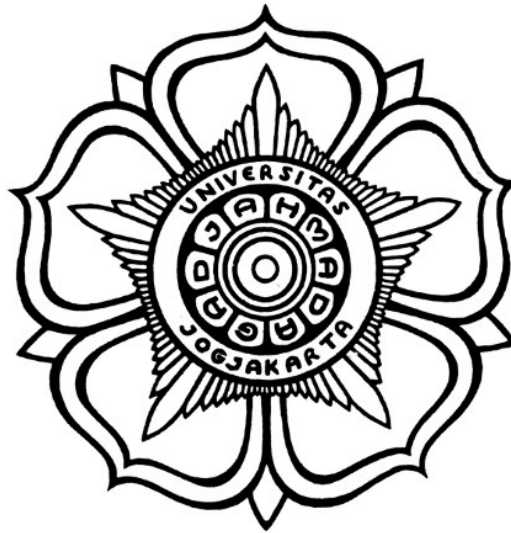


«JUDUL SKRIPSI»

SKRIPSI



THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
Industry, Innovation and Infrastructure
Affordable and Clean Energy
Climate Action

Disusun oleh:

«JHON SAMUEL KUDADIRI»
«22/503772/TK/55066»

PROGRAM SARJANA PROGRAM STUDI «NAMA PRODI»
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
«TAHUN PENDADARAN»

HALAMAN PENGESAHAN

«JUDUL SKRIPSI»

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik
pada Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi
Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada

Disusun oleh:

«JHON SAMUEL KUDADIRI»
«22/503772/TK/55066»

Telah disetujui dan disahkan

Pada tanggal

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing 1, S.T., M.Eng., PhD.
«NIP xxxxxx»

Dosen Pembimbing 2, S.T., M.Eng., PhD.
«NIP xxxxxx»

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :
NIM :
Tahun terdaftar :
Program : Sarjana
Program Studi :
Fakultas : Teknik Universitas Gadjah Mada

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila dokumen ilmiah Skripsi ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Yogyakarta, tanggal-bulan-tahun

Materai Rp10.000

(Tanda tangan)

Nama Mahasiswa
NIM

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tuliskan kepada siapa skripsi ini dipersembahkan!

contoh

KATA PENGANTAR

Contoh: Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta petunjuk-Nya sehingga tugas akhir berupa penyusunan skripsi ini telah terselesaikan dengan baik. Dalam hal penyusunan tugas akhir ini penulis telah banyak mendapatkan arahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang 1 yang telah
2. Orang 2 yang telah
3. <isi dengan nama orang lainnya>

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, aamiin.

Catatan: setiap nama yang dituliskan boleh disertai dengan alasan berterima kasih.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	x
INTISARI.....	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	9
2.1 Tinjauan Pustaka	9
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Pengenalan Aplikasi Permainan	9
2.2.2 Dasar Teori Lainnya	10
2.3 Analisis Perbandingan Metode	10
2.4 Pertanyaan Tugas Akhir (Jika Perlu).....	10
BAB III Metode Penelitian.....	11
3.1 Alat dan Bahan Tugas akhir (Opsional).....	11
3.1.1 Alat Tugas akhir.....	11
3.1.2 Bahan Tugas akhir	11
3.2 Metode yang Digunakan.....	12
3.3 Alur Tugas Akhir	12
3.4 Etika, Masalah, dan Keterbatasan Penelitian (Opsional)).....	12
BAB IV Hasil dan Pembahasan.....	13
4.1 Pembahasan Tujuan 1 dengan Hasil Penelitian 1 (Ubah Judul Sesuai dengan Hal yang Hendak dibahas)	13
4.2 Pembahasan Tujuan 1 dengan Hasil Penelitian 2 (Ubah Judul Sesuai dengan Hal yang Hendak dibahas)	13

4.3	Pembahasan Tujuan 2 dengan Hasil Penelitian 3 (Ubah Judul Sesuai dengan Hal yang Hendak dibahas)	13
4.4	Perbandingan Hasil Penelitian dengan Hasil Terdahulu	13
BAB V Tambahan (Opsional)		14
BAB VI Kesimpulan dan Saran		15
6.1	Kesimpulan	15
6.2	Saran	15
DAFTAR PUSTAKA		16
LAMPIRAN		L-1
L.1	Isi Lampiran	L-1
L.2	Panduan Latex	L-2
L.2.1	Syntax Dasar	L-2
L.2.1.1	Penggunaan Sitasi	L-2
L.2.1.2	Penulisan Gambar	L-2
L.2.1.3	Penulisan Tabel	L-2
L.2.1.4	Penulisan formula	L-2
L.2.1.5	Contoh list	L-3
L.2.2	Blok Beda Halaman	L-3
L.2.2.1	Membuat algoritma terpisah	L-3
L.2.2.2	Membuat tabel terpisah	L-3
L.2.2.3	Menulis formula terpisah halaman	L-4
L.3	Format Penulisan Referensi	L-6
L.3.1	Book	L-6
L.3.2	Handbook	L-8
L.4	Contoh Source Code	L-10
L.4.1	Sample algorithm	L-10
L.4.2	Sample Python code	L-11
L.4.3	Sample Matlab code	L-12

DAFTAR TABEL

Tabel L.1	Tabel ini	L-2
Tabel L.2	Contoh tabel panjang	L-4

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh gambar	10
Gambar L.1	Contoh gambar.	L-2

DAFTAR SINGKATAN

[SAMPLE]

b	=	bias
$K(x_i, x_j)$	=	fungsi kernel
y	=	kelas keluaran
C	=	parameter untuk mengendalikan besarnya pertukaran antara penalti variabel slack dengan ukuran margin
L_D	=	persamaan Lagrange dual
L_P	=	persamaan Lagrange primal
\mathbf{w}	=	vektor bobot
\mathbf{x}	=	vektor masukan
ANFIS	=	Adaptive Network Fuzzy Inference System
ANSI	=	American National Standards Institute
DAG	=	Directed Acyclic Graph
DDAG	=	Decision Directed Acyclic Graph
HIS	=	Hue Saturation Intensity
QP	=	Quadratic Programming
RBF	=	Radial Basis Function
RGB	=	Red Green Blue
SV	=	Support Vector
SVM	=	Support Vector Machines

INTISARI

Intisari ditulis menggunakan bahasa Indonesia dengan jarak antar baris 1 spasi dan maksimal 1 halaman. Intisari sekurang-kurangnya berisi tentang latar belakang dan tujuan penelitian, metodologi yang digunakan, hasil penelitian, kesimpulan dan implikasi, dan Kata kunci yang berhubungan dengan penelitian.

