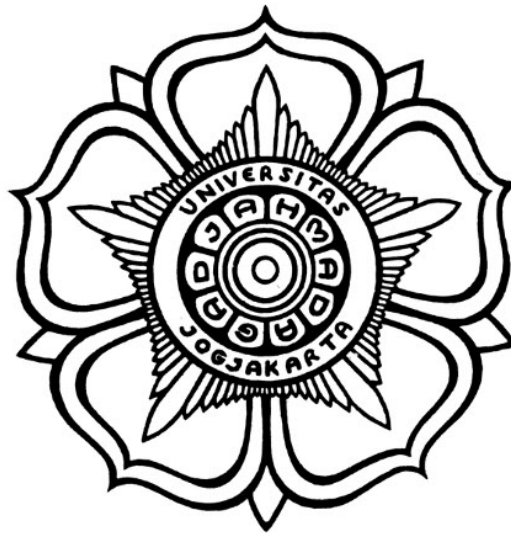


**PENGEMBANGAN 3D VIRTUAL MAP TOUR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GADJAH MADA BERBASIS WEB**

SKRIPSI



Disusun oleh:

AVE SYAH SHINA
19/444040/TK/49236

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN 3D VIRTUAL MAP TOUR FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GADJAH MADA BERBASIS WEB

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:

AVE SYAH SHINA
19/444040/TK/49236

Telah disetujui dan disahkan

Pada tanggal

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Lukito Edi Nugroho, Prof. Ir., M.Sc., Ph.D.
196603271991031002

Adhistya Erna Permanasari, S.T., M.
198104292008122001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ave Syah Shina
NIM : 19/444040/TK/49236
Tahun terdaftar : 2019
Program Studi : Teknologi Informasi
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

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Pengembangan 3D Virtual Map Tour Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Berbasis Web” ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana/Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada Dalam 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:

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Pengembangan 3D Virtual Map Tour Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Berbasis Web“ ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana/Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada Dalam 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. Bapak Ir. Hanung Adi Nugroho, S.T., M.E., Ph.D., IPM., selaku Ketua Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
2. <isi dengan nama Sekdep>
3. Bapak Lukito Edi Nugroho, Prof. Ir., M.Sc., Ph.D. dan Ibu Adhistya Erna Permanasari, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berarti dalam menyelesaikan skripsi ini
4. Kedua Orang Tua, kakak dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa selama saya menyelesaikan skripsi ini.
5. <isi dengan nama orang lainnya>.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak luput dari kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu penulis sangat terbuka menerima kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Amin.

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	2
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Pengenalan Aplikasi Permainan	6
2.2.2 Dasar Teori Lainnya	7
2.3 Analisis Perbandingan Metode	7
2.4 Pertanyaan Tugas Akhir (Jika Perlu).....	7
BAB III Metode Penelitian.....	8
3.1 Alat dan Bahan Tugas akhir (Opsional).....	8
3.1.1 Alat Tugas akhir.....	8
3.1.2 Bahan Tugas akhir	8
3.2 Metode yang Digunakan.....	9
3.3 Alur Tugas Akhir	9
3.4 Etika, Masalah, dan Keterbatasan Penelitian (Opsional)).....	9
BAB IV Hasil dan Pembahasan.....	10
4.1 Pembahasan Hasil 1 (Ubah Judul Sesuai dengan Hal yang Hendak dibahas)	10
4.2 Pembahasan Hasil 2 (Ubah Judul Sesuai dengan Hal yang Hendak dibahas)	10
4.3 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Hasil Terdahulu	10
BAB V Tambahan (Opsional).....	11

BAB VI Kesimpulan dan Saran.....	12
6.1 Kesimpulan.....	12
6.2 Saran.....	12
DAFTAR PUSTAKA.....	13
LAMPIRAN	L-1
L.1 Isi Lampiran.....	L-1
L.2 Panduan Latex.....	L-2
L.3 Format Penulisan Referensi	L-6
L.4 Contoh Source Code	L-10

DAFTAR TABEL

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh gambar	7
Gambar 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 disarankan menggunakan mesin penerjemah melainkan tulis ulang.

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada yang merupakan salah satu fakultas yang menyelenggarakan pendidikan dan penelitian di bidang Teknik yang terbagi menjadi beberapa program studi di setiap departemen dengan berbagai fasilitas penunjang kegiatan akademik dan penelitian di dalamnya [1], Beberapa fasilitas yang dimiliki antara lain gedung perkuliahan, ruang kelas, laboratorium, perpustakaan, kantin, lahan parkir dan fasilitas lainnya. Namun, tidak semua orang dapat mengunjungi fakultas ini secara langsung untuk mengetahui informasi dan lokasi dari fasilitas yang dimiliki.

