

**TESIS**  
**ANALISIS PERBANDINGAN MANAJEMEN PRODUKSI**  
**FILM LIVE ACTION ANTARA MENGGUNAKAN METODE**  
**CPM (Critical Path Method) DENGAN PROSES PRODUKSI**  
**KONVENSIONAL**

**(Studi Kasus : Film Kinah dan Redjo)**



Disusun oleh:  
**AGUNG NUGROHO**  
**24.51.1646**  
**Konsentrasi : Animation**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**  
**UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA**  
**YOGYAKARTA**

2025

**TESIS**  
**ANALISIS PERBANDINGAN MANAJEMEN PRODUKSI FILM LIVE**  
**ACTION ANTARA MENGGUNAKAN METODE CPM (Critical Path**  
**Method) DENGAN PROSES PRODUKSI KONVENSIONAL**  
**(Studi Kasus : Film Klnah dan Redjo)**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF LIVE ACTION FILM**  
**PRODUCTION MANAGEMENT USING CRITICAL PATH METHOD**  
**(CPM) VERSUS CONVENTIONAL PRODUCTION PROCESSES**  
**(Case Study: The Film Klnah and Redjo)**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Pascasarjana

Program Studi S2 Informatika



disusun oleh:

**AGUNG NUGROHO**

**24.51.1646**

**Konsentrasi : Animation**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**  
**UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA**  
**YOGYAKARTA**  
**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS PERBANDINGAN MANAJEMEN PRODUKSI FILM LIVE  
ACTION ANTARA MENGGUNAKAN METODE CPM (Critical Path Method)  
DENGAN PROSES PRODUKSI KONVENSIIONAL  
(Studi Kasus : Film Kinah dan Redjo)**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF LIVE ACTION FILM PRODUCTION  
MANAGEMENT USING CRITICAL PATH METHOD (CPM) VERSUS  
CONVENTIONAL PRODUCTION PROCESSES  
(Case Study: The Film Kinah and Redjo)**

yang disusun dan diajukan oleh

**Agung Nugroho**

**24.51.1646**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Tesis  
pada tanggal 9 Oktober 2025

Dosen Pembimbing,



**Dhani Ariatmanto, S.Kom., M.Kom., Ph.D.**  
**NIK. 190302197**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS PERBANDINGAN MANAJEMEN PRODUKSI FILM LIVE  
ACTION ANTARA MENGGUNAKAN METODE CPM (Critical Path Method)  
DENGAN PROSES PRODUKSI KONVENSIIONAL  
(Studi Kasus : Film Kinah dan Redjo)**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF LIVE ACTION FILM PRODUCTION  
MANAGEMENT USING CRITICAL PATH METHOD (CPM) VERSUS  
CONVENTIONAL PRODUCTION PROCESSES**

**(Case Study: The Film Kinah and Redjo)**

yang disusun dan diajukan oleh

**Agung Nugroho**

**24.51.1646**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 9 Oktober 2025

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tonny Hidayat, S.Kom., M.Kom., Ph.D.**

**NIK. 190302182**

**Emha Taufiq Luthfi, S.T., M.Kom., Ph.D.**

**NIK. 190302125**

**Dhani Ariatmanto, S.Kom., M.Kom., Ph.D.**

**NIK. 190302197**

**Tanda Tangan**

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Magister Komputer  
Tanggal 9 Oktober 2025

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



**Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.**

**NIK. 190302106**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Agung Nugroho

NIM : 24.51.1646

Menyatakan bahwa Tesis dengan judul berikut:

**ANALISIS PERBANDINGAN MANAJEMEN PRODUKSI FILM LIVE ACTION  
ANTARA MENGGUNAKAN METODE CPM (Critical Path Method) DENGAN  
PROSES PRODUKSI KONVENSIONAL (Studi Kasus : Film Kinah dan Redjo)**

Dosen Pembimbing : Dhani Ariatmanto, S.Kom., M.Kom., Ph.D.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 9 Oktober 2025

Yang Menyatakan,



Agung Nugroho

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Tesis yang berjudul *"Analisis Perbandingan Metode Critical Path Method (CPM) dengan Metode Konvensional dalam Manajemen Produksi Film"* ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi magister di Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan tesis ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak telah memberikan dukungan, bimbingan, motivasi, serta bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

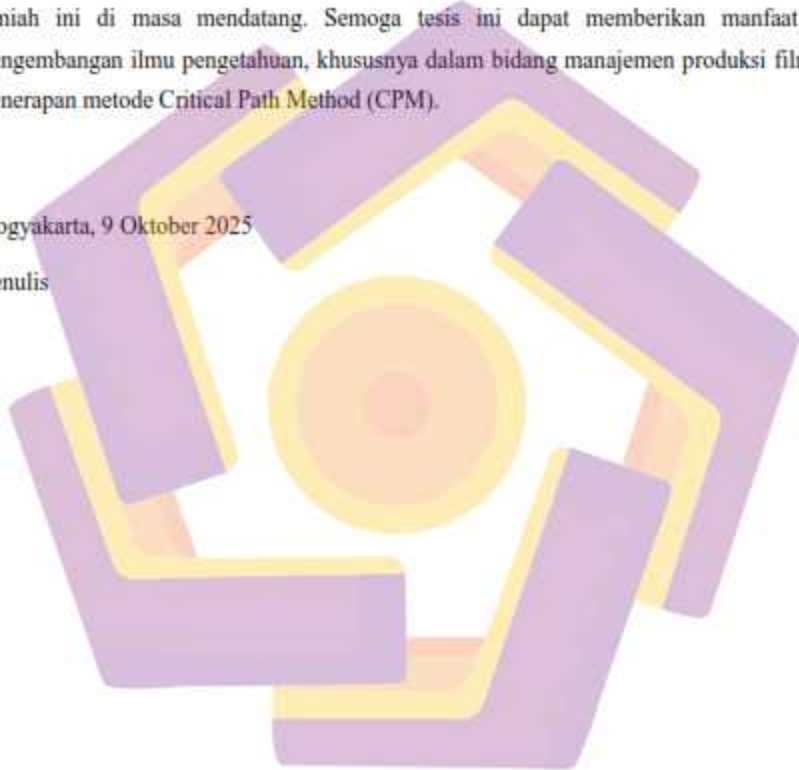
1. Dhani Ariatmanto, S.Kom., M.Kom., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, motivasi, serta bimbingan dengan penuh kesabaran selama proses penelitian dan penyusunan tesis ini sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik.
2. Tonny Hidayat, M.Kom., Ph.D., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, serta masukan yang sangat berarti demi penyempurnaan tesis ini.
3. Emha Taufiq Luthfi, S.T., M.Kom., Ph.D., selaku dosen penguji yang telah memberikan evaluasi, arahan, dan berbagai masukan akademik yang membangun dalam proses penyelesaian penelitian ini.
4. Prof. Kusnini, S.Kom., M.Kom., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan dukungan akademik dan fasilitas selama penulis menempuh pendidikan.
5. Prof. Dr. M. Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan inspirasi, fasilitas, serta lingkungan akademik yang mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan kreativitas dalam bidang penelitian maupun industri kreatif.
6. Seluruh dosen dan civitas akademika Program Pascasarjana Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan wawasan selama masa perkuliahan.

7. Keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan moral, semangat, dan kasih sayang tanpa henti kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyelesaian tesis ini.
8. Rekan-rekan dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan karya ilmiah ini di masa mendatang. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang manajemen produksi film dan penerapan metode Critical Path Method (CPM).

