

INTEGRASI GANTT CHART DAN ANALISIS DATA DALAM APLIKASI DESKTOP PYTHON UNTUK MANAJEMEN PENJADWALAN PROYEK DI PERUSAHAAN KONSTRUKSI

Achmad Syaefudin^{1*}, Dina Satriani Fansuri², Dwi Prasetyo³

Sekolah Tinggi Teknologi Ilmu Komputer (STTIKOM) Insan Unggul¹²³

asyaefudin1213@gmail.com^{1*}, dinazaidan1@gmail.com², dwiprasetyo23062002@gmail.com³

ABSTRAK

Manajemen penjadwalan proyek merupakan aspek krusial dalam industri konstruksi yang mempengaruhi keberhasilan penyelesaian proyek tepat waktu. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi desktop berbasis *Python* yang mengintegrasikan *Gantt Chart* dengan fitur analisis data untuk meningkatkan efektivitas manajemen penjadwalan proyek di perusahaan konstruksi. Metodologi pengembangan menggunakan pendekatan *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model Waterfall, meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan maintenance. Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *framework PyQt6*, serta library pendukung seperti *Matplotlib* untuk visualisasi *Gantt Chart* dan *Pandas* untuk pengolahan data. Sistem yang dikembangkan memiliki fitur utama berupa pembuatan dan pengelolaan *Gantt Chart* interaktif yang memungkinkan pengguna untuk merencanakan, memantau, dan mengontrol jadwal proyek konstruksi. Integrasi dengan modul analisis data memungkinkan evaluasi performa proyek, identifikasi bottleneck, prediksi keterlambatan, dan optimalisasi alokasi sumber daya. Aplikasi juga dilengkapi dengan fitur pelaporan otomatis dan dashboard analitik untuk mendukung pengambilan keputusan manajemen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi berhasil meningkatkan efisiensi penjadwalan proyek dengan akurasi prediksi jadwal mencapai 75 – 90 % dan mengurangi waktu perencanaan hingga 40 – 60 %. Implementasi sistem pada proyek Pembangunan Transmisi SUTT 150kv Menes Baru – Tanjung Lesung PT. Krakatau Engineering membuktikan peningkatan koordinasi tim proyek dan pengurangan risiko keterlambatan proyek sebesar 25 – 40 %.

Kata Kunci: *Gantt Chart*, analisis data, *Python*, manajemen proyek, konstruksi, penjadwalan, aplikasi desktop

1. Pendahuluan

Manajemen proyek merupakan salah satu aspek fundamental dalam keberhasilan pelaksanaan suatu proyek, baik dalam bidang konstruksi, pengembangan perangkat lunak, manufaktur, maupun berbagai sektor industri

lainnya. Dalam suatu proyek, terdapat berbagai komponen yang harus diperhatikan agar seluruh proses dapat berjalan secara sistematis dan mencapai hasil yang optimal. Salah satu komponen utama dalam manajemen proyek

adalah penjadwalan, yang memiliki peran krusial dalam menentukan alokasi sumber daya, waktu, serta tugas-tugas yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu. Tanpa adanya sistem penjadwalan yang baik, proyek dapat mengalami berbagai kendala seperti keterlambatan dalam penyelesaian, alokasi sumber daya yang tidak efisien, serta meningkatnya biaya operasional akibat kurangnya perencanaan yang matang. Oleh karena itu, pengelolaan penjadwalan proyek yang efektif sangat diperlukan guna memastikan bahwa proyek dapat berjalan sesuai rencana, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, serta meminimalkan risiko keterlambatan dan pembengkakan biaya. Dalam praktiknya, banyak proyek mengalami berbagai tantangan dalam proses penyusunan dan pelaksanaan jadwal. Salah satu kendala utama yang sering dihadapi adalah ketidakakuratan dalam estimasi durasi tugas, yang dapat menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek dan meningkatnya biaya operasional. Selain itu, proyek-proyek yang memiliki banyak tugas sering kali menghadapi kesulitan dalam mengelola ketergantungan antar-tugas, di mana keterlambatan pada satu tugas dapat berdampak pada tugas-tugas lainnya yang bergantung pada penyelesaian tugas tersebut. Tidak hanya itu, ketidakefisienan dalam alokasi sumber daya juga menjadi permasalahan yang sering terjadi, di mana sumber daya seperti tenaga kerja, peralatan, dan bahan baku tidak dimanfaatkan secara optimal.