Kata Kunci ditulis maksimal 5 kata yang paling berhubungan dengan isi skripsi. Silakan mengacu pada ACM / IEEE *Computing classification* jika Anda adalah mahasiswa Sarjana TI <http://www.acm.org/about/class/> atau mengacu kepada IEEE keywords http://www.ieee.org/documents/taxonomy_v101.pdf jika Anda berasal dari Prodi Sarjana TE.

Kata kunci : Kata kunci 1, Kata kunci 2, Kata kunci 3, Kata kunci 4, Kata kunci 5

Contoh Abstrak Teknik Elektro:

"Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengendalian suhu ruangan dengan menggunakan microcontroller. Metodologi yang digunakan adalah desain sirkuit, implementasi sistem pengendalian, dan pengujian performa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pengendalian suhu ruangan yang dikembangkan mampu mengendalikan suhu ruangan dengan akurasi sebesar $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Kesimpulan dari penelitian ini adalah sistem pengendalian suhu ruangan yang dikembangkan efektif dan efisien.

Kata kunci: microcontroller, sistem pengendalian suhu, akurasi."

Contoh Abstrak Teknik Biomedis:

"Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keefektifan prototipe alat pemantau denyut jantung berbasis elektrokardiogram (ECG) untuk pasien jantung. Metodologi yang digunakan meliputi desain dan pembuatan prototipe, pengujian dengan pasien, dan analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe alat pemantau denyut jantung berbasis ECG memiliki akurasi yang baik dan mampu memantau denyut jantung pasien secara efektif. Kesimpulan dari penelitian ini adalah prototipe alat pemantau denyut jantung berbasis ECG merupakan solusi yang efektif dan efisien untuk memantau pasien jantung.

Kata kunci: elektrokardiogram, alat pemantau denyut jantung, akurasi."

Contoh Abstrak Teknologi Informasi:

"Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keamanan dan privasi pengguna aplikasi media sosial terpopuler. Metodologi yang digunakan meliputi analisis kebijakan privasi dan pengaturan keamanan, pengujian penetrasi, dan survei pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa aplikasi media sosial memiliki kebijakan privasi yang kurang jelas dan rendahnya tingkat keamanan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pentingnya meningkatkan kebijakan privasi dan tingkat keamanan pada aplikasi media sosial untuk melindungi privasi dan data pengguna.

Kata kunci: media sosial, keamanan, privasi, pengguna."

ABSTRACT

Abstract ditulis italic (miring) menggunakan bahasa Inggris dengan jarak antar baris 1 spasi dan maksimal 1 halaman. Abstract adalah versi Bahasa Inggris dari intisari. Abstract dapat ditulis dalam beberapa paragraf. Baris pertama paragraph harus menjorok ke dalam sekitar 1 cm. Tidak dsarankan menggunakan mesin penerjemah melainkan tulis ulang.

Keywords : Keyword 1, Keyword 2, Keyword 3, Keyword 4, Keyword 5

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sub-bab ini berisi uraian tentang latar belakang atau justifikasi ilmiah (dari *paper* dan jurnal) dari permasalahan yang akan diteliti, alasan penelitian dan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya terkait fenomena tersebut.

Contoh latar belakang penelitian untuk teknik elektro:

"Peningkatan konsumsi energi listrik yang terus menerus menyebabkan ketersediaan sumber energi yang semakin terbatas. Sumber energi terbarukan seperti solar dan angin menjadi solusi yang menjanjikan untuk memenuhi kebutuhan energi. Namun, kapasitas produksi dan efisiensi dari sumber energi terbarukan masih sangat tergantung pada kondisi cuaca dan geografis. Oleh karena itu, perlu adanya sistem penyimpanan energi yang efisien dan dapat memastikan ketersediaan energi listrik secara kontinu. Penelitian ini akan mengevaluasi kemampuan superkapasitor dalam menyimpan dan mengirimkan energi secara efisien dan memastikan ketersediaan energi listrik secara kontinu."

Latar belakang ini memperkenalkan masalah ketersediaan sumber energi dan peningkatan konsumsi energi listrik yang terus menerus. Ini juga memperkenalkan solusi yang menjanjikan dari sumber energi terbarukan dan menjelaskan mengapa perlu adanya sistem penyimpanan energi yang efisien. Latar belakang ini memberikan dasar yang kuat bagi perumusan masalah dan tujuan penelitian, memastikan bahwa hasil penelitian memiliki relevansi dan signifikansi bagi bidang terkait.

Contoh latar belakang penelitian untuk teknik biomedis:

"Diagnosis dan pengobatan penyakit memerlukan integrasi informasi medis yang akurat dan terkini. Alat diagnostik tradisional seperti CT scan dan MRI memiliki resolusi yang tinggi dan dapat mengidentifikasi masalah pada tingkat sel, tetapi sering memerlukan banyak waktu dan biaya. Alat deteksi dini seperti tes darah dan urin memiliki biaya rendah dan mudah digunakan, tetapi sering kurang akurat dan tidak memberikan gambaran yang jelas tentang masalah medis. Oleh karena itu, penting untuk menemukan metode baru yang memadukan keunggulan dari kedua jenis alat tersebut. Penelitian ini akan mengevaluasi kemampuan nanopartikel dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi diagnosis medis."

Latar belakang ini memperkenalkan masalah diagnostik dan pengobatan penyakit dan mempertimbangkan pentingnya integrasi informasi medis yang akurat dan terkini. Ini juga memperkenalkan kelemahan dari alat diagnostik tradisional dan deteksi dini dan menjelaskan mengapa penting untuk menemukan metode baru yang memadukan keung-

gulan dari kedua jenis alat tersebut. Latar belakang ini memberikan dasar yang kuat bagi perumusan masalah dan tujuan penelitian, memastikan bahwa hasil penelitian memiliki relevansi dan signifikansi bagi bidang terkait.

