat dari Gambar 4.7. Dengan begitu maka iterasi akan berakhir dan akan didapat layout yang optimum dari segi pergerakan antar ruang.



Gambar 4.7. Message untuk menunjukkan berakhirnya modifikasi



BAB V
ANALISIS HASIL

*& Kamu mungkin akan melupakan orang yang tertawa denganmu, &
tetapi tidak pernah melupakan orang yang menangis denganmu.*
(Kahlil Gibran)



BAB V

ANALISIS HASIL

Setelah sistem SPACECRAFT melakukan proses perbaikan pada sebuah layout awal maka sebuah layout perbaikan baru didapatkan. Untuk studi kasus kita ambil *Initial-Layout Ship-2-Deck1*, maka akan didapatkan sebuah layout baru dengan beberapa kali pertukaran ruang secara berpasangan. Untuk *pairwise exchange* dilakukan untuk pasangan yang mempunyai *score* terendah dibandingkan dengan yang lain. Sebelumnya akan diberikan daftar ruangan-ruangan yang terdapat pada *Initial Layout Ship-2-Deck1*:

1. CABIN2-1
2. CABIN2-2
3. CABIN2-3
4. CABIN2-4
5. TOILET2
6. MUSHOLLA2
7. LADDER2
8. PANEL2
9. AC2

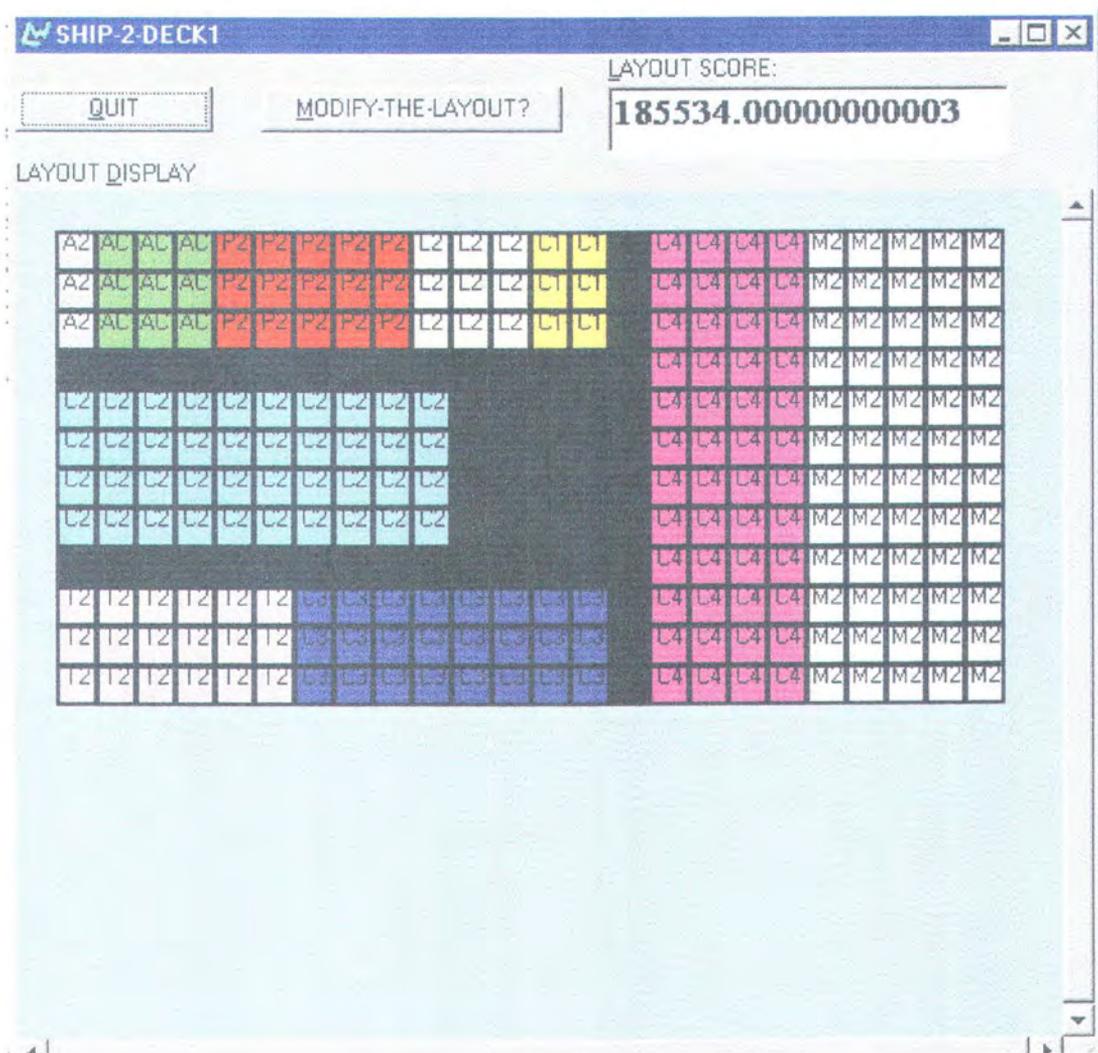