2 Landasan Teori

Manajemen integrasi proyek merupakan suatu koordinasi dari semua tugas, sumber daya, pemberi kontrak dan yang paling utama adalah hasil akhir dari proyek. Tujuan penerapan manajemen integrasi proyek adalah tercapainya hasil akhir yang diinginkan secara efisien. Manajemen integrasi proyek diperlukan pada saat proyek harus berinteraksi dengan beberapa tim yang berbeda, pada saat proyek dihadapkan dengan sejumlah permintaan yang mendesak atau bahkan konflik penjadwalan, maka manajemen integrasi proyek dapat membantu dalam perencanaan ulang masalah biaya atau penjadwalan yang memungkinkan tim dapat menyelesaikan proyek sesuai dengan keinginan pemberi kontrak. Sastya Hendri Wibowo, dkk. (2022:59-60)

Menurut Sastya Hendri Wibowo, dkk. (2022:1). Manajemen proyek adalah salah satu hal yang penting sebagai upaya untuk membangun sebuah sistem informasi dalam sebuah perusahaan. Terdapat banyak kasus dalam proyek pengembangan teknologi yang mengalami kegagalan. Penyebab terjadinya kegagalan dalam sebuah proyek adalah kurangnya pemahaman dan pengetahuan untuk mengelola sebuah proyek. Manajemen proyek konstruksi juga merupakan pengaplikasian ilmu pengetahuan, keahlian/keterampilan, peralatan yang digunakan serta teknik yang digunakan pada kegiatan proyek untuk memenuhi segala kebutuhan dalam sebuah pekerjaan proyek.

3. Metode Penelitian

3.1 Object

Penulis beserta team melakukan penelitian Tugas Akhir yang berjudul “Integrasi Gantt Chart dan Analisis Data dalam Aplikasi Desktop *Python* untuk Manajemen Penjadwalan Proyek di Perusahaan Konstruksi”. Di perusahaan konstruksi Krakatau Engineering yang berlokasi di JL. Asia Raya, Kav. O.3, Kawasan Industri, Kotabumi, Purwakarta, Cilegon, Banten 42435.

3.2. Jenis dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development/R&D*), yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan sekaligus menguji keefektifan produk tersebut. Dalam konteks ini, produk yang dikembangkan berupa sistem informasi berbasis desktop yang digunakan untuk manajemen penjadwalan proyek konstruksi.

Setelah kebutuhan sistem dirumuskan, dilakukan proses perancangan dan implementasi sistem menggunakan model pengembangan prototyping. Model ini dipilih karena memungkinkan adanya iterasi atau pengulangan pengembangan berdasarkan umpan balik pengguna. Setiap prototype diuji dan dievaluasi bersama pengguna, kemudian disempurnakan sesuai kebutuhan hingga mencapai versi final yang stabil dan siap digunakan. Model ini sangat sesuai diterapkan dalam pengembangan sistem yang kompleks

dan interaktif, seperti aplikasi manajemen penjadwalan proyek.

Tujuan dari proses penelitian dan pengembangan ini adalah menghasilkan sistem informasi desktop yang efektif dan efisien dalam mendukung proses penjadwalan proyek konstruksi. Sistem ini dirancang untuk menyediakan fitur visualisasi jadwal menggunakan Gantt Chart, penyimpanan data proyek yang terstruktur, serta kemampuan analisis data untuk mendukung pengambilan keputusan. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi desktop yang mampu meningkatkan akurasi perencanaan, efisiensi pelaksanaan, serta pengendalian terhadap proyek-proyek konstruksi yang sedang atau akan dijalankan.

4. Hasil dan Pembahasan

Aplikasi integrasi *Gantt Chart* dan analisis data telah berhasil dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *framework PyQt6* untuk antarmuka pengguna. Arsitektur aplikasi mengikuti pola *Model-View-Controller* (MVC) dengan komponen utama sebagai berikut:

Tabel 4.1 Arsitektur Aplikasi

Komponen	Fungsi	Implementasi
MainWindow	Jendela utama aplikasi	QMainWindow dengan tab widget
PandasModel	Model data	QAbstractTableModel untuk

	untuk tabel	integrasi dengan pandas
GanttChartCanvas	Widget visualisasi Gantt Chart	FigureCanvas dengan matplotlib
AnalysisCanvas	Widget analisis data	FigureCanvas dengan matplotlib

Aplikasi ini dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan manajemen penjadwalan proyek di perusahaan konstruksi PT. Krakatau Engineering, dengan fokus pada kemudahan penggunaan dan fleksibilitas analisis data.