Contoh latar belakang penelitian untuk teknologi informasi:

"Dengan perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat dalam beberapa tahun terakhir, penyimpanan data menjadi masalah yang semakin penting. Semakin banyak data yang diterima setiap hari, semakin penting bagi organisasi untuk memastikan bahwa data mereka aman dan terlindungi. Pada saat yang sama, organisasi juga membutuhkan akses cepat dan efisien ke data mereka untuk membuat keputusan yang tepat. Teknologi enkripsi kuantum baru-baru ini muncul sebagai solusi potensial untuk memenuhi kebutuhan ini, dengan menawarkan tingkat keamanan yang jauh lebih tinggi dan proses enkripsi yang lebih cepat dibandingkan dengan teknologi enkripsi konvensional. Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi efektivitas dan keamanan teknologi enkripsi kuantum dalam sistem penyimpanan data cloud."

Latar belakang ini memperkenalkan masalah penyimpanan data dan mempertimbangkan pentingnya keamanan data. Ini juga memperkenalkan teknologi enkripsi kuantum sebagai solusi potensial dan menjelaskan mengapa evaluasi teknologi ini penting bagi bidang teknologi informasi. Latar belakang ini memberikan dasar yang kuat bagi perumusan masalah dan tujuan penelitian, memastikan bahwa hasil penelitian memiliki relevansi dan signifikansi bagi bidang terkait.

1.2 Rumusan Masalah

Sub-bab ini berisi poin-poin yang menjelaskan masalah atau isu yang akan diteliti dalam suatu penelitian. Ini mencakup formulasi masalah yang jelas dan spesifik dan mempertimbangkan latar belakang dan deskripsi masalah yang terkait yang tertulis dalam latar belakang pada sub-bab sebelumnya. Perumusan masalah yang baik akan membantu menentukan fokus penelitian dan memberikan dasar untuk tujuan dan hipotesis penelitian. Dalam penelitian, perumusan masalah memainkan peran penting dalam memastikan bahwa hasil penelitian berguna dan relevan untuk masalah yang diteliti.

Jika rumusan masalah lebih dari 1, maka ditulis dengan format *list*. Contoh sebagai berikut:

1. Rumusan masalah 1.
2. Rumusan masalah 2.

Contoh perumusan masalah untuk **Teknik Elektro**:

"Bagaimana memperbaiki efisiensi penghematan energi pada sistem pencahayaan rumah tangga melalui implementasi teknologi kontrol otomatis?"

Perumusan masalah ini jelas dan spesifik dan menentukan fokus penelitian pada perbaikan efisiensi penghematan energi dalam sistem pencahayaan rumah tangga dengan menggunakan teknologi kontrol otomatis. Ini juga mempertimbangkan latar belakang tentang pentingnya penghematan energi dan memberikan solusi praktis melalui implementasi teknologi. Perumusan masalah ini memberikan dasar yang kuat untuk tujuan dan hipotesis penelitian dan memastikan bahwa hasil penelitian akan berguna bagi bidang teknik elektro.

Contoh perumusan masalah untuk **Teknik Biomedis**:

"Bagaimana memperbaiki akurasi deteksi kanker payudara dengan menggunakan teknologi pemindaian ultrasonografi berbasis AI?"

Perumusan masalah ini jelas dan spesifik dan menentukan fokus penelitian pada perbaikan akurasi deteksi kanker payudara dengan menggunakan teknologi pemindaian ultrasonografi berbasis AI. Ini mempertimbangkan latar belakang tentang pentingnya deteksi dini kanker payudara dan memberikan solusi praktis melalui implementasi teknologi. Perumusan masalah ini memberikan dasar yang kuat untuk tujuan dan hipotesis penelitian dan memastikan bahwa hasil penelitian akan berguna bagi bidang teknik biomedis.

Contoh perumusan masalah untuk **Teknologi Informasi**:

"Bagaimana meningkatkan efisiensi dan keamanan sistem penyimpanan data cloud melalui implementasi teknologi enkripsi kuantum?"

Perumusan masalah ini jelas dan spesifik dan menentukan fokus penelitian pada peningkatan efisiensi dan keamanan sistem penyimpanan data cloud dengan menggunakan teknologi enkripsi kuantum. Ini mempertimbangkan latar belakang tentang pentingnya keamanan data dan memberikan solusi praktis melalui implementasi teknologi. Perumusan masalah ini memberikan dasar yang kuat untuk tujuan dan hipotesis penelitian dan memastikan bahwa hasil penelitian akan berguna bagi bidang teknologi informasi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada skripsi Teknik (TE, TB, TIF) adalah menentukan sasaran atau target yang ingin dicapai melalui proses penelitian. Tujuan penelitian bisa beragam sesuai dengan bidang ilmu yang dipelajari, topik penelitian, dan permasalahan yang akan dicari solusinya.

Tujuan perlu disinkronkan dengan rumusan masalah. Setiap rumusan masalah boleh memiliki lebih dari 1 tujuan. Berikut ini adalah contoh tujuan dari rumusan masalah "Bagaimanakan memperbaiki efisiensi penghematan energi pada sistem pencahayaan rumah tangga melalui implementasi teknologi kontrol otomatis?"

1. Memodelkan sistem pencahayaan rumah tangga;
2. Mendesain sistem kontrol otomatis untuk sistem pencahayaan rumah tangga.

Catatan: Tujuan penelitian dalam skripsi bidang teknik harus jelas, spesifik, terukur, dan dapat dicapai dalam jangka waktu yang ditentukan.

Berikut ini adalah contoh detail tujuan untuk masing-masing prodi di DTETI:

Contoh Tujuan Penelitian Skripsi Teknik Elektro:

Berikut adalah beberapa contoh tujuan penelitian yang sesuai dengan rumusan masalah perbaikan efisiensi penghematan energi pada sistem pencahayaan rumah tangga melalui implementasi teknologi kontrol otomatis:

1. Menganalisis tingkat efisiensi energi pada sistem pencahayaan rumah tangga sebelum dan setelah implementasi teknologi kontrol otomatis.
2. Mengukur pengurangan biaya listrik setelah implementasi teknologi kontrol otomatis pada sistem pencahayaan rumah tangga.
3. Menunjukkan bagaimana teknologi kontrol otomatis dapat memperbaiki efisiensi penghematan energi pada sistem pencahayaan rumah tangga.
4. Meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengguna rumah tangga melalui penggunaan teknologi kontrol otomatis pada sistem pencahayaan.
5. Menjelaskan bagaimana implementasi teknologi kontrol otomatis mempengaruhi kualitas cahaya dan faktor-faktor lain dalam sistem pencahayaan rumah tangga.
6. Membandingkan efisiensi energi dan biaya pada sistem pencahayaan rumah tangga dengan teknologi kontrol otomatis dan sistem manual.
7. Menunjukkan implikasi dan rekomendasi dari hasil penelitian bagi rumah tangga dan lingkungan.