Yogyakarta, 9 Oktober 2025

Penulis

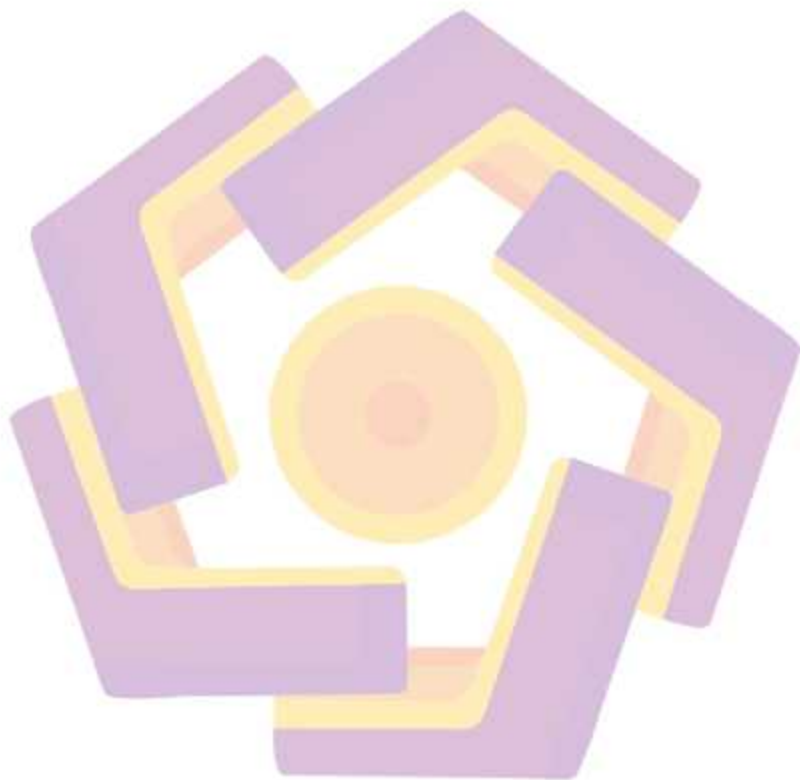


## DAFTAR ISI

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL .....                     | ii   |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....               | iii  |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                | iv   |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS ..... | v    |
| KATA PENGANTAR .....                    | vi   |
| DAFTAR ISI .....                        | viii |
| DAFTAR TABEL .....                      | xi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                     | xii  |
| INTISARI .....                          | xiii |
| ABSTRACT .....                          | xiv  |
| BAB I .....                             | 1    |
| PENDAHULUAN .....                       | 1    |
| 1.1. Latar Belakang Masalah .....       | 1    |
| 1.2. Rumusan Masalah .....              | 5    |
| 1.3. Batasan Masalah .....              | 5    |
| 1.4. Tujuan Penelitian .....            | 6    |
| 1.5. Manfaat Penelitian .....           | 7    |
| BAB II .....                            | 9    |
| TINJAUAN PUSTAKA .....                  | 9    |
| 2.1. Tinjauan Pustaka .....             | 9    |
| 2.2. Keaslian Penelitian .....          | 15   |
| 2.3. Landasan teori .....               | 21   |

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.1. Management Proyek dan Produksi Film Kinah dan Redjo.....                                                       | 21 |
| 2.3.2. Work Breakdown Structure (WBS).....                                                                            | 22 |
| 2.4. Critical Path Method (CPM).....                                                                                  | 25 |
| BAB III.....                                                                                                          | 37 |
| METODE PENELITIAN.....                                                                                                | 37 |
| 3.1. Metode Penelitian.....                                                                                           | 37 |
| 3.1.1 Data Primer.....                                                                                                | 38 |
| 3.1.2. Studi Kasus dan Validitas Teoretis.....                                                                        | 39 |
| 3.1.3. Data Sekunder dan Observasi Pendukung.....                                                                     | 39 |
| 3.2. Metode Analisis Data.....                                                                                        | 40 |
| 3.3. Alur Penelitian.....                                                                                             | 41 |
| BAB IV.....                                                                                                           | 46 |
| HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....                                                                                  | 46 |
| 4.1. Identifikasi Masalah.....                                                                                        | 46 |
| 4.2. Pengumpulan dan analisa data di Lapangan.....                                                                    | 47 |
| 4.3. Pembuatan Struktur Penelitian Analisa Data Merujuk Fokus Pada<br>Permasalahan Proses Produksi/ Kerja Proyek..... | 56 |
| 4.4. Penjadwalan Aktivitas.....                                                                                       | 59 |
| 4.5. Penerapan Metode Jalur Kritis (Critical Path Method).....                                                        | 61 |
| 4.5.1. Fase Pre-Production.....                                                                                       | 63 |
| 4.5.2. Fase Production.....                                                                                           | 70 |
| 4.5.3. Fase Post-production.....                                                                                      | 76 |
| 4.6. Analisa Perbandingan.....                                                                                        | 83 |
| 4.6.1. Kemampuan Mengidentifikasi Jalur Kritis Secara Akurat.....                                                     | 84 |
| 4.6.2. Pemanfaatan Slack untuk Optimalisasi Sumber Daya.....                                                          | 84 |
| 4.6.3. Peningkatan Kualitas Perencanaan dan Pengendalian Waktu.....                                                   | 85 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| BAB V .....          | 88 |
| PENUTUP .....        | 88 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 88 |
| 5.2. Saran.....      | 89 |
| Daftar Pustaka ..... | 90 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1. Matriks Literatur Review dan Posisi Penelitian .....                              | 15 |
| Tabel 2. 2. Aktivitas Predecessor dan Durasi .....                                            | 29 |
| Tabel 4. 1 Data Laporan Keuangan Empiris .....                                                | 49 |
| Tabel 4. 2. Rancangan Anggaran Biaya Produksi Film Kinah dan Redjo – Fase Pra Produksi .....  | 52 |
| Tabel 4. 3. Rancangan Anggaran Biaya Produksi Film Kinah dan Redjo – Fase Produksi .....      | 53 |
| Tabel 4. 4. Rancangan Anggaran Biaya Produksi Film Kinah dan Redjo – Fase Post Produksi ..... | 54 |
| Tabel 4. 5. Independensi Tugas/ Aktivitas kerja – Fase Pra Produksi .....                     | 60 |
| Tabel 4. 6. Independensi Tugas / Aktivitas Kerja – Fase Produksi .....                        | 60 |
| Tabel 4. 7. Independensi Tugas / Aktivitas Kerja – Fase Post Produksi .....                   | 60 |
| Tabel 4. 8 Data Entry Pra Production .....                                                    | 65 |
| Tabel 4. 9. Hasil Perhitungan/ Result Pra Production .....                                    | 67 |
| Tabel 4. 10. Data Entry Production .....                                                      | 72 |
| Tabel 4. 11. Hasil Perhitungan / Result Production .....                                      | 73 |
| Tabel 4. 12. Data Entry Post Production .....                                                 | 78 |
| Tabel 4. 13. Hasil Perhitungan / Result Post Production .....                                 | 79 |
| Tabel 4. 14. Hasil Perhitungan CPM .....                                                      | 85 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1. Empat Struktur Rincian Kerja .....                       | 23 |
| Gambar 2. 2. Diagram Alur Jaringan .....                              | 30 |
| Gambar 2. 3. Diagram Aktivitas Kegiatan .....                         | 30 |
| Gambar 3. 1. Desain Tahap Alur Penelitian.....                        | 42 |
| Gambar 4. 1. Diagram Data Laporan Keuangan Empiris .....              | 50 |
| Gambar 4. 2. Urutan Langkah - Langkah QM for Windows v.5 .....        | 62 |
| Gambar 4. 3. Create Dataset Pre- Production.....                      | 64 |
| Gambar 4. 4. Diagram Alur Jaringan Pra - Production .....             | 68 |
| Gambar 4. 5. Early and Late Time Gantt Chart Pra Production.....      | 69 |
| Gambar 4. 6. Create Dataset Production .....                          | 71 |
| Gambar 4. 7. Diagram Alur Jaringan Production.....                    | 74 |
| Gambar 4. 8. Early and Late Time Gantt Chart Production .....         | 75 |
| Gambar 4. 9. Create Dataset Post - Production .....                   | 77 |
| Gambar 4. 10. Diagram Alur Jaringan Post - Production .....           | 81 |
| Gambar 4. 11. Early and Late time Gantt Chart Post - Production ..... | 82 |
| Gambar 4. 12. Diagram CPM Hubungan Biaya dan Waktu .....              | 86 |