10. ACCU2

11. GANGWAY2

Dengan Original Score :185534.00000000003

Tampilan *Initial Layout Ship-2-Deck1* dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1. *Initial Layout Ship-2-Deck1*



Berikutnya adalah merupakan daftar ruangan-ruangan pada *Ship-2-Deck1* yang akan bertukar untuk iterasi yang pertama, yaitu :

- CABIN2-1
- CABIN2-2
- CABIN2-3
- CABIN2-4
- MUSHOLLA2
- PANEL2
- AC2
- ACCU2

Dalam daftar tersebut terlihat bahwa *GANGWAY2*, *TOILET2* dan *LADDER2* tidak termasuk dalam daftar ruangan yang akan ditukar. Hal ini telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Setelah didapatkan ruangan-ruangan yang akan ditukar maka selanjutnya ruangan-ruangan dipasangkan berdasar *space closeness*.

Pasangan ruangan-ruangan tersebut adalah sebagai berikut :

- (CABIN2-4 . MUSHOLLA2)
- (PANEL2 . AC2)
- (AC2 . ACCU2)

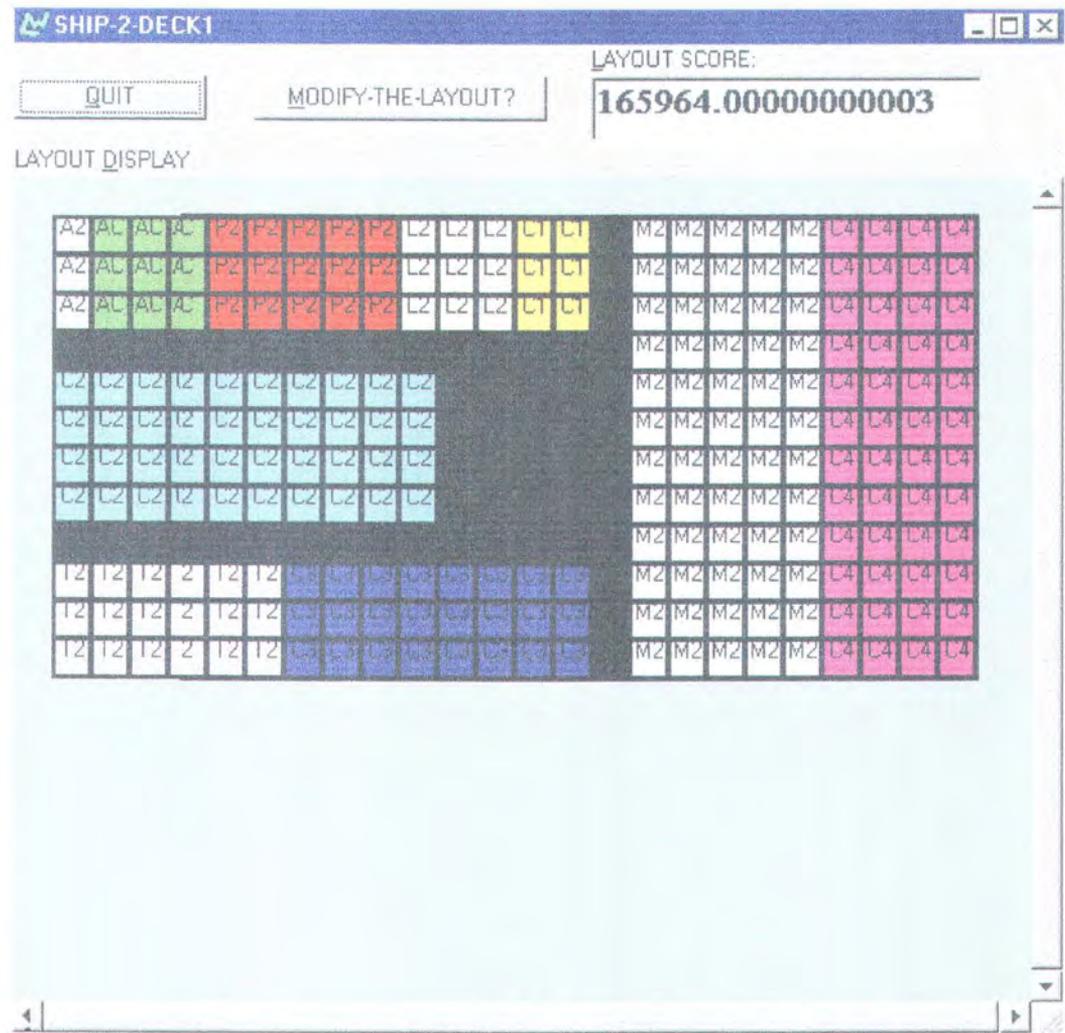
Dari ruangan-ruangan tersebut diatas ditentukan satu ruangan yang akan ditukar secara sesungguhnya dengan menggunakan *score*. Dimana ruang yang