Contoh Tujuan Penelitian Skripsi Teknik Biomedis:

Berikut adalah beberapa contoh tujuan penelitian untuk penelitian dengan tema "Bagaimana memperbaiki akurasi deteksi kanker payudara dengan menggunakan teknologi pemindaian ultrasonografi berbasis AI":

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi deteksi kanker payudara dengan menggunakan teknologi pemindaian ultrasonografi berbasis AI.
2. Menilai efektivitas teknologi pemindaian ultrasonografi berbasis AI dalam meningkatkan akurasi deteksi kanker payudara.
3. Menentukan metode pemindaian ultrasonografi berbasis AI yang paling efektif dalam meningkatkan akurasi deteksi kanker payudara.
4. Menilai keamanan dan tolerabilitas teknologi pemindaian ultrasonografi berbasis AI dalam deteksi kanker payudara.
5. Membandingkan akurasi deteksi kanker payudara dengan teknologi pemindaian ultrasonografi berbasis AI dengan metode deteksi lainnya.
6. Menyediakan bukti ilmiah untuk menunjukkan bahwa teknologi pemindaian ultrasonografi berbasis AI dapat digunakan sebagai metode deteksi kanker payudara yang lebih efektif dan akurat.
7. Meningkatkan akurasi deteksi kanker payudara dengan menggunakan teknologi pemindaian ultrasonografi berbasis AI.

Contoh Tujuan Penelitian Skripsi Teknologi Informasi:

Berikut adalah beberapa contoh tujuan penelitian untuk penelitian dengan tema "Bagaimana meningkatkan efisiensi dan keamanan sistem penyimpanan data cloud melalui implementasi teknologi enkripsi kuantum?":

1. Menilai efektivitas implementasi teknologi enkripsi kuantum dalam meningkatkan keamanan data pada sistem penyimpanan cloud.
2. Menentukan metode enkripsi kuantum yang paling efektif dalam meningkatkan keamanan data pada sistem penyimpanan cloud.
3. Membandingkan efisiensi enkripsi kuantum dengan metode enkripsi lainnya dalam meningkatkan keamanan data pada sistem penyimpanan cloud.
4. Menilai keamanan dan stabilitas sistem penyimpanan data cloud setelah implementasi teknologi enkripsi kuantum.
5. Menyediakan bukti ilmiah untuk menunjukkan bahwa implementasi teknologi enkripsi kuantum dapat meningkatkan efisiensi dan keamanan sistem penyimpanan data cloud.
6. Mengidentifikasi potensi masalah dan hambatan dalam implementasi teknologi enkripsi kuantum pada sistem penyimpanan data cloud.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian teknik adalah pembatasan atau definisi yang menentukan lingkup dan ruang lingkup suatu penelitian dalam bidang teknik. Ini membantu membatasi masalah dan isu yang akan diteliti, menentukan metode dan teknik penelitian, membatasi populasi dan sampel, dan membatasi variabel dan hipotesis yang akan diuji. Batasan penelitian juga mencakup keterbatasan dan hambatan yang mungkin timbul selama proses penelitian. Tujuan utama dari batasan penelitian teknik adalah membuat penelitian terfokus dan terarah, serta memastikan hasil yang diperoleh dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan dan masalah teknik secara efektif dan akurat.

Batasan penelitian dapat ditulis dengan format *list*. Contohnya adalah sebagai berikut:

1. Batasan 1.
2. Batasan 2.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian didefinisikan sebagai manfaat yang diperoleh apabila skripsi telah selesai dilakukan. Manfaat skripsi pada umumnya berbentuk daftar. Manfaat pene-

litian dapat berupa manfaat bagi dunia akademik dan atau masyarakat.

1. Enum 1

Coba 1

Coba 2

2. Enum 2

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan berisi pembahasan apa yang akan ditulis di setiap bab. Sistematika pada umumnya berupa paragraf yang setiap paragraf mencerminkan bahasan setiap Bab. Contoh:

Bab I membahas tentang pendahuluan yang berisi latar belakang, perumusan masalah dan tujuan penelitian.

Bab II berisi tentang metodologi penelitian yang terdiri dari desain penelitian, sumber data, Teknik pengumpulan data dan Teknik analisis data.

Dan seterusnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Berisi tugas akhir-tugas akhir terdahulu yang terkait dengan judul skripsi yang dilakukan. Hal ini meliputi skripsi, tesis, atau publikasi terdahulu yang terkait dengan judul skripsi yang diusulkan. Lakukan pembahasan secara sistematis dengan menjelaskan masalah apa yang dilakukan oleh tugas akhir terdahulu, kontribusi yang dilakukan, serta analisis penulis terkait dengan keunggulan dan keterbatasan tugas akhir.

Setelah membahas berbagai tugas akhir terdahulu, maka alangkah baiknya penulis melakukan rangkuman terutama terkait dengan peluang pengembangan atau tugas akhir yang akan dilakukan.

2.2 Dasar Teori

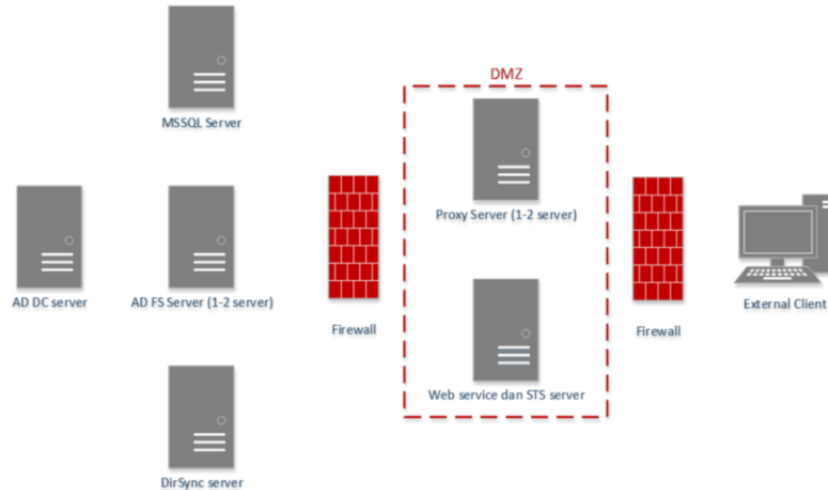
Berisi teori-teori yang menjadi dasar solusi atau produk hasil skripsi. Dasar teori pada umumnya diperoleh melalui buku referensi, publikasi tugas akhir, dan informasi web yang dapat dipertanggungjawabkan. Hindari penggunaan dasar teori melalui tautan wikipedia, surat kabar, atau portal berita.