## INTISARI

Produksi film “*Kinah dan Redjo*”, hasil kolaborasi antara Universitas Amikom dan MSV Sinema, telah menjadi objek kajian dalam penelitian ini yang bertujuan untuk menganalisis pendekatan manajemen proyek dari aspek waktu dan biaya. Durasi produksi yang berkepanjangan teridentifikasi sebagai hambatan utama yang berdampak pada efektivitas pelaksanaan serta peningkatan biaya. Penelitian ini membandingkan dua pendekatan manajemen proyek, yaitu metode konvensional dan *Critical Path Method (CPM)*, dengan menggunakan perangkat lunak *QM for Windows versi 5*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pendekatan konvensional menghasilkan total durasi produksi selama 681 hari, terdiri dari 120 hari praproduksi, 18 hari produksi, dan 551 hari pascaproduksi. Sebaliknya, penerapan metode CPM mampu mereduksi total durasi menjadi 456 hari, dengan rincian 113 hari praproduksi, 152 hari produksi, dan 191 hari pascaproduksi. Analisis perbandingan menunjukkan bahwa metode CPM tidak hanya mempercepat waktu penyelesaian proyek, tetapi juga memberikan kontrol yang lebih baik terhadap fluktuasi biaya pada setiap fase produksi.

Penelitian ini menekankan pentingnya optimalisasi biaya, standarisasi *Work Breakdown Structure (WBS)*, serta pengembangan model hibrida untuk meningkatkan efisiensi dalam proyek produksi film yang bersifat dinamis. Temuan ini juga membuka peluang bagi integrasi teknologi kecerdasan buatan (*AI*) dalam sistem perencanaan produksi guna mendukung penjadwalan otomatis, alokasi sumber daya yang efisien, pengendalian biaya, dan perancangan produksi secara menyeluruh.

**Kata kunci:** Film Production, Project Management, Critical Path Method, Optimation, Scheduling, Artificial Intelligent, QM for Windows.

## ABSTRACT

This study analyzes and evaluates the production management of the film *Kinah dan Redjo*, a collaboration between Universitas Amikom Yogyakarta and MSV Sinema, by comparing conventional management methods with the Critical Path Method (CPM) using QM for Windows version 5. The research focuses on optimizing time and cost efficiency, as prolonged production duration often reduces effectiveness and increases production expenses.

The conventional method resulted in a total production duration of 681 days, consisting of 120 days for pre-production, 18 days for production, and 551 days for post-production. In comparison, the CPM method reduced the total duration to 459 days, with 113 days for pre-production, 152 days for production, and 191 days for post-production. The comparison also revealed that the conventional method experienced significant cost fluctuations, particularly during the production stage, whereas CPM provided more controlled and measurable scheduling and budgeting across all phases.

The findings emphasize the importance of cost optimization, Work Breakdown Structure (WBS) standardization, and the implementation of hybrid management models to improve efficiency in dynamic film projects. Furthermore, this study provides a foundation for the future development of artificial intelligence (AI)-based production management systems capable of optimizing scheduling, resource allocation, cost management, and production design to enhance overall project efficiency.

**Keywords:** Film Production, Project Management, Critical Path Method, Optimization, QM for Windows, Scheduling.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Industri film merupakan subsektor utama dalam ekonomi kreatif yang memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi dan perkembangan teknologi. Menurut *Creative Economy Blueprint 2025*, ekonomi kreatif tidak hanya berfokus pada penciptaan nilai ekonomi, tetapi juga mencakup aspek sosial, budaya, dan lingkungan melalui inovasi dan pemanfaatan teknologi.[1] Ekonomi kreatif dibangun di atas tiga pilar utama: tenaga kerja yang terampil, pendidikan yang maju, dan inovasi teknologi.[2] Sebagai bagian dari industri kreatif, produksi film menghadapi tantangan yang semakin kompleks akibat kemajuan teknologi dan dinamika permintaan pasar. Efisiensi dalam produksi film memainkan peran penting dalam memastikan keberhasilan proyek, terutama dalam hal manajemen waktu dan biaya. Salah satu tantangan utama dalam produksi film adalah durasi proyek yang tidak terkendali, yang dapat menyebabkan pembengkakan anggaran dan menurunnya efektivitas. Oleh karena itu, penerapan metode manajemen proyek yang dapat mengoptimalkan alokasi waktu dan sumber daya menjadi sangat penting.[3]

Setelah menyelesaikan proyek film *Kinah dan Redjo*, peneliti berencana untuk menganalisis dan mengevaluasi manajemen produksinya, dengan fokus pada waktu, biaya material, dan faktor-faktor pendukung. Saat ini, film tersebut berada pada tahap pengenalan media dan pendekatan administratif, bersamaan dengan pengembangan mekanisme distribusi melalui berbagai media dan platform. Selama proses produksi, tantangan signifikan dihadapi terkait durasi proyek yang jauh melebihi rencana awal. Awalnya, produksi dijadwalkan selama 273 hari (Februari–Oktober 2022); namun, penyelesaiannya baru terealisasi pada Mei 2024, dengan total waktu 681 hari. Hal ini menyebabkan peningkatan biaya yang cukup besar.

Analisis awal menunjukkan bahwa pendekatan manajemen proyek konvensional dalam produksi film sering kali gagal dalam mengidentifikasi *jalur kritis* secara efektif dan mengoptimalkan alokasi sumber daya. Salah satu metode yang banyak digunakan di berbagai industri, termasuk konstruksi dan manajemen proyek, adalah *Critical Path Method (CPM)*.

Untuk mengatasi hal tersebut, studi ini bertujuan untuk membandingkan *Critical Path Method (CPM)* dengan metode perencanaan produksi konvensional dalam hal efisiensi, durasi, dan manajemen biaya.[3] CPM dapat secara efektif ditransfer dari *industri konstruksi* ke *manajemen produksi film* karena kesamaan struktur proyek, yang melibatkan fase-fase yang saling bergantung, keterbatasan waktu, dan koordinasi sumber daya yang kompleks.[4] Adaptasi dan validasi CPM dalam konteks manajemen produksi film live-action sebagai substitusi terhadap pendekatan konvensional. Hal ini berkontribusi pada *cross-disciplinary knowledge transfer* dari disiplin teknik sipil dan konstruksi ke industri film, dengan pendekatan berbasis sistem. Penelitian ini menggunakan dua indikator performa utama, yaitu durasi total produksi (hari) dan efisiensi anggaran produksi (rupiah), yang merepresentasikan parameter keberhasilan proyek, yakni time dan cost, serta dipilih secara *problem-driven* dan *goal-aligned* karena berkaitan langsung dengan deviasi waktu penyelesaian film *Kinah dan Redjo* yang berdampak pada *eskalasi biaya*.[5] Fokus penelitian diarahkan pada pengendalian durasi produksi secara holistik meliputi *pra-produksi*, *produksi*, dan *pasca-produksi*, di mana efisiensi biaya menjadi fungsi turunan dari ketepatan waktu, sejalan dengan prinsip *Time-Cost Trade-Off Analysis*.[6] Sedang peran produser dalam penelitian ini direpresentasikan sebagai manajer proyek kreatif yang bertanggung jawab atas penyusunan *Work Breakdown Structure (WBS)*, penjadwalan dan alokasi sumber daya, serta pengendalian biaya berbasis jalur kritis dan selaras dengan kerangka *PMBOK Guide (7th Edition)*, khususnya pada aspek perencanaan, pengawasan anggaran, dan monitoring kemajuan. Sebelum menganalisa lebih dalam penggunaan CPM menjadi instrumen dasar dan awal dalam pengambilan keputusan

efisiensi proses produksi, Kita akan menganalisa sederhana beberapa parameter penjadwalan dengan membandingkan tiga pendekatan:

1. *CPM deterministik murni* berbasis waktu tetap, yang digunakan dalam penelitian ini, Metode CPM (Critical Path Method) baku menitikberatkan pada penentuan jalur kritis yang mempengaruhi keseluruhan durasi proyek, paling sesuai untuk proyek dengan waktu aktivitas yang pasti seperti konstruksi, karena mampu memberikan jadwal yang terstruktur namun kurang responsif terhadap perubahan.
2. *CPM adaptif dengan time buffer* untuk aktivitas berisiko tinggi sesuai pendekatan *Agile*, CPM, mengintegrasikan prinsip perhitungan jalur kritis dengan pendekatan *Agile*, menjadikannya lebih adaptif pada proyek yang dinamis seperti pengembangan perangkat lunak, serta efektif mengurangi risiko melalui pembagian pekerjaan secara bertahap, meskipun memerlukan perhitungan ulang setiap kali terjadi perubahan. [7]
3. *CPM probabilistik* yang mengintegrasikan *PERT* Dirancang untuk mengantisipasi ketidakpastian durasi pada proyek yang belum pernah dijalankan, metode ini menggunakan estimasi waktu optimis, pesimis, dan realistis guna memberikan gambaran risiko yang lebih akurat, meskipun memerlukan data awal yang rinci dan perhitungan yang kompleks [8] termasuk output dari CPM / jalur kritis.

Pada dasar awalnya CPM digunakan untuk memetakan aktivitas-aktivitas proyek secara terperinci, mengidentifikasi jalur kritis (*critical path*), serta memastikan bahwa keterlambatan pada aktivitas kunci dapat diantisipasi dan diminimalisir secara preventif. Metode ini terbukti efektif dalam mengelola proyek walaupun memiliki struktur tahapan yang kaku, durasi yang panjang, dan kompleksitas tinggi, seperti pembangunan gedung, infrastruktur, atau fasilitas publik lainnya. Tesis ini mengasumsikan kondisi deterministik bukan karena mengabaikan ketidakpastian, tetapi karena berupaya membangun landasan logis yang stabil. Ibarat membangun jembatan, struktur baja (deterministik) harus dirakit dahulu untuk mendapatkan visual kalkulasi cost kemudian dilanjutkan pada fase pengujian

yang lebih mendalam yang terkait dengan temuan kasus yang dijumpai kelak, semisal ketahanannya terhadap angin dan gempa (*ketidakpastian*). Dengan demikian, tesis ini adalah pra-syarat logis sebelum terintegrasi semisal dengan metode PERT atau pendekatan stokastik lainnya di masa depan. Dalam konteks tesis ini, *determinisme struktural* melalui CPM dapat dibenarkan sebagai pendekatan awal. Seperti dijelaskan dalam positivisme ilmiahnya, memahami pola tetap terlebih dahulu adalah langkah niscaya sebelum merangkul chaos dari ketidakpastian.[9] Sayangnya, meskipun menawarkan berbagai keunggulan, penggunaan CPM dalam industri film masih relatif terbatas. Banyak rumah produksi belum sepenuhnya mengadopsi pendekatan manajemen proyek yang terstandar, sehingga koordinasi antar tim dan pengendalian biaya sering kali tidak optimal. Kondisi ini menunjukkan adanya celah yang signifikan untuk pengembangan dan penerapan metode manajemen proyek yang lebih sistematis dalam dunia perfilman. Berdasarkan kondisi tersebut, studi ini memiliki urgensi dan relevansi yang tinggi untuk mengeksplorasi efektivitas. Penelitian ini tidak hanya berupaya mengadaptasi pendekatan CPM ke dalam konteks perfilman, tetapi juga bertujuan untuk mengembangkan praktik produksi yang lebih terstruktur dan terstandar, sebagai bagian dari upaya profesionalisasi industri film. Lebih jauh lagi, studi ini juga mempertimbangkan potensi integrasi teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam pengembangan sistem penjadwalan yang lebih cerdas dan responsif. Melalui pemanfaatan AI, proses alokasi sumber daya dapat diotomatisasi, prediksi durasi dapat dilakukan dengan akurasi lebih tinggi, dan perubahan jadwal dapat direspon secara real-time. Tesis ini telah menempatkan algoritma CPM sebagai prototipe konseptual, dan bukan sistem visual. Ini adalah bentuk epistemologi prosedural, di mana keilmuan informatika dilihat dari struktur berpikir algoritmik, bukan semata dari hasil pemrograman.

Pada akhirnya, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap penyusunan kerangka kerja manajemen proyek yang lebih efektif, fleksibel, dan aplikatif dalam industri film, serta membuka ruang baru bagi inovasi berbasis teknologi dalam

pengelolaan proyek-proyek kreatif. Walaupun berbagai referensi sebelumnya telah membahas beragam metode manajemen proyek, studi ini secara khusus menitikberatkan pada penerapan *Critical Path Method (CPM)* sebagai pendekatan utama, guna memberikan fondasi yang kuat bagi pengembangan metodologi manajemen produksi film yang adaptif dan berbasis data.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan, maka penelitian ini dirumuskan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut:

1. Sejauh mana penerapan metode *CPM* dapat meningkatkan efektivitas manajemen produksi dalam pembuatan film live action, studi kasus Kinah dan Redjo?
2. Bagaimana bentuk dan struktur *pipeline* produksi film yang dapat dikembangkan melalui penerapan metode *CPM* agar lebih efisien, terstruktur, dan terukur?

## 1.3. Batasan Masalah

Dengan memperjelas ruang lingkup tersebut, *validitas metodologis* akan meningkat dan memperkecil risiko *overgeneralization* terhadap hasil penelitian. Penelitian ini tetap terfokus dan terarah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka ruang lingkup permasalahan dibatasi pada aspek-aspek berikut:

1. Fokus pada Perencanaan Manajerial Produksi Film

Penelitian membatasi kajian pada perencanaan teknis dan manajerial produksi film, mencakup analisis, pengembangan, dan pembaruan *pipeline* produksi agar lebih sistematis dan adaptif..

2. Pembangunan Model Perencanaan Konvensional

Penelitian menyusun model *pipeline* produksi film berbasis pendekatan konvensional yang umum digunakan rumah produksi *non-industri* besar, dengan pengelolaan waktu dan sumber daya tanpa metode ilmiah.

### 3. Perancangan Model Berbasis CPM

Penelitian membatasi pada penerapan *Critical Path Method (CPM)* untuk perencanaan produksi, meliputi pengalokasian sumber daya, penjadwalan aktivitas, dan pengelolaan waktu serta biaya secara terpadu.

### 4. Studi Kasus Film *Kinah dan Redjo*

Objek penelitian adalah produksi film *Kinah dan Redjo (2022)* oleh Universitas Amikom Yogyakarta dan MSV Sinema, sebagai representasi proyek film *independen akademik-professional*.

### 5. Analisis Perbandingan Konvensional dan CPM

Penelitian membandingkan *pipeline* konvensional dan berbasis CPM menggunakan variabel waktu dan biaya, divisualisasikan dalam grafik dan diagram untuk menilai peningkatan efisiensi metode CPM.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Perencanaan dalam penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam serta menyediakan informasi yang sistematis mengenai aspek teknis dalam penjadwalan dan alokasi anggaran produksi film, berdasarkan studi kasus proses produksi film *Kinah dan Redjo*. Tujuan utama dari perencanaan ini adalah untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi keterkaitan antara waktu pelaksanaan dan penggunaan sumber daya keuangan dalam seluruh tahapan produksi film. Secara spesifik, tujuan dari penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini bertujuan memvisualisasikan keterkaitan antara besaran anggaran produksi dan durasi waktu yang diperlukan pada setiap fase produksi film melalui pendekatan kuantitatif terhadap data kualitatif. Diagram perbandingan digunakan untuk menunjukkan pengaruh fluktuasi biaya terhadap lamanya pengerjaan *pra-produksi*, *produksi*, dan *pascaproduksi*.