Media penyampaian informasi yang saat ini dimiliki yaitu seperti halaman-halaman yang tersebar pada website, peta dua dimensi, media cetak dan lainnya, saat ini dinilai masih kurang dalam memberikan informasi dari fasilitas di dalamnya secara lengkap dan terpusat. Ketidaklengkapannya informasi pada media informasi fakultas teknik tersebut dapat menimbulkan beberapa dampak kerugian seperti kesulitan dalam menemukan lokasi dan mendapatkan informasi dari fasilitas yang dibutuhkan, berpotensi terjadinya kesalahan atau ketidakakuratan dalam mengambil keputusan dan mengakibatkan terhambatnya produktivitas dan efisiensi ketika melakukan kegiatan yang dilakukan di dalamnya, sehingga dapat menimbulkan ketidakpuasan atau kekecewaan bagi pengguna fasilitas yang mengharapkan informasi yang lebih lengkap.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, penggunaan media digital semakin meningkat dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu bentuk media digital yang sedang berkembang saat ini adalah teknologi website yang merupakan sebuah kumpulan halaman digital yang terhubung. Halaman-halaman ini dapat berisi teks, gambar, audio, video, dan berbagai jenis konten lainnya yang dapat diakses oleh pengguna melalui browser di suatu perangkat dengan internet [2]. Teknologi Website dapat menghadirkan pengalaman interaktif yang dapat digabungkan menggunakan teknologi 3D yang mendalam dan realistis karena mampu mereplikasi objek dan lingkungan dengan detail yang mendekati dengan objek dunia nyata [3]. Teknologi 3D tersebut dapat dibuat untuk dapat menghasilkan efek bayangan, cahaya, tekstur, dan refleksi yang realistis. Selain itu juga dapat digabungkan dengan teknologi foto panorama 360 yang dapat memperlihatkan pemandangan dari gambar yang memanjang secara horizontal hingga membentuk sudut 360 derajat, sehingga memberikan tampilan yang menyerupai lingkungan fisik seolah-olah kita berada di tengah-tengah lingkungan tersebut dengan dapat melihat ke segala arah.

Oleh karena itu, Penelitian tentang Pengembangan 3D Virtual Map Tour Fakultas

Teknik Universitas Gadjah Mada Berbasis Web yang merupakan kombinasi berbagai teknologi tersebut ini diharapkan dapat membantu masyarakat umum untuk dapat mengakses Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada dengan visualisasi yang lebih baik, interaktif dan immersive, serta informatif, pengguna dapat mempelajari objek atau tempat secara mendalam tanpa harus datang ke tempat tersebut. Pengguna dapat mengambil kontrol penuh terhadap tampilan objek seperti memutar foto panorama 360 dan memperbesar atau memperkecil 3D objek, serta melihat setiap detail informasi dengan jelas. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi dan aplikasi serupa di berbagai sektor lainnya, seperti pariwisata, pemerintahan dan industri properti sebagai media informasi dan promosi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat dirumuskan beberapa permasalahan, antara lain :

1. Bagaimana cara merancang dan mengembangkan 3D Virtual Map Tour dalam mengakses informasi dan navigasi gedung-gedung Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada yang dapat diakses melalui web ?
2. Apa saja fitur-fitur yang dibutuhkan dalam pengembangan 3D Virtual Map Tour Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada untuk meningkatkan pengalaman pengguna?
3. Bagaimana performa web 3D Virtual Map Tour Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada dalam hal kecepatan, akurasi, dan ketersediaan informasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini yaitu:

- Akan dikembangkan suatu aplikasi berbasis website yang dapat diakses browser pada perangkat yang terhubung dengan internet.
- Pengguna dapat menjelajahi fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada dengan menampilkan peta 3D yang memuat titik lokasi berbagai fasilitas disertai informasi dan tampilan foto panorama 360 dari lokasi tersebut.
- Menampilkan rute jalan yang dapat dilalui oleh kendaraan dan jalan kaki dengan disertai tampilan foto panorama 360.
- Setiap lokasi akan dikelompokkan dengan kategori untuk memudahkan dalam pencarian.
- Tersedia 2 pilihan bahasa yang dapat dipilih yaitu Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

- Tersedia 2 pilihan bahasa yang dapat dipilih yaitu Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.
- Terdapat 2 pilihan tema tampilan yang dapat dipilih yaitu gelap dan terang.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah :

- Penelitian tidak membahas aspek pembuatan objek 3D, konten informasi, pengambilan gambar serta desain antarmuka dan pengalaman pengguna, namun hanya sebatas pengembangan aplikasi web 3D virtual map tour Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Pembuatan aplikasi 3D Virtual Map Tour hanya meliputi lokasi dan informasi detail tentang berbagai fasilitas dan landmark di Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Aplikasi 3D Virtual Map Tour dikembangkan dengan menggunakan teknologi berbasis web sehingga dapat diakses oleh berbagai perangkat yang memiliki browser.
- Evaluasi dan validasi kinerja aplikasi 3D Virtual Map Tour dilakukan melalui pengujian fungsionalitas, kegunaan, dan kepuasan pengguna.
- Tidak mempertimbangkan aspek hardware atau perangkat keras yang dibutuhkan untuk mengakses aplikasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah

- Meningkatkan pengalaman pengguna dalam memahami dan menjelajahi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan.
- Mempermudah mahasiswa, calon mahasiswa, dan pengunjung dalam mengakses informasi tentang Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, termasuk lokasi gedung, fasilitas, dan kegiatan yang ada di dalamnya.
- Memberikan alternatif bagi pengunjung yang tidak dapat datang secara fisik ke kampus untuk mengenal Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Sebagai sarana promosi untuk Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada kepada masyarakat umum baik nasional maupun internasional.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar laporan kerja praktik ini terdiri atas lima bab yang dijelaskan sebagai berikut :

1. Bab 1 : Pendahuluan

Berisi mengenai beberapa hal yaitu :

a. Latar belakang

Penjelasan tentang alasan mengapa topik tersebut dipilih, relevansi topik dengan bidang studi, dan isu-isu yang mendorong penelitian.

b. Rumusan masalah

Identifikasi masalah: Penjelasan tentang permasalahan atau masalah yang ingin diselesaikan dalam penelitian, serta batasan masalah yang akan diteliti.

c. Batasan tugas akhir

Penjelasan tentang keterbatasan dalam penelitian, baik itu dari segi wilayah, waktu, atau data yang digunakan.

d. Manfaat penelitian

Penjelasan mengenai manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian, baik bagi akademisi, praktisi, atau masyarakat umum.

e. Sistematika penulisan

Penjelasan mengenai struktur penulisan skripsi, termasuk bab-bab yang akan ditulis dan pengaturan isi dari setiap bab.

2. Bab 2 : Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori

Berisi mengenai beberapa hal yaitu :

a. Tinjauan Pustaka

Ringkasan dari beberapa penelitian terdahulu atau sumber-sumber lain yang berkaitan dengan topik penelitian. Tinjauan pustaka ini berfungsi untuk memberikan gambaran mengenai apa yang telah diketahui dan dipelajari sebelumnya oleh para peneliti.

b. Dasar teori

Penjelasan mengenai konsep-konsep, teori-teori, dan prinsip-prinsip yang digunakan dalam penelitian. Dasar teori ini berguna untuk menjelaskan landasan teori yang digunakan dalam penelitian serta memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai topik yang diteliti.

c. Analisis perbandingan metode

Penjelasan mengenai analisis yang dilakukan terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang terkait dengan topik penelitian. Analisis ini berguna untuk memperjelas kelemahan atau kekurangan dari penelitian-penelitian sebelumnya dan menjelaskan bagaimana penelitian ini akan mengatasi kelemahan atau kekurangan tersebut.

3. Bab 3: Metode Tugas Akhir

Berisi mengenai beberapa hal yaitu :

a. Alat dan Bahan

Alat dan bahan tugas akhir merujuk pada peralatan, perangkat lunak, dan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian atau proyek tersebut.

b. Alur tugas akhir

penjelasan mengenai prosedur atau langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian atau proyek tugas akhir. Alur tugas akhir dapat mencakup penjelasan tentang tahapan awal seperti perencanaan dan pengumpulan data, hingga tahapan akhir seperti analisis data dan pembuatan kesimpulan. Alur tugas akhir dapat membantu pembaca memahami secara sistematis bagaimana penelitian atau proyek tersebut dilakukan dan menghasilkan hasil akhir yang diharapkan.

4. Bab 4: Hasil dan Pembahasan

dapat berupa data, gambar, tabel, atau grafik yang menjelaskan temuan penelitian. Selain itu, pada bab ini juga dapat dijelaskan bagaimana hasil tersebut berkaitan dengan pertanyaan penelitian atau tujuan proyek, dan dapat diberikan interpretasi atau penjelasan mengenai hasil yang diperoleh.

5. Bab 5: Kesimpulan dan Saran

Berisi Mengenai kesimpulan dari tugas akhir dan saran pengembangan kedepannya.