2.2.1 Pengenalan Aplikasi Permainan

Proses pembuatan *game* dimulai dari pembuatan *game design document* dimana dokumen ini akan menjadi landasan pengembangan *game* tersebut serta menginformasikan gambaran keseluruhan *game* yang akan dibuat [1]. *Catatan: apapun yang diambil dari tulisan orang lain harus disitasi seperti dicontohkan [1].*

Game design document adalah sebuah bagian penting dalam pembuatan *game* baik itu elemen-elemen penyusunnya maupun proses pengembangannya. *Game design* yang telah dibuat, dijabarkan satu persatu mengenai tahapan dalam pembuatan *game* dan hasilnya disatukan dalam bentuk dokumentasi *game design document* yang digunakan oleh *developer* sebagai buku petunjuk bagaimana membuat *game* [2].

Dalam buku *Game Design Essentials* disebutkan *game design document* merupakan metode yang menghubungkan elemen-elemen penyusun *game*, baik itu *art*, *sound*, *program*, *gameplay* sehingga semuanya terdokumentasi menjadi satu dan menjadi acuan bagi para *developer* dalam membuat *game* [3].



Gambar 2.1. Contoh gambar [2]

2.2.2 Dasar Teori Lainnya

2.3 Analisis Perbandingan Metode

Di dalam tinjauan pustaka hasil akhirnya adalah analisis secara kualitatif atau pun secara kuantitatif kelebihan dan kekurangan metode jika dikaitkan dengan masalah, batasan-batasan masalah dan solusi yang diinginkan. Analisis kuantitatif tidak wajib tetapi mempunyai nilai tambah di dalam tugas akhir saudara. Bagian ini menjelaskan kenapa metode tersebut dipilih dan uraikan dengan lebih jelas metode pelaksanaan tugas akhir yang ingin Anda lakukan.

2.4 Pertanyaan Tugas Akhir (Jika Perlu)

Pertanyaan tugas akhir bersifat opsional dan dapat ditambahkan untuk menekankan hal-hal yang hendak diketahui dari tugas akhir berdasar pada tujuan tugas akhir. Pertanyaan tugas akhir dikenal dengan RQ (*Research Question*) dan harus memiliki keterkaitan dengan RO (*Research Objective*). Satu RO dapat memiliki satu atau lebih dari satu RQ.

BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode atau cara yang digunakan dalam penelitian ini untuk mencapai maksud dan tujuan seperti yang tertulis dalam sub-bab 1.3 [jika diinginkan, kalian dapat menuliskan Kembali tujuan penelitian yang ingin dicapai di sini].

3.1 Alat dan Bahan Tugas akhir (Opsional)

3.1.1 Alat Tugas akhir

Alat-alat yang digunakan pada tugas akhir ini berupa perangkat keras maupun perangkat lunak sebagai sarana pendukung antara lain. Kemukakan secara detail sesuai dengan kebutuhan tugas akhir dan juga tambahkan spesifikasi minimum sehingga peneliti lain yang hendak melakukan hal yang sama bisa melakukannya :

1. *Notebook* dengan spesifikasi minimum sistem operasi Windows 8, *processor* Intel Core i3 2330M CPU @ 2,2 GHz, memori 4GB DDR3, grafis NVIDIA GeForce GT 610 (4GB), hardisk 500GB. Pada tugas akhir ini digunakan Windows 10, Intel Core i7 4570M CPU, Memori 4GB DDR 3, grafis Intel HD4300.
2. *Smartphone* dengan spesifikasi tipe minimum, OS Android OS v4.1.2 (Jelly Bean), CPU Dual-core 800 MHz, GPU Mali-400, Internal 4 GB, 768 MB RAM. Pada tugas akhir ini digunakan
3. *Game creation platform* versi 3.3.2 untuk Stencyl dan Construct2.
4. CORELDRAW X7, Tiled dan GIMP 2

3.1.2 Bahan Tugas akhir

Bahan tugas akhir adalah segala sesuatu yang bersifat fisik atau digital yang digunakan untuk kebutuhan tugas akhir. Bahan tugas akhir dapat berupa:

1. Bahan habis pakai. Bahan yang digunakan untuk tugas akhir. Sebagai contoh mungkin dibutuhkan kertas transparansi, baterai, atau yang lain
2. Bahan yang berupa data atau informasi yang menjadi dataset tugas akhir. Dataset tugas akhir dapat berupa:

Dataset pihak lain yang diperoleh dengan izin atau dalam lisensi yang diizinkan untuk digunakan secara langsung

Dataset pihak pertama yang disusun sendiri melalui kuisisioner, observasi, atau interview

Dokumen panduan yang mengacu pada standar, hasil tugas akhir, atau artikel yang disitasi dan digunakan.

3.2 Metode yang Digunakan

Bagian ini membahas metode atau cara yang akan digunakan dalam penelitian, tahapan penerapan metode, dan desain penelitian (misalnya apakah penelitian akan menggunakan eksperimen di Laboratorium atau di lapangan, misalkan saja penelitian biomedis atau penelitian alat ukur hama yang dapat dilakukan di laboratorium ataupun di lapangan, atau menggunakan metode survei (misalnya untuk teknologi Informasi), studi kasus, atau analisis dengan perangkat lunak (ETAP, LTSpice, dst), atau *prototyping* (pembuatan perangkat keras).

Bagian ini juga membahas bagaimana data [akan] dianalisis, apakah dengan membandingkan keluaran beberapa alat ukur, membandingkan dengan standar atau bagaimana.

3.3 Alur Tugas Akhir

Menguraikan prosedur yang akan digunakan dan jadwal atau alur penyelesaian setiap tahap. Alur penelitian ini dapat disajikan dalam bentuk diagram. Diagram dapat disusun dengan aturan yang baik semisal menggunakan *flowchart*. Aturan dan tutorial pembuatan *flowchart* dapat dilihat di <http://ugm.id/flowcharttutorial>. Setelah menggambarkannya, penulis wajib menjelaskan langkah-langkah setiap alur tugas akhir dalam sub bab tersendiri sesuai dengan kebutuhan.

