

TUGAS AKHIR
IMPLEMENTASI *TOPOLOGICAL SORTING* MENGGUNAKAN ALGORITMA
KAHN PADA *DEPENDENCY* TERMIN PEMBAYARAN DALAM APLIKASI
PENGADAAN PT KARYA AMAURY NUSANTARA



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan pada
Jurusan Manajemen Informatika
Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Informatika

OLEH:
JIHAN KAMILA
062240833101

MANAJEMEN INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

LEMBAR PERSETUJUAN

**IMPLEMENTASI *TOPOLOGICAL SORTING* MENGGUNAKAN ALGORITMA KAHN
PADA *DEPENDENCY* TERMIN PEMBAYARAN DALAM APLIKASI
PENGADAAN PT KARYA AMAURY NUSANTARA**



OLEH:

**JIHAN KAMILA
062240833101**

Palembang, Juli 2026

**Disetujui oleh,
Pembimbing I**

**Devi Sartika, S.Kom., M.AB.
NIP. 197710112001122002**

Pembimbing II

**Ade Sukmawati, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199501222023212032**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Manajemen Informatika**

**Ir. Sony Oktapriandi, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197510272008121001**

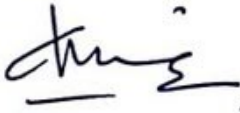
**IMPLEMENTASI *TOPOLOGICAL SORTING* MENGGUNAKAN ALGORITMA
KAHN PADA *DEPENDENCY* TERMIN PEMBAYARAN DALAM APLIKASI
PENGADAAN PT KARYA AMAURY NUSANTARA**

**Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji Sidang Laporan Tugas
Akhir pada hari Senin, 29 Juni 2026**

Ketua Penguji

Tanda Tangan

Devi Sartika, S.Kom., M.AB.
NIP 197710112001122002


.....

Anggota penguji

Ravie Kurnia Ladav, S.Kom., M.Kom.
NIP 198811272024211020


.....

Ayu Octarina, S.Pd., M.Pd.
NIP 199010092019092001


.....

Ir. Sulistivanto, S.Kom., M.T.I., IPP
NIP 199302232022031009


.....

Mengetahui,
Ketua Jurusan Manajemen Informatika



Ir. Sony Oktapriandi, S.Kom., M.Kom.
NIP 197510272008121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN MANAJEMEN INFORMATIKA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711)
353414

Laman : <http://polsri.ac.id> Pos El : info@polsri.ac.id

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jihan Kamila
Nim : 062240833101
Program Studi : Sarjana Terapan Manajemen Informatika
Jurusan : Manajemen Informatika
Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Sriwijaya

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah yang berjudul "**Implementasi Topological Sorting Menggunakan Algoritma Kahn pada Dependency Termin Pembayaran dalam Aplikasi Pengadaan PT Karya Amaury Nusantara**" ini tidak terdapat bagian 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 atau lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiasi pada Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Juli 2026


Jihan Kamila
NIM 062240833101

Mengetahui,

Pembimbing I

Devi Sartika, S.Kom., M.AB.
NIP 197710112001122002

Pembimbing II

Ade Sukmawati, S.Kom., M.Kom.
NIP 199501222023212032



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN MANAJEMEN INFORMATIKA

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

**FORM DEKLARASI PENGGUNAAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)
DALAM PENYUSUNAN TUGAS AKHIR/LAPORAN AKHIR**

A. IDENTITAS MAHASISWA

NIM>Nama Mahasiswa 062240833101 / Jihan Kamila
Program Studi D-IV Manajemen Informatika
Judul Tugas Akhir Implementasi Topological Sorting Menggunakan Algoritma Kahn pada
Dependency Termin Pembayaran dalam Aplikasi Pengadaan PT Karya
Amaury Nusantara
Dosen Pembimbing I Devi Sartika, S.Kom., M.AB.
Dosen Pembimbing II Ade Sukmawati, S.Kom., M.Kom.