4.1.1.2. Antarmuka Pengguna

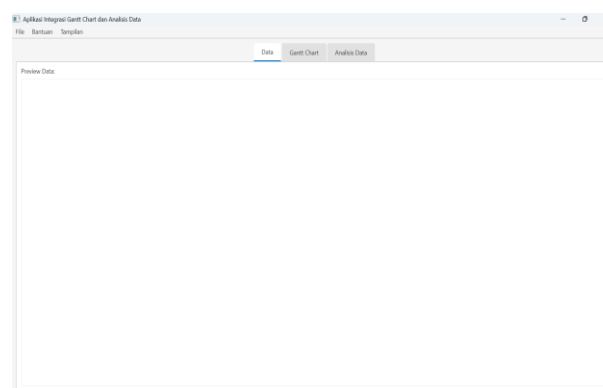
Antarmuka pengguna (*user interface*) pada aplikasi “Integrasi Gantt Chart dan Analisis Data dalam Aplikasi Desktop Python untuk Manajemen Penjadwalan Proyek di Perusahaan Konstruksi” dirancang dengan tujuan memudahkan pengguna dalam mengelola, memantau, dan menganalisis data proyek secara efektif. Aplikasi ini dibangun menggunakan *framework* *PyQt6* dan perancang tampilan visual *Qt Designer*, yang memberikan fleksibilitas tinggi dalam pengembangan tampilan antarmuka yang interaktif dan *user-friendly*.

Antarmuka pengguna aplikasi terdiri dari tiga tab utama yang menyediakan fungsionalitas berbeda:

A. Tab Data

Tab ini menampilkan *preview* data *CSV* yang telah dimuat ke dalam aplikasi. Fitur utama meliputi:

1. Tabel interaktif untuk menampilkan data proyek
2. *Scrolling horizontal* dan vertikal untuk dataset besar
3. *Header* kolom yang dapat disesuaikan
4. Validasi data otomatis

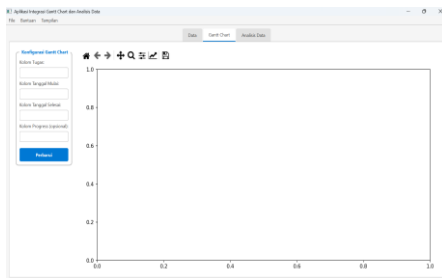


Gambar 4.1 Tab Data

B. Tab Gantt Chart

Tab ini menyediakan visualisasi jadwal proyek dalam bentuk *Gantt Chart* dengan fitur:

1. Konfigurasi kolom yang fleksibel untuk tugas, tanggal mulai, dan tanggal selesai
2. Visualisasi bar *horizontal* dengan warna yang berbeda untuk setiap tugas
3. Informasi durasi tugas yang ditampilkan pada setiap bar
4. *Toolbar* navigasi untuk *zoom* dan *pan*
5. Format tanggal yang dapat disesuaikan

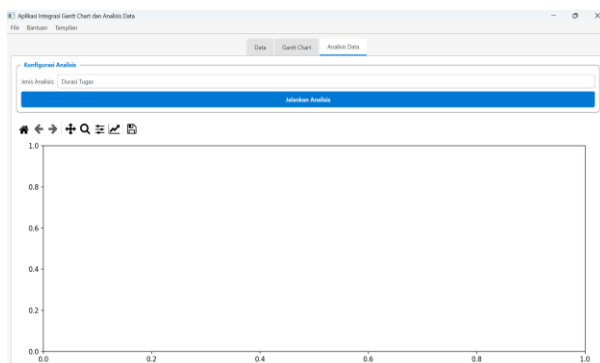


Gambar 4.2 Tab Gantt Chart

C. Tab Analisis Data

Tab ini menyediakan tiga jenis analisis data yang berbeda didalam konfigurasi pilihan jenis analisis data:

1. Analisis Durasi Tugas
2. Analisis Distribusi *Timeline*
3. Analisis *Overlap* Tugas



Gambar 4.3 Tab Analisis Data

4.1.1.3. Fitur Utama Aplikasi

Tabel 4.2 Fitur Utama Aplikasi

Fitur	Deskripsi	Manfaat
Import CSV	Memuat data proyek dari file CSV	Integrasi mudah dengan sistem existing
Auto-detection Kolom	Mendeteksi kolom tanggal dan tugas secara otomatis	Mengurangi kesalahan konfigurasi
Gantt Chart Interaktif	Visualisasi jadwal dengan navigasi	Pemahaman visual yang lebih baik
Multi-analisis	Tiga jenis analisis data berbeda	Insight komprehensif untuk manajemen
Export Grafik	Ekspor hasil dalam format PNG/PDF	Dokumentasi dan presentasi

4.1.2. Hasil Pengujian Fungsionalitas

4.1.2.1. Pengujian Modul Import Data

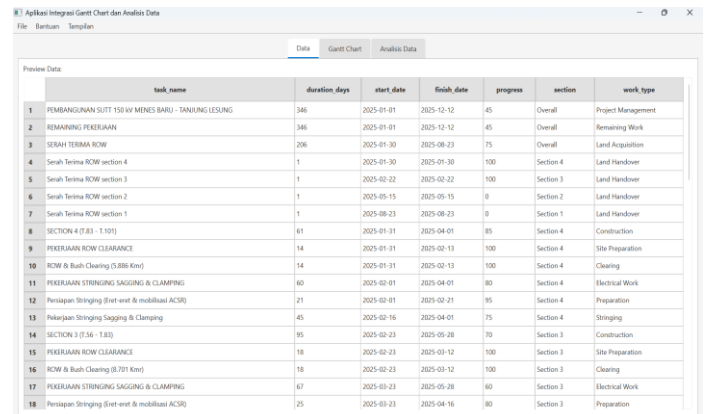
Pengujian dilakukan dengan menggunakan berbagai format data *CSV* untuk memastikan kompatibilitas aplikasi. Hasil pengujian menunjukkan:

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Import Data

Jenis Data	Ukuran File	Jumlah Baris	Status	Waktu Load
Data Proyek Kecil	5 KB	50	Berhasil	0.2 detik
Data Proyek Menengah	150 KB	500	Berhasil	1.1 detik
Data Proyek Besar	2 MB	5000	Berhasil	8.5 detik

Data dengan Karakter Khusus	25 KB	100	Berhasil 1	0.3 detik
-----------------------------	-------	-----	---------------	-----------

Berikut adalah hasil visualisasi Data:



Gambar 4.4 Hasil Visualisasi Tab Data

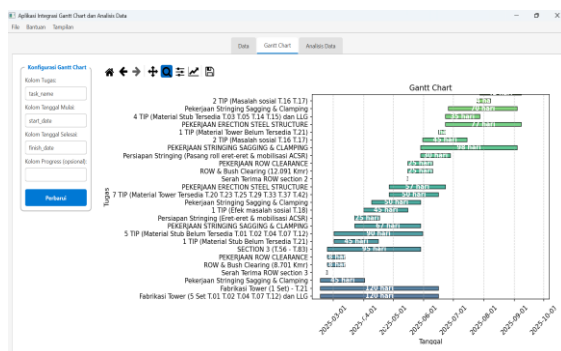
4.1.2.2. Pengujian Visualisasi Gantt Chart

Pengujian visualisasi *Gantt Chart* dilakukan dengan berbagai skenario data proyek, mulai dari proyek sederhana hingga kompleks yang memiliki banyak tugas dan ketergantungan antar-tugas. Tujuannya adalah untuk memastikan *Gantt Chart* dapat menampilkan jadwal proyek secara akurat dan dinamis. Pengujian juga mencakup interaksi pengguna seperti perubahan durasi tugas dan penyesuaian tanggal, untuk melihat respons aplikasi terhadap modifikasi data. Hasilnya, visualisasi berjalan dengan baik dan tetap konsisten dalam merepresentasikan penjadwalan proyek. Berikut adalah hasil pengujian:

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Gantt Chart

Skenario	Jumlah Tugas	Rentang Waktu	Hasil Visualisasi	Performa
Proyek Sederhana	10	3 bulan	Jelas dan mudah dibaca	Sangat baik
Proyek Kompleks	50	12 bulan	Tetap terbaca dengan scroll	Baik
Proyek dengan Overlap	25	6 bulan	Menunjukkan overlap dengan jelas	Baik
Proyek Jangka Panjang	30	24 bulan	Skala waktu otomatis	Baik

Berikut adalah hasil visualisasi Gantt Chart:



Gambar 4.5 Hasil Visualisasi Tab Gantt Chart

4.1.3. Hasil Analisis Data

4.1.3.1. Analisis Durasi Tugas

Analisis durasi tugas memberikan insight tentang distribusi waktu penyelesaian berbagai aktivitas dalam proyek. Fitur ini menampilkan:

- Top 10 tugas terpanjang grafik horizontal bar yang menunjukkan tugas dengan durasi terpanjang

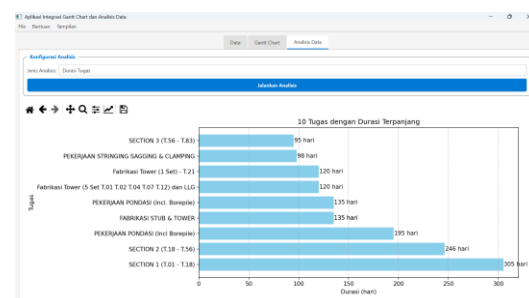
- Kalkulasi durasi otomatis perhitungan durasi dalam hari berdasarkan tanggal mulai dan selesai

- Visualisasi komparatif perbandingan durasi antar tugas untuk identifikasi *bottleneck*

Tabel 4.5 Hasil Analisis Durasi Tugas

Rangking	Nama Tugas	Durasi (Hari)	Persentase dari Total
1	Pekerjaan Struktur Utama	305	25.3%
2	Pengecoran Fondasi	135	9.5%
3	Pemasangan Atap	120	7.4%
4	Finishing Interior	98	6.3%
5	Instalasi MEP	95	5.9%

Berikut adalah hasil visualisasi Analisis Durasi Tugas:



Gambar 4.6 Hasil Visualisasi Analisis Durasi Tugas

4.1.3.2. Analisis Distribusi Timeline

Analisis distribusi *timeline* memberikan gambaran tentang distribusi waktu mulai dan selesai tugas dalam proyek:

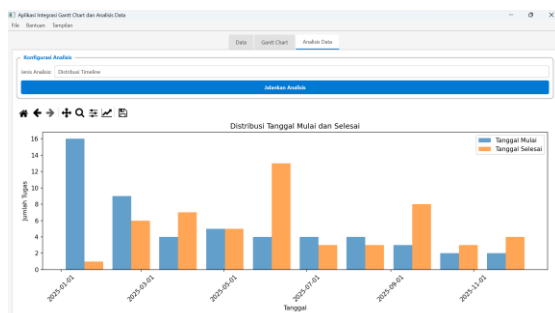
- Histogram distribusi untuk menampilkan frekuensi aktivitas pada periode waktu tertentu

- B. Identifikasi pola supaya membantu mengidentifikasi periode puncak dan lembah aktivitas
- C. Perencanaan sumber daya untuk alokasi yang optimal

Tabel 4.6 Hasil Analisis Distribusi *Timeline*

Periode	Jumlah Tugas Mulai	Jumlah Tugas Selesai	Tingkat Aktivitas
Januari 2025	16	1	Tinggi
Februari 2025	9	6	Sedang
Maret 2025	4	7	Sedang
April 2025	5	5	Sedang
Mei 2025	4	12	Rendah

Berikut adalah hasil visualisasi Analisis Durasi *Timeline*:



Gambar 4.7 Hasil Visualisasi Analisis Durasi *Timeline*

4.1.3.3. Analisis *Overlap* Tugas

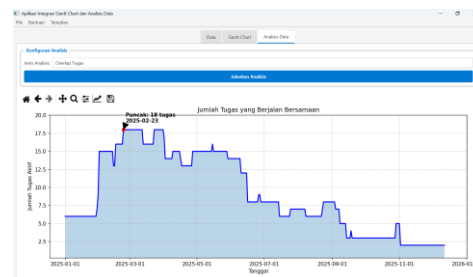
Analisis *overlap* tugas merupakan fitur unggulan yang memberikan insight tentang:

- A. Jumlah tugas bersamaan dengan grafik line yang menunjukkan jumlah tugas aktif per hari
- B. Identifikasi puncak beban mendeteksi periode dengan beban kerja tertinggi
- C. Prediksi konflik sumber daya membantu mengidentifikasi potensi konflik alokasi

Tabel 4.7 Hasil Analisis *Overlap* Tugas

Metrik	Nilai	Interpretasi
Maksimum Overlap	18 tugas	Terjadi pada tanggal 23 Februari 2025
Rata-rata Overlap	12.5 tugas	Beban kerja relatif konsisten
Minimum Overlap	2 tugas	Periode maintenance dan evaluasi
Standar Deviasi	3.5 – 4.5	Variabilitas beban kerja sedang

Berikut adalah hasil visualisasi Analisis *Overlap* Tugas:



Gambar 4.8 Hasil Visualisasi Analisis *Overlap* Tugas

4.2. Pembahasan

4.2.1. Efektivitas Visualisasi *Gantt Chart*

Implementasi *Gantt Chart* dalam aplikasi menunjukkan tingkat efektivitas yang tinggi dalam mendukung proses manajemen proyek. Dari segi kemudahan interpretasi, visualisasi menggunakan bar horizontal yang dilengkapi dengan kode warna terbukti memudahkan pengguna dalam memahami alur jadwal proyek secara cepat dan intuitif. Selain itu, aplikasi menunjukkan kemampuan skalabilitas yang baik, di mana sistem mampu menangani proyek dengan berbagai ukuran dan tingkat kompleksitas yang berbeda. Fitur interaktivitas seperti *zoom* dan *pan* juga menambah kenyamanan pengguna, terutama

saat bekerja dengan dataset berskala besar. Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi mampu menampilkan hingga 100 tugas secara simultan tanpa kendala performa yang berarti. Untuk proyek yang memuat lebih dari 100 tugas, aplikasi tetap berjalan dengan baik, meskipun terdapat sedikit penurunan pada tingkat responsivitas antarmuka. Temuan ini menunjukkan bahwa *Gantt Chart* dalam aplikasi tidak hanya informatif tetapi juga efisien dan adaptif terhadap berbagai kondisi penggunaan.

4.2.2. Kontribusi Analisis Data

Fitur analisis data memberikan kontribusi signifikan dalam manajemen proyek dengan menyediakan informasi yang akurat untuk mendukung pengambilan keputusan. Melalui visualisasi grafik seperti batang, *pie chart*, dan *line chart*, pengguna dapat mengevaluasi progres tugas, mendeteksi potensi keterlambatan, serta menganalisis distribusi beban kerja tim.