Analisis ini diharapkan menghasilkan wawasan kritis mengenai efisiensi penggunaan sumber daya waktu dan biaya, sekaligus menjadi landasan bagi pengambilan keputusan strategis dalam perencanaan proyek film selanjutnya.

2. Penelitian ini bertujuan merumuskan model perencanaan *pipeline* produksi film yang sistematis, efisien, dan produktif, dengan studi kasus pada film *Kinah dan Redjo*. Model dirancang menggunakan pendekatan manajemen proyek berbasis *CPM* untuk mengelompokkan dan menjadwalkan aktivitas secara terstruktur, mengidentifikasi *jalur kritis*, serta mengoptimalkan alokasi sumber daya manusia, peralatan, dan waktu. Hasil perancangan diharapkan menjadi *prototipe aplikatif* bagi proyek produksi film dengan karakteristik serupa.
3. Melalui perbandingan hasil analisis penjadwalan dan anggaran antara metode konvensional dan metode berbasis *CPM*, penelitian ini menguji efektivitas masing-masing pendekatan dalam konteks produksi aktual. Proses ini diharapkan menghasilkan formulasi perencanaan produksi yang optimal dari aspek waktu, biaya, dan efisiensi sumber daya. Formulasi tersebut akan menjadi dasar pengembangan SOP produksi film yang lebih sistematis, aplikatif, dan relevan bagi rumah produksi yang berorientasi pada penerapan praktik manajemen proyek profesional di industri kreatif.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan baik dalam ranah akademik maupun praktis, khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam industri perfilman. Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini meliputi:

1. Manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan penelitian ilmiah

Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam penguatan kajian ilmiah di bidang manajemen produksi film, khususnya yang berkaitan dengan penerapan

pendekatan project management berbasis *CPM* dalam proses produksi film panjang. Dengan menjadikan film *Kinah* dan *Redjo* sebagai studi kasus utama, penelitian ini menghasilkan dokumentasi *empiris* yang dapat dijadikan rujukan akademik dalam pengembangan teori, metode, serta praktik manajemen produksi di sektor industri kreatif. Selain itu, hasil penelitian ini direncanakan untuk disusun dan disebarluaskan dalam bentuk artikel ilmiah guna disubmit ke jurnal terindeks nasional maupun internasional, sehingga memperkuat kontribusi penelitian terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan reputasi akademik di bidang kajian film dan manajemen proyek.

2. Manfaat bagi pelaku industri film, khususnya produser dan manajer produksi. Bagi para profesional di industri perfilman, terutama produser, manajer produksi, serta perencana proyek film, penelitian ini memberikan manfaat praktis sebagai dasar penyusunan kerangka kerja (*framework*) penjadwalan produksi yang lebih *sistematis*, *presisi*, dan dapat diandalkan. Dengan pendekatan berbasis data dan analisis *jalur kritis*, hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk menyusun jadwal produksi secara *intensif*, *akurat*, dan *komprehensif*, serta mendukung pengambilan keputusan dalam hal alokasi waktu, anggaran, dan sumber daya lainnya. Manfaat ini menjadi penting dalam konteks industri film yang semakin kompetitif dan menuntut efisiensi tinggi, sehingga praktik manajemen proyek yang terstandar menjadi kebutuhan mendesak.

Melalui kombinasi antara kontribusi akademik dan penerapan praktis, penelitian ini diharapkan mampu menjembatani kesenjangan antara dunia akademik dan kebutuhan nyata industri film, serta mendorong transformasi dalam pengelolaan produksi film yang lebih terstruktur, profesional, dan berdaya saing tinggi..

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam praktiknya, produksi film merupakan bentuk proyek *multidimensional* yang secara *inheren* melibatkan beragam variabel utama, terutama dalam hal *pengelolaan waktu* dan *pengendalian biaya*. Kedua *variabel* tersebut tidak berdiri sendiri, melainkan memiliki komponen-komponen turunan yang saling terkait, yang keseluruhannya membentuk sistem kerja yang kompleks dan dinamis. Komponen ini mencakup antara lain: lingkungan produksi (*environment*) yang meliputi lokasi syuting, kondisi cuaca, serta faktor eksternal lain yang dapat memengaruhi kelancaran aktivitas produksi; properti dan elemen artistik, seperti set, kostum, dan tata panggung, yang secara *visual* mendukung cerita dan memerlukan koordinasi lintas departemen; sumber daya manusia (*human resources*) termasuk sutradara, produser, kru teknis, aktor, dan tenaga pendukung lainnya yang memiliki peran *krusial* dalam tiap *fase produksi*; peralatan utama (*equipment*) seperti kamera, sistem pencahayaan, perangkat suara, dan *teknologi pascaproduksi* yang memerlukan perencanaan penggunaan, pemeliharaan, dan logistik secara cermat; serta material pendukung (*supporting assets*) seperti *make-up*, *wardrobe*, alat transportasi, logistik konsumsi, hingga dokumen administratif.

Masing-masing *elemen* tersebut tidak hanya menyerap alokasi anggaran tersendiri, tetapi juga memiliki *durasi* penggunaan dan *urgensi* keterhubungan antaraktivitas, yang menjadikannya sebagai faktor *fundamental* dalam proses penjadwalan dan alokasi sumber daya proyek film. Dalam konteks ini, pendekatan *manajemen proyek*—seperti penggunaan *Work Breakdown Structure (WBS)* dan *Critical Path Method (CPM)*—memegang peranan penting untuk mengidentifikasi, mengelompokkan, serta mengintegrasikan seluruh komponen kerja tersebut secara terstruktur dan sistematis. Oleh karena itu, setiap *variabel* dan *komponen* tersebut menjadi elemen utama dalam perencanaan proses produksi. Dengan demikian,

perencanaan produksi film bukan semata soal merancang kegiatan teknis secara *linier*, melainkan merupakan *proses strategis* yang mengharuskan adanya *sinkronisasi* antara elemen *waktu, biaya, sumber daya, dan resiko*. Ketidakakuratan dalam pengelolaan satu komponen saja dapat berdampak langsung terhadap keseluruhan jadwal dan anggaran proyek. Oleh karena itu, pemetaan dan manajemen yang tepat terhadap setiap elemen produksi menjadi syarat mutlak untuk menjamin efektivitas, efisiensi, dan keberhasilan proyek film secara menyeluruh.[10] Pelaksanaan sebuah proyek menuntut adanya proses pengambilan keputusan yang lebih cepat, tepat, dan responsif dibandingkan dengan aktivitas rutin organisasi sehari-hari. Hal ini disebabkan oleh karakteristik proyek yang bersifat unik, berskala waktu terbatas, dan berorientasi pada hasil tertentu, sehingga memerlukan koordinasi yang intensif serta pengelolaan sumber daya yang efisien.[11] Setiap aktivitas dalam proyek memiliki batasan *waktu, biaya, dan mutu* yang harus dipenuhi, serta sering kali melibatkan berbagai pihak dengan peran dan tanggung jawab yang berbeda. Oleh karena itu, dalam konteks proyek, setiap keputusan manajerial tidak hanya harus mempertimbangkan aspek teknis dan operasional, tetapi juga harus memperhitungkan dampaknya terhadap keseluruhan integrasi proses kerja, termasuk alokasi sumber daya, risiko keterlambatan, dan pengendalian anggaran. Pengelolaan proyek yang baik harus mampu menghadirkan mekanisme koordinasi lintas fungsi yang efektif, serta menjamin bahwa setiap elemen proyek—baik manusia, material, peralatan, maupun waktu—berjalan sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan.[12] Dengan kata lain, Jalur ini mencakup tugas-tugas penting dalam *linimasa proyek*, mengidentifikasi ketergantungan antar tugas, serta menghitung *durasi* sebagai pendekatan untuk mengatasi berbagai permasalahan, termasuk *pembengkakan biaya* yang disebabkan oleh penjadwalan yang tidak efisien.