B. DEKLARASI PENGGUNAAN AI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa dalam proses penyusunan
Tugas Akhir/Laporan Akhir ini:

1) Penggunaan Teknologi AI

- ☐ Tidak menggunakan aplikasi berbasis Artificial Intelligence (AI).
☒ Menggunakan aplikasi berbasis Artificial Intelligence (AI), yaitu:

No	Nama Aplikasi/Platform AI	Tujuan Penggunaan
1	ChatGPT	Alat bantu penulisan
2	QuillBot	Alat bantu penerjemahan dan parafrase kalimat.

*Contoh: ChatGPT, Gemini, Claude, Copilot, Perplexity, Grammarly AI, DeepL Write, Elicit, Scite.ai, dsb.

2) Ruang Lingkup Penggunaan AI

AI digunakan untuk membantu kegiatan berikut (dapat memilih lebih dari satu):

- | | |
|---|---|
| ☐ Perbaikan tata bahasa dan ejaan. | ☒ Debugging atau analisis kode program. |
| ☐ Penerjemahan bahasa. | ☐ Analisis data. |
| ☐ Penyusunan kerangka penulisan. | ☐ Visualisasi data. |
| ☐ Pencarian referensi ilmiah. | ☐ Pembuatan ilustrasi/gambar. |
| ☐ Ringkasan literatur. | ☐ Lainnya: |
| ☐ Penyusunan kode program. | |

3) Pernyataan Tanggung Jawab Akademik

Saya menyatakan bahwa:

- Seluruh isi Tugas Akhir/Laporan Akhir merupakan hasil pemikiran, analisis, implementasi, dan pekerjaan akademik saya sendiri.
- Penggunaan AI hanya bersifat sebagai alat bantu (*assistive tool*) dan tidak menggantikan tanggung jawab akademik saya sebagai penulis.
- Seluruh data penelitian, hasil pengujian, analisis, interpretasi, kesimpulan, dan rekomendasi telah saya verifikasi kebenaran serta keabsahannya secara mandiri.
- Saya telah melakukan pemeriksaan terhadap seluruh informasi yang dihasilkan AI sebelum digunakan dalam Tugas Akhir/Laporan Akhir.
- Saya tidak menggunakan AI untuk membuat data fiktif, memalsukan hasil penelitian, memanipulasi analisis, atau melakukan tindakan yang bertentangan dengan etika akademik.
- Saya memahami bahwa segala bentuk plagiarisme, fabrikasi data, falsifikasi data, maupun pelanggaran integritas akademik menjadi tanggung jawab pribadi saya.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN MANAJEMEN INFORMATIKA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

g. Saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan akademik yang berlaku apabila pernyataan ini terbukti tidak benar.

C. RINGKASAN PROMPT DAN OUTPUT AI

No	Tujuan Penggunaan	Prompt Singkat	Ringkasan Output AI
1	Penyusunan penulisan	Membantu menyusun latar belakang dan landasan teori	Memberikan draft dan perbaikan struktur penulisan
2	Pengembangan aplikasi	Membantu pembuatan dan perbaikan kode program CodeIgniter 4	Memberikan contoh kode, solusi error, dan saran implementasi fitur
3	Analisis dan dokumentasi	Membantu menjelaskan konsep Topological Sorting Algoritma Kahn	Memberikan penjelasan konsep algoritma dan contoh penerapannya pada sistem pembayaran termin

**Lampiran riwayat penggunaan AI dapat disertakan apabila diperlukan oleh dosen pembimbing atau penguji.*

D. PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Dosen Pembimbing menyatakan telah mengetahui penggunaan AI sebagaimana dijelaskan dalam formulir ini.

Pembimbing I

Pembimbing II

Nama: Devi Sartika, S.Kom., M.AB.

Nama: Ade Sukmawati, S.Kom., M.Kom.

Tanda Tangan:

Tanda Tangan:

E. PERNYATAAN MAHASISWA

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh informasi yang saya berikan dalam formulir ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan.