mempunyai *score* terendah akan ditukar. Dibawah ini adalah daftar pasangan ruangan beserta *score*-nya sesuai dengan peringkat *score* yang terendah dan untuk pasangan ruang yang mempunyai *score* lebih rendah dari *original score* sebelumnya tidak akan masuk dalam daftar ini

- (CABIN2-4 . MUSHOLLA2) *score* : 157454.000000000003
- (AC2 . ACCU2) *score* : 185534.000000000003
- (PANEL2 . AC2) *score* : 185534.000000000003

Dari proses diatas didapat tiga buah ruangan yang mempunyai *score* dibawah *original score*, maka ditentukan bahwa ruangan dengan *score* paling rendah merupakan ruangan yang akan ditukar. Setelah proses pertukaran maka didapat layout yang baru seperti yang terlihat pada Gambar 5.2 dengan *Original Score* sebesar 101921.4. Pada hasil layout tersebut dapat dilihat bahwa ternyata dengan bertukarnya *Musholla2* dengan *Cabin2-4* maka hal tersebut menyebabkan berkurangnya nilai pergerakan dari layout *Ship-2-Deck1*.



Gambar 5.2. Hasil Modifikasi pertama dari *Initial Layout Ship-2-Deck1*

Dan untuk selanjutnya ternyata layout masih bisa untuk diperbaiki lagi. Hal ini berarti bahwa pada iterasi kedua layout menghasilkan *Original Score* yang lebih rendah dari *Original Score* sebelumnya yaitu sebesar : 165964.00000000003.



Setelah menghasilkan layout modifikasi yang pertama, ternyata Initial Layout ini tidak dapat dimodifikasi untuk kedua kalinya. Hal ini menunjukkan bahwa score terbaik dari *Initial Layout Ship-1-Deck1* adalah sebesar 165964.00000000003 dan layout dari hasil modifikasi tersebut merupakan layout yang terbaik dari segi pergerakan antar ruang yang dimiliki oleh *Initial Layout Ship-2-Deck1*.