Studi ini mengeksplorasi penggunaan *Critical Path Method (CPM)* untuk mengoptimalkan waktu penyelesaian proyek. *CPM* berhasil mengurangi durasi proyek dari 592 hari menjadi 469 hari, menghemat 123 hari, serta mengidentifikasi jalur kritis untuk

manajemen sumber daya yang lebih baik. Aktivitas-aktivitas kritis memiliki *float* nol, sebagaimana ditentukan melalui perhitungan maju (*forward*) dan mundur (*backward*). Meskipun *CPM* efektif dalam meningkatkan efisiensi waktu, sifatnya yang *deterministik* membatasi kemampuannya dalam menangani *ketidakpastian* dan keterbatasan *sumber daya*. [13] Oleh karena itu, studi ini menyarankan integrasi *CPM* dengan metode *probabilistik* untuk penerapan yang lebih luas dalam berbagai skenario proyek.

Studi ini membahas kesenjangan dalam penerapan *CPM* di industri garmen, yang masih terbatas dibandingkan dengan sektor konstruksi. Meskipun *CPM* efektif dalam mengidentifikasi *aktivitas kritis* dan meminimalkan *durasi* proyek, penelitian sebelumnya sebagian besar berfokus pada sektor dengan struktur proyek yang lebih terdefinisi, seperti konstruksi. Selain itu, teknik *crashing* yang dikenal mampu mempercepat penyelesaian proyek belum banyak dianalisis dalam konteks *manufaktur* garmen, khususnya terkait implikasi biayanya. Penelitian ini juga menjembatani kesenjangan dalam penggunaan perangkat lunak manajemen proyek seperti *POM-QM* di industri garmen, yang masih relatif kurang dimanfaatkan, dengan tujuan meningkatkan akurasi *penjadwalan* dan estimasi *biaya*. [14] Dengan demikian, studi ini memberikan wawasan yang sejalan dengan penelitian sebelumnya terkait penerapan *CPM* untuk mengoptimalkan efisiensi dan proses produksi, dengan penarikan kesamaan pada konteks produksi film.

Studi ini menggunakan *Critical Path Method (CPM)* dan *Program Evaluation and Review Technique (PERT)* dalam perencanaan konstruksi, dengan fokus pada estimasi waktu serta dampaknya terhadap biaya dan durasi proyek. *CPM* memberikan estimasi *durasi tetap*, sedangkan *PERT* menggunakan pendekatan *probabilistik*. Dalam proyek pembangunan sekolah, *CPM* menghitung durasi selama 83 hari, sementara *PERT* menghasilkan estimasi antara 97 hingga 131 hari. Untuk proyek perumahan, *CPM* memperkirakan 418 hari, sedangkan *PERT* berkisar antara 265 hingga 412 hari. Analisis biaya menunjukkan bahwa percepatan aktivitas memang dapat mengurangi *durasi*, namun juga meningkatkan biaya.

Studi ini menyimpulkan bahwa *CPM* lebih sesuai untuk proyek dengan tingkat *ketidakpastian rendah*, sedangkan *PERT* lebih cocok untuk proyek dengan *ketidakpastian tinggi*. Kombinasi keduanya dinilai penting untuk perencanaan yang lebih *komprehensif*. Namun demikian, masih terdapat kesenjangan dalam penerapan metode ini pada proyek-proyek yang kompleks dan memiliki tingkat ketidakpastian yang tinggi. [15]

Studi ini memanfaatkan *CPM* dan perangkat lunak *Microsoft Project 2019* untuk penjadwalan dan optimalisasi proyek, dengan fokus pada peningkatan efisiensi dalam *linimasa proyek konstruksi*. Data kuantitatif, termasuk *Rencana Anggaran Biaya (RAB)*, jadwal proyek, kebutuhan sumber daya, dan kalender kerja, dianalisis menggunakan metode *Kurva-S (S-Curve)*. Temuan menunjukkan bahwa *CPM* lebih efektif dibandingkan metode konvensional, dengan percepatan waktu sebesar 31 hari pada proyek *SDN 1 Pedungan*. Namun demikian, terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan terkait jenis proyek yang dianalisis, faktor-faktor penyebab keterlambatan, serta potensi penerapan *CPM* di industri lain. Meskipun *CPM* telah banyak diterapkan dalam proyek *konstruksi*, penggunaannya di sektor lain seperti produksi film masih sangat terbatas. Oleh karena itu, metode ini memiliki peluang yang menjanjikan untuk dikembangkan lebih lanjut dalam sektor produksi film, dengan catatan bahwa adaptasinya harus mempertimbangkan karakteristik proyek, faktor-faktor keterlambatan, serta kebutuhan spesifik terkait *optimalisasi* dan penjadwalan lintas industri. [16]

Penelitian ini menggunakan *CPM* untuk mengoptimalkan penjadwalan proyek. Studi ini berfokus pada *optimalisasi durasi proyek konstruksi*, khususnya dalam konteks perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian proyek, dengan tujuan meningkatkan efisiensi dan meminimalkan keterlambatan proyek. Pendekatan ini diterapkan pada proyek *konstruksi* di *Perumahan Gombong Permai, Cianjur*, dengan tujuan mempercepat penyelesaian proyek melalui metode penjadwalan dan perencanaan yang lebih efektif. Kesenjangan penelitian yang diidentifikasi menunjukkan bahwa studi *optimalisasi* seperti ini telah banyak dikembangkan

dalam sektor *konstruksi*. Namun, ketika menganalisis faktor-faktor penyebab keterlambatan seperti kendala teknis, kondisi cuaca, pengadaan material, dan kinerja tenaga kerja aspek-aspek tersebut *belum banyak dieksplorasi* dalam konteks industri *produksi film*, meskipun terdapat variabel dan tantangan yang serupa. Mengingat adanya kesamaan tersebut, penelitian lebih lanjut sangat memungkinkan dan dapat berkontribusi pada pengembangan strategi penjadwalan dan manajemen sumber daya yang lebih efektif dalam produksi film.[17]

Merujuk pada studi ini yaitu penggunaan metode *Critical Chain Project Management (CCPM)* dan *CPM* dalam mengurangi durasi proyek serta meningkatkan efisiensi sumber daya. Fokus pada penggunaan metode *CPM* sebagai dasar perhitungan dalam penjadwalan proyek menjadi relevan dan strategis dalam konteks produksi film. *CPM* memungkinkan pengurangan durasi proyek, peningkatan efisiensi penggunaan sumber daya, serta pengendalian biaya secara lebih efektif, meskipun penerapannya dalam industri film masih jarang dilakukan.[18]

Penelitian ini bertujuan menganalisis efisiensi biaya dan waktu dalam proyek pembuatan dan pemasangan *1-unit Standart Gilingan IV* menggunakan metode *CPM*. Dengan mengidentifikasi 23 jalur kritis, durasi proyek dapat dipersingkat dari 272 hari menjadi 219 hari, dengan total biaya Rp 5,86 miliar. Analisis menunjukkan bahwa percepatan proyek lebih efisien dengan penambahan tenaga kerja dibandingkan penambahan jam lembur. Hasil regresi mengungkapkan bahwa biaya tenaga kerja mempengaruhi total biaya sebesar 94,4%, sedangkan biaya mesin sebesar 97,8%. Meskipun metode ini umum digunakan dalam manajemen proyek konstruksi, referensi tersebut menunjukkan adanya variabel ideal—seperti efisiensi waktu, biaya tenaga kerja, dan penggunaan sumber daya—yang berpotensi diterapkan dalam perhitungan penjadwalan proyek produksi film, mengingat kesamaan kompleksitas dan kebutuhan pengelolaan yang tinggi dalam kedua bidang. [19]