Palembang, 03 Juli 2026

Mahasiswa,



(Jihan Kamila)

NIM.062240833101

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Implementasi *Topological Sorting* Menggunakan Algoritma Kahn pada *Dependency* Termin Pembayaran dalam Aplikasi Pengadaan PT Karya Amaury Nusantara” dengan baik dan tepat waktu.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Diploma IV Manajemen Informatika, Jurusan Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Sriwijaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pengadaan yang menerapkan algoritma Kahn dalam melakukan validasi dependency termin pembayaran, sehingga proses monitoring dan pengelolaan pembayaran proyek dapat dilakukan secara lebih efektif, terstruktur, dan akurat.

Dalam proses Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa penyelesaiannya tidak terlepas dari doa, dukungan, bantuan, arahan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak M. Husni Mubarak, S.E., M.Si., Ak. selaku Wakil Direktur II Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dicky Seprianto, S.T., M.T., IPM. selaku Wakil Direktur III Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I. selaku Wakil Direktur IV Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Sony Oktapriandi, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Manajemen Informatika.
7. Bapak Ir. Sulistiyanto, S.Kom., M.T.I., IPP selaku Sekretaris Jurusan Manajemen Informatika

8. Ibu Herlinda Kusmiati, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Diploma IV Manajemen Informatika.
9. Ibu Devi Sartika, S.Kom., M.AB. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, masukan, saran, serta bimbingan dengan penuh kesabaran selama proses Tugas Akhir ini hingga dapat diselesaikan dengan baik.
10. Ibu Ade Sukmawati, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, kritik, saran, serta masukan yang konstruktif selama proses penelitian dan laporan Tugas Akhir ini. Penulis mengucapkan terima kasih atas kesabaran, perhatian, dan ilmu yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.
11. Pimpinan beserta seluruh staf PT Karya Amaury Nusantara yang telah memberikan kesempatan dan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian, serta memberikan informasi, bantuan, dan dukungan selama proses pengumpulan data sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar dan terselesaikan dengan baik.
12. Seluruh teman-teman kelas MIC yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya. Terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, dukungan, serta pengalaman yang telah dibagikan selama masa perkuliahan. Semoga tali silaturahmi tetap terjaga dan semoga kita semua diberikan kemudahan serta kesuksesan dalam menempuh langkah selanjutnya.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan doa, dukungan, bantuan, motivasi, serta berbagai bentuk kontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses Tugas Akhir ini.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala perhatian, kerja sama, dan kebaikan yang telah diberikan. Semoga segala bantuan dan ketulusan yang telah diberikan menjadi amal baik serta mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, institusi, serta pihak-pihak yang membutuhkan sebagai referensi dalam pengembangan sistem informasi dan penerapan algoritma topological sorting pada bidang pengadaan dan manajemen pembayaran proyek.

Palembang, Juli 2026

Penulis

ABSTRAK

Proses monitoring termin pembayaran pada PT Karya Amaury Nusantara masih dilakukan menggunakan spreadsheet dan pemeriksaan manual sehingga berpotensi menyebabkan kesalahan dalam validasi urutan pembayaran. Setiap termin pembayaran memiliki hubungan ketergantungan (*dependency*) yang mengharuskan termin sebelumnya diselesaikan terlebih dahulu sebelum termin berikutnya dapat diproses. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan algoritma Kahn pada proses *topological sorting* untuk memvalidasi urutan termin pembayaran dalam aplikasi pengadaan berbasis web. *Dependency* antar termin direpresentasikan dalam bentuk *Directed Acyclic Graph* (DAG), di mana setiap termin dinyatakan sebagai simpul dan hubungan ketergantungan dinyatakan sebagai sisi berarah. Aplikasi dikembangkan menggunakan framework CodeIgniter dan basis data MySQL. Algoritma Kahn diterapkan untuk menghasilkan urutan termin yang valid berdasarkan nilai indegree setiap simpul sehingga sistem dapat menentukan termin yang dapat diproses sesuai *dependency* yang telah ditetapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Kahn berhasil diimplementasikan pada aplikasi pengadaan dan mampu melakukan validasi urutan termin pembayaran secara otomatis. Sistem dapat mencegah pemrosesan termin yang belum memenuhi ketergantungan terhadap termin sebelumnya serta membantu proses monitoring pembayaran menjadi lebih terstruktur, akurat, dan efisien.