3.4 Etika, Masalah, dan Keterbatasan Penelitian (Opsional)

Bagian ini membahas pertimbangan etis penelitian dan [potensi] masalah serta keterbatasannya. Jika menyangkut penelitian dengan makhluk hidup, maka dibutuhkan adanya *ethical clearance*, di bagian ini hal itu akan dibahas. Demikian juga tentang keterbatasan ataupun masalah yang akan timbul.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah yang perlu diperhatikan untuk mengisi bab hasil dan pembahasan:

1. Setiap rumusan masalah boleh memiliki lebih dari 1 tujuan.
2. Setiap subbab harus spesifik menjawab setiap tujuan yang dituliskan.
3. Setiap rumusan masalah boleh dijawab dengan 1 subbab atau lebih.

Berikut ini adalah contoh sub bab untuk menjelaskan tujuan penelitian.

4.1 Pembahasan Tujuan 1 dengan Hasil Penelitian 1 (Ubah Judul Sesuai dengan Hal yang Hendak dibahas)

Sub bab pertama adalah membahas tujuan penelitian pertama dengan hasil penelitian ke-1. Dapat ditambahkan beberapa sub bab jika diperlukan.

4.2 Pembahasan Tujuan 1 dengan Hasil Penelitian 2 (Ubah Judul Sesuai dengan Hal yang Hendak dibahas)

Sub bab kedua adalah membahas tujuan penelitian pertama dengan hasil penelitian ke-2. Sub bab ini merupakan contoh tambahan sub bab pertama.

4.3 Pembahasan Tujuan 2 dengan Hasil Penelitian 3 (Ubah Judul Sesuai dengan Hal yang Hendak dibahas)

Sub bab ketiga adalah membahas tujuan penelitian kedua. Dapat ditambahkan beberapa sub bab jika diperlukan.

4.4 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Hasil Terdahulu

Pembahasan penutup dapat menjelaskan mengenai kelebihan hasil pengembangan / penelitian dan kekurangan dibandingkan dengan skripsi atau penelitian terdahulu atau perbandingan terhadap produk lain yang ada di pasaran. Penulis dapat menggunakan tabel untuk membandingkan secara gamblang dan menjelaskannya.

BAB V

TAMBAHAN (OPSIONAL)

Anda boleh menambahkan Bab jika diperlukan. Jumlah Bab tidak harus sesuai dengan *template*.

Bab tambahan ini diperlukan jika hasil penelitian untuk menjawab tujuan cukup panjang atau terdiri dari banyak sub bab. Mahasiswa boleh menjawab 1 tujuan penelitian dengan 1 bab.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dapat diawali dengan apa yang dilakukan dengan tugas akhir ini lalu dilanjutkan dengan poin-poin yang menjawab tujuan penelitian, apakah tujuan sudah tercapai atau belum, tentunya berdasarkan data ataupun hasil dari Bab pembahasan sebelumnya. Dalam beberapa hal, kesimpulan dapat juga berisi tentang temuan/*findings* yang Anda dapatkan setelah melakukan pengamatan dan atau analisis terhadap hasil penelitian.

Kesimpulan menjawab seberapa jauh rumusan masalah tercapai berdasarkan hasil penelitian. Semua rumusan masalah harus disimpulkan berdasarkan data penelitian.

6.2 Saran

Saran berisi hal-hal yang bisa dilanjutkan dari penelitian atau skripsi ini, yang belum dilakukan karena batasan permasalahan. Saran bukan berisi saran kepada sistem atau pengguna, tetapi saran diberikan kepada aspek penelitian yang dapat dikembangkan dan ditambahkan di penelitian atau skripsi selanjutnya.

Catatan: Mahasiswa perlu melihat sinkronisasi antara rumusan masalah, tujuan, metode, hasil penelitian, dan kesimpulan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Ferdiana, "Agile software engineering framework for evaluating mobile application development," *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 3, no. 12, pp. 89–93, 2012.
- [2] L. E. Nugroho, "E-book as a platform for exploratory learning interactions," *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, vol. 11, no. 01, pp. 62–65, 2016. [Online]. Available: <http://www.online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/5011>
- [3] S. Wibirama, S. Tungjitkusolmun, and C. Pintavirooj, "Dual-camera acquisition for accurate measurement of three-dimensional eye movements," *IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering*, vol. 8, no. 3, pp. 238–246, 2013.
- [4] P. I. Santosa, "User's preference of web page length," *International Journal of Research and Reviews in Computer Science*, pp. 180–185, 2011.
- [5] N. A. Setiawan, "Fuzzy decision support system for coronary artery disease diagnosis based on rough set theory," *International Journal of Rough Sets and Data Analysis (IJRSDA)*, vol. 1, no. 1, pp. 65–80, 2014.
- [6] C. P. Wibowo, P. Thumwarin, and T. Matsuura, "On-line signature verification based on forward and backward variances of signature," in *Information and Communication Technology, Electronic and Electrical Engineering (JICTEE), 2014 4th Joint International Conference on.* IEEE, 2014, pp. 1–5.
- [7] D. A. Marenda, A. Nasikun, and C. P. Wibowo, "Digitory, a smart way of learning islamic history in digital era," *arXiv preprint arXiv:1607.07790*, 2016.
- [8] C. P. Wibowo, "Clustering seasonal performances of soccer teams based on situational score line," *Communications in Science and Technology*, vol. 1, no. 1, 2016.

Catatan: Daftar pustaka adalah apa yang dirujuk atau disitasi, bukan apa yang telah dibaca, jika tidak ada dalam sitasi maka tidak perlu dituliskan dalam daftar pustaka.

LAMPIRAN

L.1 Isi Lampiran

Lampiran bersifat opsional bergantung hasil kesepakatan dengan pembimbing dapat berupa:

1. Bukti pelaksanaan Kuesioner seperti pertanyaan kuesioner, resume jawaban responden, dan dokumentasi kuesioner.
2. Spesifikasi Aplikasi atau Sistem yang dikembangkan meliputi spesifikasi teknis aplikasi, tautan unduh aplikasi, manual penggunaan aplikasi, hingga screenshot aplikasi.
3. Cuplikan kode yang sekiranya penting dan ditambahkan.
4. Tabel yang terlalu panjang yang masih diperlukan tetapi tidak memungkinkan untuk ditayangkan di bagian utama skripsi.
5. Gambar-gambar pendukung yang tidak terlalu penting untuk ditampilkan di bagian utama. Akan tetapi, mendukung argumentasi/pengamatan/analisis.
6. Penurunan rumus-rumus atau pembuktian suatu teorema yang terlalu panjang dan terlalu teknis sehingga Anda berasumsi bahwa pembaca biasa tidak akan menelaah lebih lanjut. Hal ini digunakan untuk memberikan kesempatan bagi pembaca tingkat lanjut untuk melihat proses penurunan rumus-rumus ini.