Penelitian ini menekankan pada metode *CPM* merupakan metode penjadwalan proyek yang fokus pada identifikasi *jalur kritis* untuk memastikan *efisiensi waktu* dan pengendalian *sumber daya* secara *optimal*. Dalam studi pada proyek reparasi *Crane Lampson* di *PT McDermott Indonesia*, ditemukan bahwa perusahaan belum menerapkan *CPM*, melainkan mengandalkan *aplikasi internal*, *expert judgement*, dan *analogous estimating*. Melalui penerapan *CPM*, *jalur kritis* berhasil ditentukan pada lintasan A-C-E-G-H dengan durasi total proyek selama 108 hari, yang menunjukkan selisih tiga hari lebih lama dibanding pelaksanaan aktual. Perbedaan ini justru menegaskan bahwa *CPM* dapat menjadi alat analisis yang sistematis untuk mengevaluasi dan meningkatkan keakuratan penjadwalan proyek, terutama dalam proyek-proyek kompleks dengan banyak ketergantungan antar kegiatan. Dengan menganalisis faktor dan perhitungan yang relevan, ditemukan variabel-variabel seperti kendala teknis, cuaca, pengadaan material, dan kinerja tenaga kerja yang sejalan dengan kondisi di produksi film, namun masih minim eksplorasi dalam konteks industri tersebut. [3]

Pengendalian proyek pembangunan *transmisi pipa gas* dengan metode *Critical Path Method (CPM)* dilakukan melalui crash program pada jalur kritis, menghasilkan delapan alternatif percepatan waktu dan efisiensi biaya. Alternatif terbaik diperoleh dengan melakukan *crashing* pada kegiatan L, H, B, J, D, G, dan F, yang mempersingkat durasi proyek menjadi 155 hari dengan total biaya sebesar Rp3.986.064.697,00, serta memberikan keuntungan sebesar Rp1.013.935.303,00 bagi kontraktor (*PT. ABC*). Pendekatan *CPM* pada proyek ini memberikan efektifitas dari metode menyertainya yaitu metode *crashing* yang dimana digunakan untuk menghitung lebih dalam elemen – elemen yang dinamis dan kompleks sehingga dengan kasus – kasus serupa ketika pada kebutuhan aktifitas pada proyek film. [20]

## 2.2 Keaslian Penelitian

Tabel 2. 1. Matriks Literatur Review dan Posisi Penelitian

| No | Judul                                                                                                                        | Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun                                                                                                                                                   | Tujuan Penelitian                                                                                                                                                                           | Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                             | Saran atau Kelemahan                                                                                                                                                                                                           | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Pengendalian Waktu Dan Biaya Pelaksanaan Proyek Pembangunan Transmisi Pipa Gas Menggunakan Metode Cpm (Critical Path Method) | Ummi, N., Febrianingsih, T. S., & Febianti, E. (2019) Journal Industrial Services, 5(1). <a href="https://doi.org/10.36055/jiss.v5i1.6506">https://doi.org/10.36055/jiss.v5i1.6506</a> | Tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan usulan alternatif pengendalian waktu dan biaya proyek yang lebih baik berdasarkan crash program yang dilakukan setelah mendapatkan hasil CPM. | Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengendalian waktu dan biaya proyek menggunakan crash program pada jalur kritis dengan metode CPM menghasilkan delapan alternatif usulan. Dari delapan usulan tersebut, diperoleh alternatif terbaik untuk pengendalian waktu dan biaya proyek. | metode crashing tetap berbasis biaya, walaupun pendekatannya adalah optimasi namun tetap harus memiliki cadangan anggaran yang cukup untuk melakukan optimasi untuk menemukan alternatif terbaik.                              | Pendekatan CPM pada proyek ini memberikan efektifitas dari metode menyertainya yaitu crashing yang dimana digunakan untuk menghitung lebih dalam elemen – elemen yang dinamis dan kompleks sehingga dengan kasus – kasus serupa pada kebutuhan aktifitas pada proyek film. |
| 2  | Perbandingan Penjadwalan Proyek Antara Metode Konvensional Dengan Aplikasi Microsoft Project (Studi Kasus: Pembangunan       | Sunatha, I. G. N., Praganingrum, T. I., Nada, I. M., & Dwiyaniti, N. M. M. F. (2024). GANEC                                                                                            | menghasilkan rencana waktu pelaksanaan yang lebih cepat dibandingkan dengan metode konvensional                                                                                             | Berdasarkan hasil analisis didapat perbandingan antara metode konvensional dengan menggunakan aplikasi Microsoft Project 2019 yaitu dengan selisih 31 hari lebih cepat                                                                                                                 | Diketahui terdapat kebutuhan sumber daya yang melebihi ketersediaan sumber daya, maka dilakukan pengujian dengan melakukan levelling pada analisis di Microsoft Project 2019 untuk mengoptimalkan kebutuhan sumber daya dengan | Menjadi referensi dalam metode yang merujuk pada manajemen proyek dalam melakukan komparasi antara CPM dan metode konvensional                                                                                                                                             |

| No | Judul                                                                                                                                            | Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun                                                                                                                                            | Tujuan Penelitian                                                                                                                                                                                                                      | Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Saran atau Kelemahan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Perbandingan                                                                                                           |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Gedung Dua Lantai Sdn 1 Pedungan)                                                                                                                | SWARA, 18(1), 399.<br><a href="https://doi.org/10.35327/gara.v18i1.774">https://doi.org/10.35327/gara.v18i1.774</a>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                        | dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional (Kurva S) yang akan mempengaruhi umur proyek.                                                                                                                                                                                                      | ketersediaan sumber daya yang ada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                        |
| 3  | Efisiensi Biaya dan Penjadwalan Proyek melalui Pendekatan Critical Path Method (Studi Kasus Pembuatan dan Pemasangan 1 Unit Standar Gilingan IV) | Eunike Endah Wulandari, Renanda Nia Rachmadita, dan Mochammad Choirul Rizal<br>Proceedings Conference on Design Manufacture Engineering and its Application e-ISSN No.2654-8631 | CPM ditujukan untuk mencari umur proyek bisa dipersingkat dengan penambahan sumber daya tenaga kerja, peralatan, dan modal untuk kegiatan-kegiatan tertentu. Setelah mendapatkan percepatan waktu dengan total biaya yang dikeluarkan. | Hasil penerapan metode CPM pada proyek pembuatan dan pemasangan 1-unit penggilingan IV, untuk mendapatkan waktu optimal dengan biaya yang efisien, dilakukan dengan menambah jumlah tenaga kerja dan jam lembur. Dengan penambahan tenaga kerja dan lembur, biaya langsung yang dikeluarkan meningkat. | Biaya langsung tambahan untuk tenaga kerja sebesar Rp 1.755.418.984,00, dan untuk lembur sebesar Rp 2.614.578.401,00. Berdasarkan perhitungan ini, penambahan tenaga kerja lebih efisien dibandingkan lembur. Waktu optimal untuk penyelesaian proyek adalah 219 hari dengan total biaya Rp 5.860.789.447,32. Hasil analisis korelasi dan regresi menunjukkan bahwa pengaruh biaya tenaga kerja terhadap total biaya adalah sebesar 94,4%, sedangkan pengaruh biaya mesin terhadap total biaya adalah sebesar 97,8%. | rekomendasi alternatif metode untuk penelitian berikutnya ketika terjadi kebutuhan analisa optimasi biaya terkait CPM. |