BAB VI

PENUTUP

*& Aneh bahwa kamu mengasihani orang yang lemah di kakinya &
dan bukannya yang lemah di otaknya.
Dan yang buta matanya bukannya yang buta hatinya.
(Kahlil Gibran)*



BAB VI

PENUTUP

6.1. KESIMPULAN

Dari hasil proses perbaikan layout dengan menggunakan sistem SPACECRAFT maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

- Dengan menggunakan desain lama (*design reuse*) seorang desainer dapat memperpendek proses desain dan juga menghemat waktu dibandingkan dengan pembuatan desain dari awal (*from scratch*). Selain itu dengan menggunakan SPACECRAFT, desainer dapat memperbaiki layout yang lama dari segi efektifitas pergerakan orang maupun barang.
- Perbaikan layout yang dilakukan dengan berdasar sistem CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*) dapat dilakukan dengan kecepatan yang sangat tinggi karena SPACECRAFT menggunakan komputer untuk aplikasinya.

6.2. SARAN

Dengan melihat hasil akhir dari SPACECRAFT maka penulis dapat memberikan saran-saran sebagai berikut :

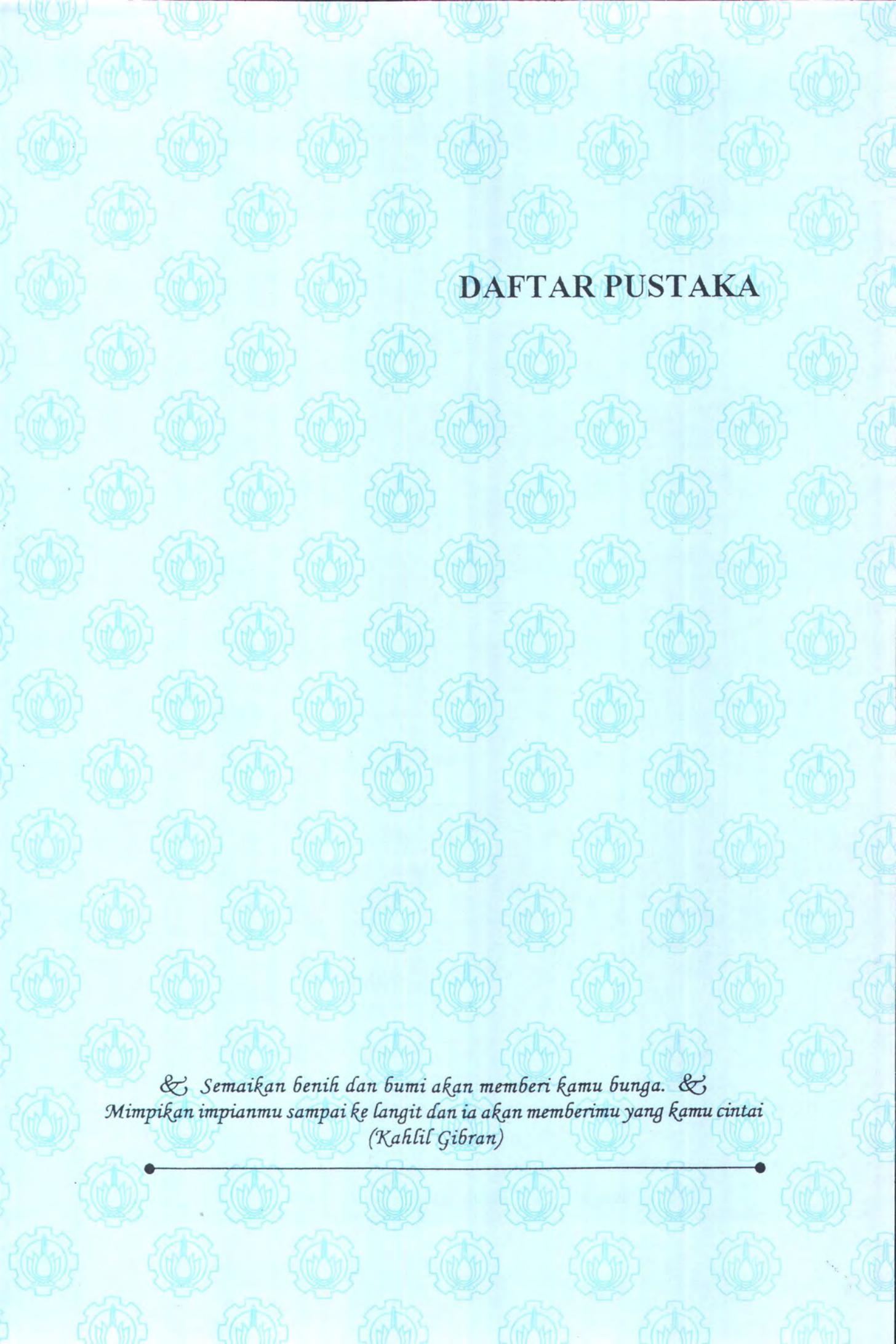
- Untuk data layout dengan jumlah ruangan kurang lebih 20 ruangan disarankan untuk menggunakan komputer dengan *processor* yang lebih