Kata Kunci: Algoritma Kahn, *Topological Sorting*, *Directed Acyclic Graph*, *Dependency*, Termin Pembayaran.

ABSTRACT

The monitoring process of payment terms at PT Karya Amaury Nusantara is still conducted using spreadsheets and manual checks, which potentially leads to errors in validating the payment sequence. Each payment term has a dependency relationship that requires the previous term to be completed first before the next term can be processed. This research aims to implement Kahn's algorithm in the topological sorting process to validate the order of payment terms in a web-based procurement application. Dependencies between terms are represented in the form of a Directed Acyclic Graph (DAG), where each term is represented as a node and the dependency relationships are represented as directed edges. The application is developed using the CodeIgniter framework and MySQL database. The Kahn algorithm is applied to generate a valid sequence of terms based on the indegree value of each node, allowing the system to determine which terms can be processed according to the established dependencies. The research results show that Kahn's algorithm was successfully implemented in the procurement application and was able to automatically validate the sequence of payment terms. The system can prevent the processing of terms that do not meet the dependency on the previous term and help the payment monitoring process become more structured, accurate, and efficient.

Keywords: Kahn's Algorithm, Topological Sorting, Directed Acyclic Graph, Dependency, Payment Term.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Konsep Graf.....	6
2.1.2 <i>Topological sorting</i>	7
2.1.3 Algoritma Kahn.....	9
2.1.4 <i>Dependency</i>	10
2.1.5 Termin Pembayaran.....	11
2.1.6 Aplikasi Pengadaan	11
2.1.5 Waterfall	12
2.1.6 <i>Flowchart</i>	13
2.1.7 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	14
2.1.7.1 Use Case Diagram.....	14
2.1.7.2 Class Diagram	15
2.1.7.3 Sequence Diagram	16
2.1.7.4 Activity Diagram.....	17
2.1.8 Kamus Data	18
2.1.9 Xampp	19
2.1.10 PHP.....	19
2.1.11 MySQL.....	20
2.1.12 CodeIgniter 4.....	20
2.2 <i>State of The Art</i>	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Tahapan Penelitian.....	28
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	31

3.2.1	Waktu Penelitian	31
3.2.2	Tempat Penelitian	32
3.3	Metode Pengambilan Data.....	32
3.4	Metode Pengembangan dan Pemecahan Masalah	34
3.4.1	Metode Pengembangan	34
3.4.2	Metode Pemecahan Masalah	37
3.4.2.1	Metode <i>Topological sorting</i> (Algoritma Kahn)	38
3.4.2.2	Ekstraksi dan Pembentukan Dataset Termin Pembayaran	38
3.4.2.3	Pemodelan DAG <i>Dependency</i> Termin.....	40
3.4.2.4	Penerapan Algoritma Kahn	40
3.4.2.5	Analisis Hasil	42
3.5	Analisis Kebutuhan Sistem.....	43
3.5.1	<i>Flowchart</i> Sistem yang Sedang Berjalan	44
3.5.2	<i>Flowchart</i> Sistem yang Diusulkan	47
3.5.3	Spesifikasi Kebutuhan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	51
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1	Gambaran Umum Objek Penelitian.....	52
4.2	Analisis Kebutuhan Sistem.....	53
4.2.1	Kebutuhan Fungsional.....	54
4.2.2	Kebutuhan Non Fungsional	55
4.3	Perancangan Sistem (<i>Design System</i>).....	58
4.3.1	Use Case Diagram	58
4.3.2	Activity Diagram Login	62
4.3.3	Activity Diagram Kelola Perusahaan	63
4.3.4	Activity Diagram Kelola Klien	65
4.3.5	Activity Diagram Input Kontrak	67
4.3.6	Activity Diagram Kelola Invoice	69
4.3.7	Activity Diagram Input Realisasi	71
4.3.8	Activity Diagram Kelola User.....	73
4.3.9	Activity Diagram Detail Kontrak	75
4.3.10	Activity Diagram Lihat Invoice	77
4.3.11	Activity Diagram Konfirmasi Pembayaran	79
4.3.12	Activity Diagram Verifikasi Pembayaran	80
4.3.13	Activity Diagram Monitoring Dashboard	81
4.3.14	Activity Diagram Cetak Laporan	83
4.3.15	Sequence Diagram Login	84
4.3.16	Sequence Diagram Kontrak.....	86
4.3.17	Sequence Diagram Invoice.....	88
4.3.18	Sequence Diagram Input Realisasi	89
4.3.19	Sequence Diagram Konfirmasi Pembayaran	91
4.3.20	Sequence Diagram Verifikasi Pembayaran	92
4.3.21	Class Diagram	94
4.3.22	Kamus Data	95
4.3.22.1	Desain Tabel.....	99
4.4	Desain Antarmuka Sistem (UI)	102