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

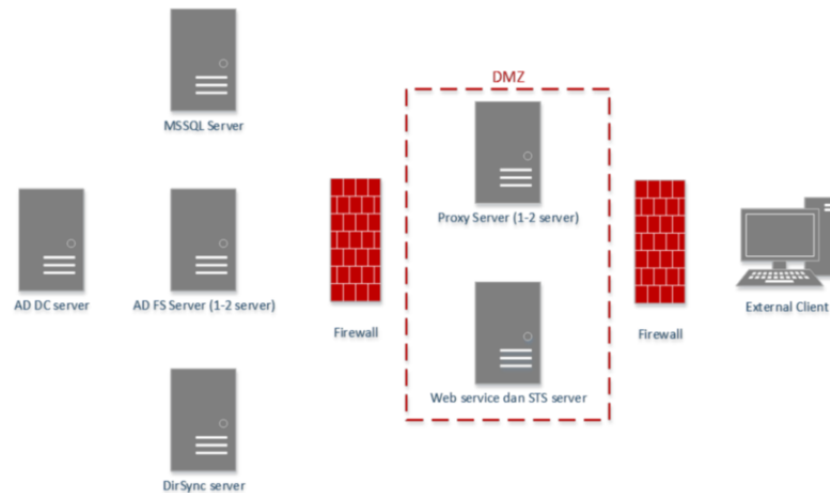
Berisi teori-teori yang menjadi dasar solusi atau produk hasil skripsi. Dasar teori pada umumnya diperoleh melalui buku referensi, publikasi tugas akhir, dan informasi web yang dapat dipertanggungjawabkan. Hindari penggunaan dasar teori melalui tautan wikipedia, surat kabar, atau portal berita.

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 [4]. *Catatan: apapun yang diambil dari tulisan orang lain harus disitasi seperti dicontohkan [4].*

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* [5].

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* [6].



Gambar 2.1. Contoh gambar

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

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

Poin pertama adalah membahas tujuan penelitian pertama. Dapat ditambahkan beberapa sub bab jika diperlukan.

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

Poin kedua adalah membahas tujuan penelitian kedua. Dapat ditambahkan beberapa sub bab jika diperlukan. Dapat juga diteruskan ke Sub Bab Pembahasan hasil 3 dan seterusnya, jika ada tiga atau lebih tujuan penelitian.

4.3 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 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.

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.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ugm.ac.id/, “Fakultas teknik,” vol. 1, no. 1, 2015. [Online]. Available: <https://ugm.ac.id/id/akademik/1461-fakultas.teknik>
- [2] ionos.com, “What is a website ?” *Website creation*, vol. 1, no. 1, 2022. [Online]. Available: <https://www.ionos.com/digitalguide/websites/website-creation/what-exactly-is-a-website/>
- [3] T. Marketing, “Guide to 3d modeling,” *Data Modeling*, vol. 1, no. 1. [Online]. Available: <https://www.takeoffpros.com/2020/04/27/guide-to-3d-modeling/>
- [4] 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.
- [5] 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>
- [6] 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.
- [7] P. I. Santosa, “User’s preference of web page length,” *International Journal of Research and Reviews in Computer Science*, pp. 180–185, 2011.
- [8] 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.
- [9] 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

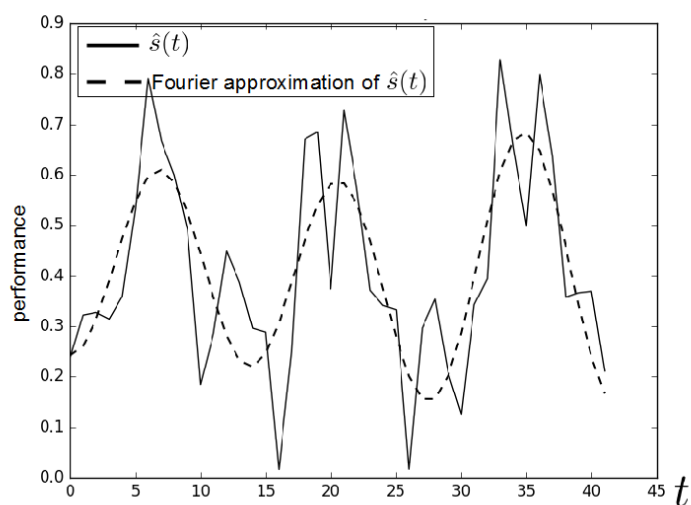
L.2 Panduan Latex

L.2.1 Syntax Dasar

L.2.1.1 Penggunaan Sitasi

Contoh penggunaan sitasi [5, 7] [8] [?] [?] [6, 9]

L.2.1.2 Penulisan Gambar



Gambar 1. Contoh gambar.

Contoh gambar terlihat pada Gambar 1. Gambar diambil dari [9].

L.2.1.3 Penulisan Tabel

Tabel 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 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 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. xxx-xxx.

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] © [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
```