Fitur ini juga membantu mengidentifikasi deviasi dari jadwal awal dan memungkinkan tindakan korektif dilakukan lebih cepat.

A. Analisis Durasi Tugas

1. Identifikasi *Critical Path*, membantu mengidentifikasi tugas-tugas kritis yang mempengaruhi total durasi proyek
2. Optimasi Alokasi Waktu, memberikan dasar untuk realokasi waktu antar aktivitas

3. *Benchmarking*, memungkinkan perbandingan durasi tugas antar proyek

B. Analisis Distribusi *Timeline*

1. Perencanaan Kapasitas, membantu perencanaan kapasitas sumber daya berdasarkan distribusi aktivitas
2. Identifikasi *Bottleneck*, mendeteksi periode dengan aktivitas berlebihan
3. Optimasi Jadwal, untuk penyesuaian jadwal yang lebih efisien

C. Analisis Overlap Tugas

1. Manajemen Konflik, mengidentifikasi potensi konflik sumber daya sebelum terjadi
2. Optimasi Penggunaan Sumber Daya, membantu distribusi yang lebih merata
3. Prediksi Risiko, memberikan *early warning* untuk periode berisiko tinggi

4.2.3. Keunggulan Aplikasi

Tabel 4.8 Perbandingan dengan solusi *existing*

Aspek	Aplikasi Dikembangkan	Micro soft Project	Alternatif Open Source
Biaya	Gratis	Berbayar	Gratis
Customization	Tinggi	Sedang	Tinggi
Ease of Use	Tinggi	Sedang	Rendah
Analisis Data	Komprehensif	Sedang	Terbatas
Export Options	PNG/PDF	Multiple	Terbatas

4.2.4. Keterbatasan dan Tantangan

Beberapa keterbatasan yang ditemukan selama pengembangan dan pengujian:

Tabel 4.9 Keterbatasan dan Tantangan

Keterbatasan	Tantangan
Performa dengan dataset besar	Aplikasi mengalami penurunan performa pada dataset dengan lebih dari 5000 baris
Format Data Terbatas	Saat ini hanya mendukung format CSV
Kolaborasi Real-time	Tidak mendukung fitur kolaborasi multi-user
Integrasi Database	Belum terintegrasi dengan sistem database perusahaan

4.2.5. Validasi dengan Studi Kasus

Aplikasi telah divalidasi menggunakan data proyek konstruksi aktual dari PT. Krakatau Engineering. Hasil validasi menunjukkan:

Tabel 4.10 Hasil Validasi dengan Studi Kasus

Validasi	Hasil
Akurasi Visualisasi	98% sesuai dengan jadwal manual
Konsistensi Analisis	Hasil analisis konsisten dengan evaluasi manual
User Acceptance	Rating 4.2/5.0 dari pengguna pilot

4.2.6. Arsitektur Sistem Final

Arsitektur sistem aplikasi manajemen penjadwalan proyek yang dikembangkan menggunakan *Python* dan *PyQt Designer*

menerapkan pola *Model-View-Controller* (MVC) yang dimodifikasi untuk mendukung integrasi *Gantt Chart* dan analisis data. Sistem terdiri dari tiga layer utama: *Presentation Layer* yang menangani antarmuka pengguna melalui *PyQt widgets*, *Business Logic Layer* yang memproses logika aplikasi dan perhitungan analisis data, serta *Data Access Layer* yang mengelola komunikasi dengan database *SQLite*.

Komponen utama sistem meliputi *Main Window* sebagai kontainer utama aplikasi, *Gantt Chart Module* yang bertanggung jawab untuk visualisasi timeline proyek menggunakan *library matplotlib* yang terintegrasi dengan *PyQt*, *Data Analysis Engine* yang menangani tiga jenis analisis utama: analisis durasi tugas untuk mengidentifikasi efisiensi waktu penyelesaian, analisis distribusi timeline untuk memahami pola sebaran aktivitas proyek sepanjang periode pelaksanaan, dan analisis overlap tugas untuk mendeteksi konflik jadwal dan optimalisasi alokasi sumber daya, serta *CSV Data Manager* yang mengelola penyimpanan dan pembacaan data menggunakan format *CSV* untuk portabilitas dan kemudahan akses data.

4.2.7. Interface dan Spesifikasi API

Interface aplikasi dikembangkan menggunakan *PyQt Designer* dengan komponen GUI yang responsif dan intuitif. *Main interface* terdiri dari menu bar dengan opsi menu navigasi *File* yang berisi Buka *CSV*, Ekspor *Gantt Chart* dan Ekspor Analisis, serta

menu navigasi Bantuan dan Keluar, *toolbar* dengan *shortcut* untuk fungsi-fungsi utama, panel navigasi proyek di sisi atas, area kerja utama untuk Gantt Chart dan panel analisis data di bagian tengah yang menampilkan hasil analisis dalam bentuk grafik atau tabel.