LAMPIRAN

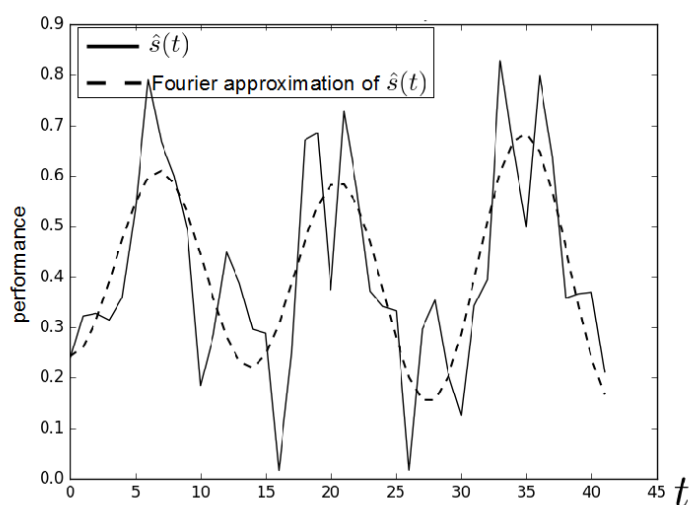
L.2 Panduan Latex

L.2.1 Syntax Dasar

L.2.1.1 Penggunaan Sitasi

Contoh penggunaan sitasi [2, 4] [5] [6] [7] [3, 8]

L.2.1.2 Penulisan Gambar



Gambar L.1. Contoh gambar.

Contoh gambar terlihat pada Gambar L.1. Gambar diambil dari [8].

L.2.1.3 Penulisan Tabel

Tabel L.1. Tabel ini

ID	Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (kg)
A23	173	62
A25	185	78
A10	162	70

Contoh penulisan tabel bisa dilihat pada Tabel L.1.

L.2.1.4 Penulisan formula

Contoh penulisan formula

$$L_{\psi_z} = \{t_i \mid v_z(t_i) \leq \psi_z\} \quad (1)$$

Contoh penulisan secara *inline*: $PV = nRT$. Untuk kasus-kasus tertentu, kita membutuhkan perintah "mathit" dalam penulisan formula untuk menghindari adanya jeda saat penulisan formula.

Contoh formula **tanpa** menggunakan "mathit": $PVA = RTD$

Contoh formula **dengan** menggunakan "mathit": $PVA = RTD$

L.2.1.5 Contoh list

Berikut contoh penggunaan list

1. First item
2. Second item
3. Third item

L.2.2 Blok Beda Halaman

L.2.2.1 Membuat algoritma terpisah

Untuk membuat algoritma terpisah seperti pada contoh berikut, kita dapat memanfaatkan perintah *algstore* dan *algrestore* yang terdapat pada paket *algcompatible*. Pada dasarnya, kita membuat dua blok algoritma dimana blok pertama kita simpan menggunakan *algstore* dan kemudian di-restore menggunakan *algrestore* pada algoritma kedua. Perintah tersebut dimaksudkan agar terdapat kesinamungan antara kedua blok yang sejatinya adalah satu blok.

Algorithm 1 Contoh algorima

```
1: procedure CREATESET( $v$ )  
2:   Create new set containing  $v$   
3: end procedure
```

Pada blok algoritma kedua, tidak perlu ditambahkan caption dan label, karena sudah menjadi satu bagian dalam blok pertama. Pembagian algoritma menjadi dua bagian ini berguna jika kita ingin menjelaskan bagian-bagian dari sebuah algoritma, maupun untuk memisah algoritma panjang dalam beberapa halaman.

```
4: procedure CONCATSET( $v$ )  
5:   Create new set containing  $v$   
6: end procedure
```

L.2.2.2 Membuat tabel terpisah

Untuk membuat tabel panjang yang melebihi satu halaman, kita dapat mengganti kombinasi *table* + *tabular* menjadi *longtable* dengan contoh sebagai berikut.

Tabel L.2. Contoh tabel panjang

header 1	header 2
foo	bar
foo	bar
foo	bar
foo	bar
foo	bar
foo	bar
foo	bar
foo	bar
foo	bar
foo	bar
foo	bar
foo	bar

L.2.2.3 Menulis formula terpisah halaman

Terkadang kita butuh untuk menuliskan rangkaian formula dalam jumlah besar sehingga melewati batas satu halaman. Solusi yang digunakan bisa saja dengan memindahkan satu blok formula tersebut pada halaman yang baru atau memisah rangkaian formula menjadi dua bagian untuk masing-masing halaman. Cara yang pertama mungkin akan menghasilkan alur yang berbeda karena ruang kosong pada halaman pertama akan diisi oleh teks selanjutnya. Sehingga di sini kita dapat memanfaatkan *align* yang sudah diatur dengan mode *allowdisplaybreaks*. Penggunaan *align* ini memungkinkan satu rangkaian formula terpisah berbeda halaman.

Contoh sederhana dapat digambarkan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 x &= y^2 \\
 x &= y^3 \\
 a + b &= c \\
 x &= y - 2 \\
 a + b &= d + e \\
 x^2 + 3 &= y \\
 a(x) &= 2x
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

$$b_i = 5x$$

$$10x^2 = 9x$$

$$2x^2 + 3x + 2 = 0$$

$$5x - 2 = 0$$

$$d = \log x$$

$$y = \sin x$$

LAMPIRAN

L.3 Format Penulisan Referensi

Penulisan referensi mengikuti aturan standar yang sudah ditentukan. Untuk internasionalisasi DTETI, maka penulisan referensi akan mengikuti standar yang ditetapkan oleh IEEE (*International Electronics and Electrical Engineers*). Aturan penulisan ini bisa diunduh di <http://www.ieee.org/documents/ieeecitationref.pdf>. Gunakan Mendeley sebagai *reference manager* dan *export* data ke format Bibtex untuk digunakan di Latex.

Berikut ini adalah sampel penulisan dalam format IEEE:

L.3.1 Book

Basic Format:

- [1] J. K. Author, Title of chapter in the book, in Title of His Published Book, xth ed. City of Publisher, Country: Abbrev. of Publisher, year, ch. x, sec. x, pp. xxxxxx.