4.4.1	Desain Halaman Login.....	103
4.4.2	Desain Halaman Dashboard	104
4.4.3	Desain Halaman Kelola Kontrak.....	105
4.4.4	Desain Halaman Detail Kontrak.....	106
4.4.5	Desain Halaman Kelola Invoice.....	106
4.4.6	Desain Halaman Manajemen User	107
4.4.7	Desain Halaman Kelola Perusahaan.....	108
4.4.8	Desain Halaman Kelola Klien.....	109
4.4.9	Desain Halaman Laporan	110
4.5	Implementasi Sistem.....	111
4.5.1	Implementasi Halaman Login	112
4.5.2	Implementasi Halaman Dashboard.....	113
4.5.3	Implementasi Halaman Kelola Kontrak	113
4.5.4	Implementasi Halaman Detail Kontrak	114
4.5.5	Implementasi Halaman Kelola Invoice	115
4.5.6	Implementasi Halaman Manajemen User	116
4.5.7	Implementasi Halaman Kelola Perusahaan	117
4.5.8	Implementasi Halaman Kelola Client	118
4.5.9	Implementasi Halaman Laporan.....	119
4.6	Pengujian Sistem	120
4.6.1	Hasil Pengujian Hak Akses Administrator	120
4.6.2	Hasil Pengujian Hak Akses Direktur.....	122
4.6.3	Hasil Pengujian Hak Akses Client	123
4.7	Pembahasan	124
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	126
5.1	Kesimpulan	126
5.2	Saran	126
	DAFTAR PUSTAKA	128
	LAMPIRAN.....	131