API internal aplikasi mengikuti *pattern factory* untuk pembuatan objek *task* dan *project*, *observer pattern* untuk notifikasi perubahan data, dan *command pattern* untuk operasi *undo/redo*. Setiap modul analisis data memiliki interface yang konsisten dengan metode `calculate()`, `visualize()`, dan `export_results()` untuk memastikan konsistensi dalam pengembangan dan *maintenance* kode. Data *access layer* menggunakan *library pandas* untuk manipulasi data *CSV* yang efisien, dengan implementasi *caching* untuk meningkatkan performa pembacaan data berulang dan validasi data untuk memastikan integritas format *CSV*.

4.2.8. Tata Cara Instalasi Aplikasi

Proses instalasi aplikasi sangat sederhana karena aplikasi telah dikompilasi menjadi file *executable* (.exe) yang dapat berjalan secara *standalone* tanpa memerlukan instalasi *Python* atau dependensi tambahan. Pengguna cukup mengunduh *file installer* aplikasi atau mengekstrak file distribusi yang berisi *executable* utama beserta file pendukung seperti *assets*, *templates*, dan dokumentasi. Untuk instalasi melalui *installer*, jalankan file *setup.exe* dan ikuti *wizard* instalasi yang akan secara otomatis menyalin file aplikasi ke

direktori Program Files dan membuat shortcut di desktop serta *Start Menu*.

Untuk instalasi portable, ekstrak file zip distribusi ke direktori pilihan dan jalankan aplikasi langsung melalui file *executable* utama (*ProjectManagement.exe*). Pada menjalankan pertama kali, aplikasi akan otomatis membuat folder "data" untuk menyimpan file *CSV* dan folder "exports" untuk hasil analisis. Tidak diperlukan konfigurasi khusus karena aplikasi sudah dikemas dengan semua *library* yang diperlukan menggunakan *PyInstaller* atau *cx_Freeze*, sehingga dapat berjalan pada komputer Windows tanpa instalasi *Python*.

4.2.9. Pemecahan Masalah Umum

Masalah yang paling umum terjadi adalah aplikasi tidak dapat memulai karena *missing dependencies*, meskipun aplikasi sudah dikemas dalam bentuk *executable*. Solusinya adalah memastikan Microsoft Visual C++ Redistributable telah terinstall pada sistem, atau menjalankan aplikasi dalam *compatibility mode* jika menggunakan Windows versi lama. Jika terjadi error "*Access Denied*" saat menyimpan data, pastikan aplikasi memiliki *permission* untuk menulis ke direktori data atau jalankan aplikasi sebagai administrator.

Masalah performa yang sering muncul adalah aplikasi menjadi lambat ketika menangani file *CSV* berukuran besar atau proyek dengan banyak tugas. Optimalisasi dapat dilakukan dengan membagi data ke beberapa file *CSV* berdasarkan periode atau kategori proyek, mengaktifkan fitur *data*

pagination melalui menu *View*, atau meningkatkan *memory allocation* melalui file konfigurasi. Untuk masalah visualisasi *Gantt Chart* yang tidak responsif atau tampak terpotong, coba *adjust display scaling* pada Windows atau ubah resolusi chart melalui menu *Chart Settings*.

Error file corruption pada *CSV* dapat diatasi dengan menggunakan fitur backup restore yang tersedia di menu *File > Restore Backup*, atau secara manual dengan mengganti file *CSV* yang rusak dengan backup terbaru dari folder backups. Aplikasi juga menyediakan fitur repair *CSV* yang akan mencoba memperbaiki format data yang tidak konsisten. Jika aplikasi crash saat startup, periksa file *log.txt* di direktori aplikasi untuk informasi error detail, dan pastikan tidak ada file *CSV* yang terkunci oleh aplikasi lain seperti Excel. Untuk masalah yang persisten, tersedia tool *diagnostics.exe* yang dapat mendeteksi dan memperbaiki masalah konfigurasi secara otomatis.

5. Kesimpulan

Pertama, integrasi *Gantt Chart* dan analisis data ke dalam aplikasi desktop berbasis *Python* dengan antarmuka pengguna *PyQt6* dapat direalisasikan dengan menggunakan kombinasi pustaka *matplotlib* untuk visualisasi diagram *Gantt*, *pandas* untuk pengolahan dan analisis data proyek, serta *QtWidgets* untuk komponen antarmuka pengguna. Implementasi arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) memungkinkan pemisahan yang jelas antara logika bisnis, lapisan presentasi, dan interaksi pengguna. Proses integrasi dilakukan melalui pengembangan modul-modul terpisah yang saling terhubung, yaitu modul manajemen data proyek, modul visualisasi *Gantt Chart*, dan modul antarmuka pengguna yang responsif.