Examples:

- [1] B. Klaus and P. Horn, Robot Vision. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.
- [2] L. Stein, Random patterns, in Computers and You, J. S. Brake, Ed. New York: Wiley, 1994, pp. 55-70.
- [3] R. L. Myer, Parametric oscillators and nonlinear materials, in Nonlinear Optics, vol. 4, P. G. Harper and B. S. Wherret, Eds. San Francisco, CA: Academic, 1977, pp. 47-160.
- [4] M. Abramowitz and I. A. Stegun, Eds., Handbook of Mathematical Functions (Applied Mathematics Series 55). Washington, DC: NBS, 1964, pp. 32-33.
- [5] E. F. Moore, Gedanken-experiments on sequential machines, in Automata Studies (Ann. of Mathematical Studies, no. 1), C. E. Shannon and J. McCarthy, Eds. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press, 1965, pp. 129-153.
- [6] Westinghouse Electric Corporation (Staff of Technology and Science, Aerospace Div.), Integrated Electronic Systems. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1970.
- [7] M. Gorkii, Optimal design, Dokl. Akad. Nauk SSSR, vol. 12, pp. 111-122, 1961 (Transl.: in L. Pontryagin, Ed., The Mathematical Theory of Optimal Processes. New York: Interscience, 1962, ch. 2, sec. 3, pp. 127-135).
- [8] G. O. Young, Synthetic structure of industrial plastics, in Plastics, vol. 3,

Polymers of Hexadromicon, J. Peters, Ed., 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1964, pp. 15-64.

L.3.2 Handbook

Basic Format:

- [1] Name of Manual/Handbook, x ed., Abbrev. Name of Co., City of Co., Abbrev. State, year, pp. xx-xx.

Examples:

- [1] Transmission Systems for Communications, 3rd ed., Western Electric Co., Winston Salem, NC, 1985, pp. 44-60.
- [2] Motorola Semiconductor Data Manual, Motorola Semiconductor Products Inc., Phoenix, AZ, 1989.
- [3] RCA Receiving Tube Manual, Radio Corp. of America, Electronic Components and Devices, Harrison, NJ, Tech. Ser. RC-23, 1992.

Conference/Prosiding

Basic Format:

- [1] J. K. Author, Title of paper, in Unabbreviated Name of Conf., City of Conf., Abbrev. State (if given), year, pp.xxx-xxx.

Examples:

- [1] J. K. Author [two authors: J. K. Author and A. N. Writer] [three or more authors: J. K. Author et al.], Title of Article, in [Title of Conf. Record as], [copyright year] l' [IEEE or applicable copyright holder of the Conference Record]. doi: [DOI number]

Sumber Online/Internet

Basic Format:

- [1] J. K. Author. (year, month day). Title (edition) [Type of medium]. Available: [http://www.\(URL\)](http://www.(URL))

Examples:

- [1] J. Jones. (1991, May 10). Networks (2nd ed.) [Online]. Available: <http://www.atm.com>

Skripsi, Tesis dan Disertasi

Basic Format:

- [1] J. K. Author, Title of thesis, M.S. thesis, Abbrev. Dept., Abbrev. Univ., City of Univ., Abbrev. State, year.

[2] J. K. Author, Title of dissertation, Ph.D. dissertation, Abbrev. Dept., Abbrev. Univ., City of Univ., Abbrev. State, year.

Examples:

[1] J. O. Williams, Narrow-band analyzer, Ph.D. dissertation, Dept. Elect. Eng., Harvard Univ., Cambridge, MA, 1993. [2] N. Kawasaki, Parametric study of thermal and chemical nonequilibrium nozzle flow, M.S. thesis, Dept. Electron. Eng., Osaka Univ., Osaka, Japan, 1993

LAMPIRAN

L.4 Contoh Source Code

L.4.1 Sample algorithm

Algorithm 2 Kruskal's Algorithm

```
1: procedure MAKESET( $v$ )
2:   Create new set containing  $v$ 
3: end procedure
4:
5: function FINDSET( $v$ )
6:   return a set containing  $v$ 
7: end function
8:
9: procedure UNION( $u, v$ )
10:  Unites the set that contain  $u$  and  $v$  into a new set
11: end procedure
12:
13: function KRUSKAL( $V, E, w$ )
14:   $A \leftarrow \{\}$ 
15:  for each vertex  $v$  in  $V$  do
16:    MakeSet( $v$ )
17:  end for
18:  Arrange  $E$  in increasing costs, ordered by  $w$ 
19:  for each  $(u, v)$  taken from the sorted list do
20:    if FindSet( $u$ )  $\neq$  FindSet( $v$ ) then
21:       $A \leftarrow A \cup \{(u, v)\}$ 
22:      Union( $u, v$ )
23:    end if
24:  end for
25:  return  $A$ 
26: end function
```

L.4.2 Sample Python code

```
1 import numpy as np
2
3 def incmatrix (genl1 , genl2):
4     m = len (genl1)
5     n = len (genl2)
6     M = None #to become the incidence matrix
7     VT = np.zeros ((n*m,1) , int) #dummy variable
8
9     #compute the bitwise xor matrix
10    M1 = bitxormatrix (genl1)
11    M2 = np.triu (bitxormatrix (genl2) ,1)
12
13    for i in range (m-1):
14        for j in range (i+1, m):
15            [r,c] = np.where (M2 == M1[i,j])
16            for k in range (len (r)):
17                VT[(i)*n + r[k]] = 1;
18                VT[(i)*n + c[k]] = 1;
19                VT[(j)*n + r[k]] = 1;
20                VT[(j)*n + c[k]] = 1;
21
22    if M is None:
23        M = np.copy (VT)
24    else:
25        M = np.concatenate ((M, VT) , 1)
26
27    VT = np.zeros ((n*m,1) , int)
28
29    return M
```


L.4.3 Sample Matlab code

```
1 function X = BitXorMatrix(A,B)
2 %function to compute the sum without charge of two vectors
3
4 %convert elements into unsigned integers
5 A = uint8(A);
6 B = uint8(B);
7
8 m1 = length(A);
9 m2 = length(B);
10 X = uint8(zeros(m1, m2));
11 for n1=1:m1
12     for n2=1:m2
13         X(n1, n2) = bitxor(A(n1), B(n2));
14     end
15 end
```