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol-simbol <i>flowchart</i>	13
Tabel 2. 2 Simbol-simbol Use Case diagram	15
Tabel 2. 3 Simbol-simbol <i>class</i> diagram	16
Tabel 2. 4 Simbol-simbol sequence diagram	17
Tabel 2. 5 Simbol-simbol <i>activity</i> diagram	18
Tabel 2. 6 Simbol-simbol kamus data	18
Tabel 2. 7 <i>State of The Art</i>	22
Tabel 2. 8 Lanjutan <i>State of The Art</i>	23
Tabel 2. 9 Lanjutan <i>State of The Art</i>	24
Tabel 2. 10 Lanjutan <i>State of The Art</i>	25
Tabel 3. 1 Data Kontrak	39
Tabel 3. 2 Dataset Termin	40
Tabel 3. 3 Nilai <i>Indegree</i>	41
Tabel 3. 4 Simulasi Penerapan Algoritma Kahn	42
Tabel 3. 5 Spesifikasi kebutuhan <i>hardware</i>	51
Tabel 3. 6 Spesifikasi kebutuhan <i>software</i>	51
Tabel 4. 1 Kebutuhan Fungsional Sistem.....	54
Tabel 4. 2 Use Case Diagram	59
Tabel 4. 3 Tabel Users.....	99
Tabel 4. 4 Tabel Clients.....	100
Tabel 4. 5 Tabel Companies	100
Tabel 4. 6 Tabel Contracts.....	100
Tabel 4. 7 Lanjutan Tabel Contracts	101
Tabel 4. 8 Tabel Contracts Item	101
Tabel 4. 9 Tabel Terms.....	101
Tabel 4. 10 Tabel Dependencies.....	101
Tabel 4. 11 Tabel Invoices	102
Tabel 4. 12 Tabel Realisasi	102
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Hak Akses Administrator	121
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Hak Akses Direktur.....	122
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Hak Akses Client	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perbedaan graf terarah dan tak terarah	7
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	28
Gambar 3. 2 Tahapan metode <i>Waterfall</i>	35
Gambar 3. 3 <i>Directed Acyclic Graph</i> Termin Pembayaran.....	40
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> sistem yang sedang berjalan.....	45
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> sistem usulan.....	48
Gambar 4. 2 Activity Diagram Login	62
Gambar 4. 3 Activity Diagram Kelola Perusahaan	64
Gambar 4. 4 Activity Diagram Kelola Klien	66
Gambar 4. 5 Activity Diagram Kelola Kontrak	68
Gambar 4. 6 Activity Diagram Kelola Invoice	70
Gambar 4. 7 Activity Diagram Input Realisasi	72
Gambar 4. 8 Activity Diagram Kelola User.....	74
Gambar 4. 9 Activity Diagram Detail Kontrak	76
Gambar 4. 10 Activity Diagram Lihat Invoice.....	78
Gambar 4. 11 Activity Diagram Konfirmasi Pembayaran	79
Gambar 4. 12 Activity Diagram Verifikasi Pembayaran.....	80
Gambar 4. 13 Activity Diagram Monitoring Dashboard.....	82
Gambar 4. 14 Activity Diagram Laporan.....	83
Gambar 4. 15 Sequence Diagram Login	85
Gambar 4. 16 Sequence Diagram Kontrak.....	87
Gambar 4. 17 Sequence Diagram Invoice.....	88
Gambar 4. 18 Sequence Diagram Input Realisasi	90
Gambar 4. 19 Sequence Diagram Konfirmasi Pembayaran	91
Gambar 4. 20 Sequence Diagram Verifikasi Pembayaran	93
Gambar 4. 21 Class Diagram.....	94
Gambar 4. 22 Desain Halaman Login	103
Gambar 4. 23 Desain Halaman Dashboard	104
Gambar 4. 24 Desain Halaman Kelola Kontrak	105
Gambar 4. 25 Desain Halaman Detail Kontrak.....	106
Gambar 4. 26 Desain Halaman Kelola Invoice	107
Gambar 4. 27 Desain Halaman Manajemen User	108
Gambar 4. 28 Desain Halaman Kelola Perusahaan	109
Gambar 4. 29 Desain Halaman Kelola Klien	110
Gambar 4. 30 Desain Halaman Laporan	111
Gambar 4. 31 Implementasi Halaman Login	112
Gambar 4. 32 Implementasi Halaman Dashboard.....	113
Gambar 4. 33 Implementasi Halaman Kelola Kontrak	114
Gambar 4. 34 Implementasi Halaman Detail Kontrak	115
Gambar 4. 35 Implementasi Halaman Kelola Invoice	116
Gambar 4. 36 Implementasi Halaman Manajemen User.....	117
Gambar 4. 37 Implementasi Halaman Kelola Perusahaan	118

Gambar 4. 38 Implementasi Halaman Kelola Client.....	119
Gambar 4. 39 Implementasi Halaman Laporan.....	120

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan TA.....	131
Lampiran 2 Lembar Pengajuan Judul TA	133
Lampiran 3 Lembar Pengesahan Judul TA	135
Lampiran 4 Lembar Permohonan Pengambilan Data Mahasiswa ke Instansi	136
Lampiran 5 Lembar Pengantar Pengambilan Data dari Lembaga ke Instansi	137
Lampiran 6 Surat Balasan Penerimaan Izin Pengambilan Data dari Instansi	138
Lampiran 7 Lembar Bimbingan TA.....	139
Lampiran 8 Rekomendasi Sidang TA	145
Lampiran 9 Lembar Revisi TA	146
Lampiran 10 Lembar Persentase Hasil Pengecekan Plagiasi	151
Lampiran 11 Link Listing Kode	152
Lampiran 12 Foto Dokumentasi	152