tinggi atau setara dengan Pentium III karena *pairwise exchange* yang dilakukan akan sangat banyak ($n(n-1)/2$) dan data yang digunakan berupa *graph* bukan numerik.

- Pertimbangan lain yang harus diperhatikan adalah bentuk dari dinding ruangan yang juga seharusnya menerus pada setiap geladak untuk kekuatan pada struktur kapal itu sendiri.

- Untuk lebih memaksimalkan sistem SPACECRAFT dapat dilakukan perbaikan untuk penelitian selanjutnya. Salah satunya adalah dengan penambahan fasilitas interaktif sehingga *user* bisa memilih ruangan yang akan dipindahkan.



DAFTAR PUSTAKA

*& Semaikan benih dan bumi akan memberi kamu bunga. &
Mimpikan impianmu sampai ke langit dan ia akan memberimu yang kamu cintai
(Kahlil Gibran)*



DAFTAR PUSTAKA

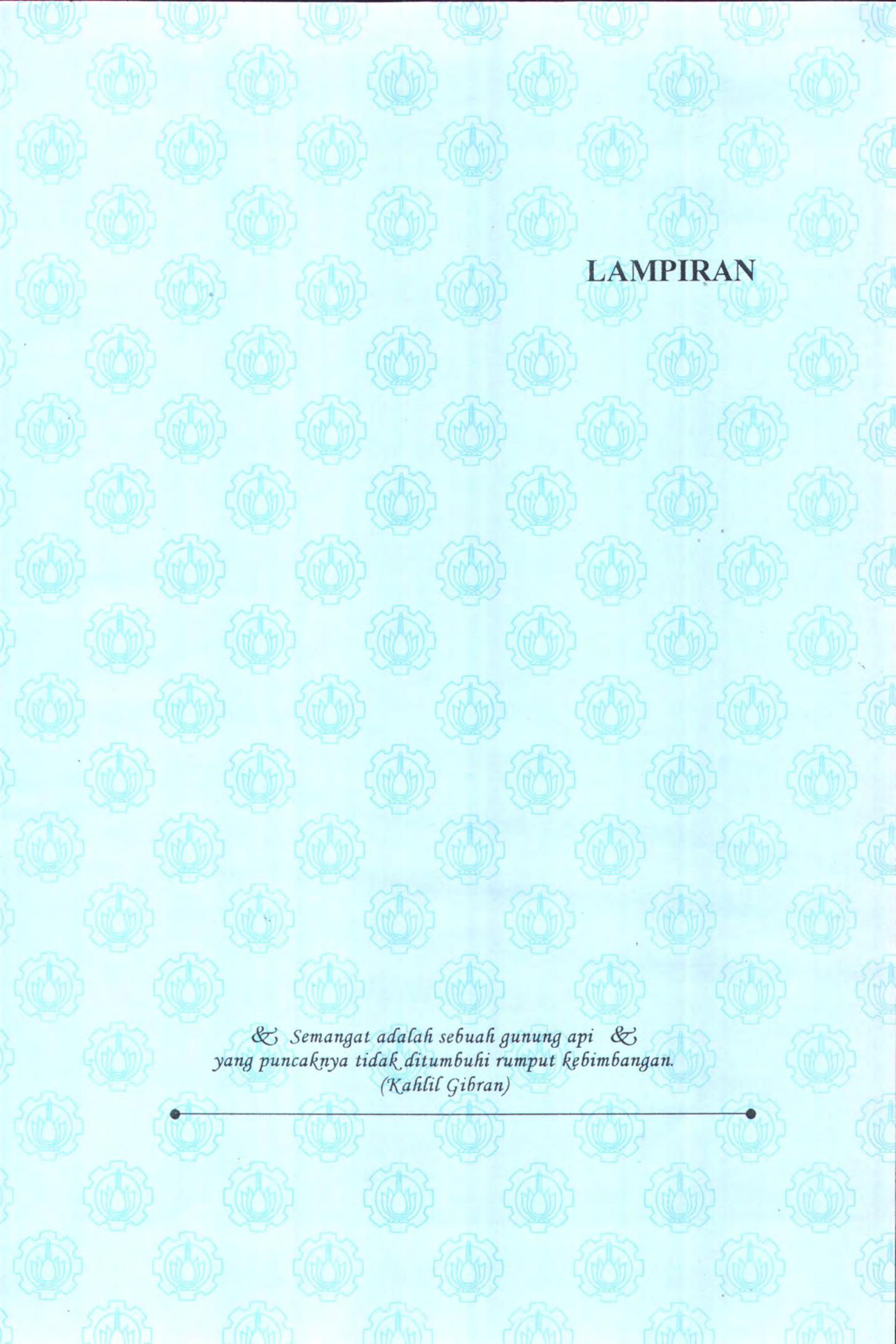
- Apple, James M. (1990) **Tataletak Pabrik dan Pemindahan Bahan**, Edisi Ketiga, Penerbit ITB Bandung.
- Ballard, D. H. And C. M. Brown (1982) **Computer Vision**, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Francis, R.L and White, J.A (1974) **Facility Layout and Location An Analytical Approach**, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Goodban, William T. (1979) **Architectural Drawing and Planning**, Third Edition, McGraw-Hill Book Company, USA.
- Manfaat, D. (1992, October) **An overview of computer Systems dealing with Spatial Design**, Ship and Marine Technology Department, University of Strathclyde, Glasgow.
- Pangastuti, Rina (2001) **Penerapan Teknik Spatial Relationship Pattern Matching Dalam Pemanfaatan Desain Tataletak Ruang Akomodasi Anak Buah Kapal Untuk Kapal Penumpang 1000 Orang**, Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, ITS.