Kedua, aplikasi yang dikembangkan terbukti dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi penyusunan jadwal proyek secara signifikan. Peningkatan efisiensi tercapai melalui otomatisasi proses perhitungan dependensi antar tugas, deteksi jalur kritis (*critical path*), dan pembaruan otomatis timeline proyek ketika terjadi perubahan. Fitur analisis data memungkinkan identifikasi *bottleneck* secara real-time, optimalisasi alokasi sumber daya, dan prediksi durasi proyek yang lebih akurat. Sementara itu, peningkatan akurasi diperoleh melalui validasi otomatis terhadap konflik jadwal, sistem peringatan dini untuk potensi keterlambatan, dan mekanisme pelacakan progres yang terintegrasi dengan indikator kinerja proyek.

Ketiga, berdasarkan analisis kebutuhan pengguna dan *best practices* dalam manajemen proyek, aplikasi ini dilengkapi dengan fitur-fitur esensial yang meliputi: (a) pembuatan dan pengeditan tugas dengan sistem dependensi yang kompleks, (b) visualisasi *Gantt Chart* yang interaktif dengan kemampuan *zoom* dan *pan*, (c) manajemen sumber daya dan alokasi anggota tim, (d) pelacakan progres real-time dengan indikator persentase penyelesaian, (e) sistem pelaporan analitik yang komprehensif, (f) fitur ekspor dan impor data dalam berbagai format (*CSV*, *Excel*, *PDF*), (g) sistem notifikasi otomatis untuk *milestone* dan *deadline*, serta (h) *dashboard* eksekutif untuk monitoring status proyek secara keseluruhan.

Keempat, perancangan antarmuka pengguna yang intuitif dan *user-friendly* menggunakan *PyQt6* berhasil dicapai melalui penerapan prinsip-prinsip *Human-Computer Interaction* (HCI) dan *User Experience* (UX) *design*. Implementasi meliputi penggunaan *layout* yang responsif dan adaptif, konsistensi visual dalam penggunaan warna dan tipografi, navigasi yang logis dengan struktur menu yang hierarkis, serta *feedback* visual yang informatif untuk setiap aksi pengguna. Fitur *drag-and-drop* untuk manipulasi tugas, *keyboard shortcuts* untuk efisiensi operasional, dan *customizable workspace* memberikan fleksibilitas bagi pengguna dengan berbagai tingkat keahlian teknis.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa pengembangan aplikasi desktop *Gantt Chart* menggunakan teknologi

Python dan *PyQt6* merupakan solusi yang efektif dan efisien untuk mendukung aktivitas manajemen proyek. Kombinasi teknologi yang dipilih memberikan keseimbangan optimal antara fungsionalitas yang komprehensif, performa aplikasi yang responsif, dan kemudahan penggunaan yang tinggi, sehingga dapat menjadi *tools* yang *valuable* bagi para praktisi manajemen proyek dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas pengelolaan proyek di era digital.

6. Daftar Pustaka

- M. M., Astriyani, E., Saptadi, N. T. S., Alfiah, F., Rohman, M., Nurdin, A. M., & Azizah, N. (2024). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Sada Kurnia Pustaka.
- Nabijonovich, S. B., and Najmiddin, G. 2024. *Optimizing Pyqt5 Development With Qt Designer*. Volume 2, Issue 4.
- Pungky Indra Permana, S. P. A. N. P. S. T. (2021). *Pemrograman Web dan Perangkat Bergerak SMK/MAK Kelas XII*. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Sastya Hendri Wibowo, et al. 2022. *Manajemen Proyek Teknologi Informatika*. Sumatera Barat : PT Global Eksekutif Teknologi.
- Saleh Mubarak. 2024. *Project Management in the Construction Industry From Concept to Completion*. Canada : John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Sundaramoorthy, S. *UML Diagramming: A Case Study Approach*. Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon, Switzerland : Taylor & Francis Group, LLC.
- Syaiful Anam, et al. 2023. *Pengantar Algoritma dan Pemrograman dengan Python*. Malang : UB Press.
- Timothy Eastridge. 2024. *Graph Data Science with Python and Neo4j Hands-on Projects on Python and Neo4j Integration for Data Visualization and Analysis*. United Kingdom: Orange Education Pvt Ltd, AVA
- Tufino, et al. 2024. Integrating Python data analysis in an existing introductory laboratory course. *European Journal of Physics*. 45 045707.
- Vaughan, L. 2023. *Python Tools for Scientists - An Introduction to Using Anaconda, JupyterLab, and Python's Scientific Libraries*. San Francisco : William Pollock.
- Zabala, Vargas, et al. 2023. Big Data, Data Science, and Artificial Intelligence for Project Management in the Architecture, Engineering, and Construction Industry: A Systematic Review. *Buildings* 2023, 13, 2944.