- Purnatha, I.G. (2000) **Analisis Pengambilan Keputusan Tataletak Ruang Akomodasi KM. Caraka Jaya Niaga III**, Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, ITS.
- Smith, R.Munro (1979) **Element on Ship Design**, Marine Media Management Ltd, London.



Steele JR, Guy L (1984) **Common LISP The Language**, Digital Press, Digital Equipment Corporation, Bedford, Massachusetts.

Suptandar, J. Pamudji (1999) **Desain Interior**, Djambatan, Jakarta.

Taggart, Robert (1980) **Ship Design and Construction**, SNAME New York.



LAMPIRAN

*& Semangat adalah sebuah gunung api &
yang puncaknya tidak ditumbuhi rumput kebimbangan.
(Kahlil Gibran)*



C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2
C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2
C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2
C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2
[Dark Grey Area]										C2	C2	C2
										C2	C2	C2
										C2	C2	C2
										C2	C2	C2
T1	T1	G1	[Dark Grey Area]									
T1	T1	G1	G1	G1	G1	G1	G1					
T1	T1	G1	G1	G1	G1	G1	G1					
T1	T1	G1	G1	G1	G1	G1	G1					
[Dark Grey Area]										C2	C2	C2
										C2	C2	C2
										C2	C2	C2
										C2	C2	C2
C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C2	C2	C2
C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C2	C2	C2
C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C2	C2	C2
C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C2	C2	C2

Gambar 1. Initial Layout dan Hasil akhir modifikasi Ship-1-Deck1
Original Score : 112243.8