| No | Judul                                                                                                    | Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun                                                                                                                                                                                                                                | Tujuan Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kesimpulan                                                                                                                                                                | Saran atau Kelemahan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Perbandingan                                                                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Studi Penerapan Critical Path Metode (CPM) Pada Proyek Pembangunan Pabrik Semen Rembang PT. Semen Gresik | MS Adhiarsya Perdana, Rianita Puspa Sari, Jurnal Media Teknik & Sistem Industri Vol. 6 (no. 2) (2022) hal. 116 – 123 <a href="http://jurnal.unsur.ac.id/JMTSI">http://jurnal.unsur.ac.id/JMTSI</a> e-issn: 2581-0561 p-issn: 2581-0529 DOI 10.35194/jmtsi.v6i2.1944 | untuk mengoptimalkan waktu pelaksanaan proyek, sehingga proyek tersebut dapat selesai sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Proses optimisasi tersebut menggunakan metode Critical Path Method (CPM) yang akan menghasilkan penjadwalan yang optimal dan metode (Program Evaluation and Review Technique). | Hasil yang diperoleh adalah proyek mengalami percepatan sebesar 13 hari dengan waktu penyelesaian proyek dari 99 hari menjadi 86 hari dengan probabilitas sebesar 93,65%. | Kekurangan pada penelitian ini yaitu proses perhitungan Critical Path Method dan Program Evaluation and Review Technique tidak menghitung mengenai biaya proyek sehingga tidak menjelaskan biaya pengerjaan proyek secara keseluruhan di akhir perhitungan. Kemudian saran untuk perusahaan adalah meningkatkan perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek serta memilih sumber daya manusia yang berkualitas dengan melakukan uji kompetensi sebelum masuk ke dalam perusahaan sehingga proyek tidak mengalami keterlambatan. | untuk studi kasus berbeda namun, hampir sama dalam penggunaan metode penelitian. |

| No | Judul                                                                  | Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun                                                                                                                                                                                                                                   | Tujuan Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Saran atau Kelemahan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Perbandingan                                                                                                                                                                                                 |
|----|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | Manajemen Proyek dengan Penjadwalan Dinamis, Chapter 2 Teknik PERT/CPM | M. Vanhoucke<br>DOI<br><a href="https://doi.org/10.1007/978-3-642-25175-7_2">https://doi.org/10.1007/978-3-642-25175-7_2</a><br>Published 09 January 2012<br>Publisher Name Springer, Berlin, Heidelberg<br>Print ISBN 978-3-642-25174-0 Online ISBN 978-3-642-25175-7 | Menentukan tanggal penyelesaian proyek yang diharapkan<br>Menentukan hubungan prioritas antara kegiatan dapat dimodelkan dalam jaringan.<br>Menentukan waktu mulai dan selesai aktivitas yang diharapkan. Menentukan seberapa pengaruh variabilitas dalam perkiraan waktu aktivitas pada durasi proyek | Menjelaskan konsep dasar definisi dan fase penjadwalan siklus hidup proyek. Fase definisi target utamanya adalah menentukan apa yang perlu dilakukan untuk mencapai tujuan proyek tersebut dan tanggung jawab berbagai sistem serta subbagian proyek. Fase penjadwalan, yaitu menyusun jadwal untuk berbagai kegiatan proyek dalam tujuan penjadwalan tertentu (yang diasumsikan sebagai tujuan minimalisasi waktu) | Dalam upaya untuk menambahkan elemen stokastik ke jadwal proyek deterministik, konsep dasar teknik PERT ini sebagai alat yang berharga untuk menangani tingkat ketidakpastian (rendah) dalam estimasi aktivitas. Meskipun konsep dasar pendekatan penjadwalan jalur kritis telah diuraikan sebelumnya, karakteristik utama Metode Jalur Kritis (CPM), seperti fungsi trade-off waktu / biaya aktivitas dan kemungkinan aktivitas crashing. | Pengembangan dasar teorinya akan banyak memberikan referensi dasar yang mencukupi, namun harus di cermati dari beberapa hal tentang aktivitas berorientasi dengan minimalisasi waktu/durasi kegiatan proyek. |
| 6  | Manajemen Proyek dengan Penjadwalan Dinamis, Chapter                   | M. Vanhoucke<br>doi<br>10.1007/978-3-642-25175-7_3,                                                                                                                                                                                                                    | Menentukan durasi kegiatan dan menjadwalkan kegiatan untuk meminimalkan                                                                                                                                                                                                                                | Melatih manajer dalam konsep penjadwalan proyek, menghadapkan mereka pada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Metode CPM menjelaskan bahwa durasi kegiatan dalam proyek tidak terpengaruh oleh jumlah biaya yang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Demikian tentunya penelitian dengan Objek proses produksi Game dan film                                                                                                                                      |

| No | Judul                  | Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun     | Tujuan Penelitian                                                                      | Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Saran atau Kelemahan                                                                                                                                                            | Perbandingan                                                                                                                                                    |
|----|------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 3, Metode Jalur Kritis | © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012 | biaya proyek (yaitu jumlah biaya kegiatan) dalam tenggat waktu proyek yang ditentukan. | kompleksitas penjadwalan proyek, dan mendorong penggunaan prosedur algoritmik. Permainan tersebut menyoroti bahwa fase penjadwalan proyek melibatkan serangkaian keputusan yang memerlukan pengetahuan teknik penjadwalan proyek dan pemahaman dampak keputusan terhadap kinerja keseluruhan proyek. | dialokasikan untuk kegiatan tersebut, sehingga memungkinkan manajemen proyek untuk fokus pada penjadwalan sumber daya tanpa memperhitungkan dampaknya terhadap durasi kegiatan. | memiliki variabel yang mendekati maka dengan narasi demikian dibutuhkan metode yang mengakomodir kegiatan yang kaitannya dengan parameter biaya dan batasannya. |

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengungkap berbagai kemungkinan hasil dari proses analisis manajemen proyek dalam konteks produksi film, baik yang mencerminkan peluang keberhasilan maupun potensi kegagalan. Proses pengujian ini menjadi penting karena secara langsung memengaruhi kebutuhan dasar dalam perancangan sistem produksi film yang lebih terstruktur, terukur, dan berbasis pendekatan manajemen proyek.

Sebagai langkah awal Tesis ini memang menggunakan data konvensional sebagai data dasar, lalu menerapkan *CPM* dalam bentuk simulasi perencanaan alternatif. Hal ini dapat dijustifikasi sebagai *counterfactual modeling*—metode yang digunakan dalam banyak studi *eksperimental* sosial dan teknik untuk membandingkan “apa yang terjadi” dengan “apa yang seharusnya terjadi”. Sejalan dengan gagasan tentang *ding an sich*, realitas tidak selalu bisa diuji secara aktual, tetapi dapat dirumuskan melalui *rasionalitas struktural*. [21] Maka, efektivitas *CPM* dalam tesis ini adalah hasil *simulasi struktural* yang secara *logis valid* dan layak diuji lebih lanjut secara *empiris*.

Lebih lanjut, *Justifikasi* dapat diperkuat dengan menyatakan bahwa walaupun referensi *mayoritas* berasal dari sektor *konstruksi* dan *manufaktur*, pendekatan manajemen proyek bersifat *transdisipliner* bahwa struktur proyek — meskipun berbeda domain — memiliki prinsip umum yang sama: *temporer*, *kompleks*, berbasis *ketergantungan aktivitas*, dan terbatas *sumber daya*. [22] Oleh sebab itu, *CPM* dapat digunakan secara valid di luar konteks *konstruksi*, termasuk dalam *produksi film*, asalkan *variabel* dan struktur aktivitas dapat dimodelkan secara sistematis.

## 2.3. Landasan teori

### 2.3.1. Management Proyek dan Produksi Film Kinah dan Redjo

Standar memberikan arah dan struktur, sementara metodologi menawarkan pendekatan praktis dan langkah-langkah implementasi yang lebih rinci. Dalam konteks global, *International Organization for Standardization (ISO)* mendefinisikan standar sebagai dokumen yang disusun dan disepakati bersama oleh para pihak terkait, yang menetapkan aturan, pedoman, atau karakteristik teknis yang konsisten untuk suatu kegiatan, proses, atau produk. Standar ini berfungsi untuk memastikan bahwa hasil yang dicapai memenuhi kualitas yang diharapkan dan dapat direplikasi secara profesional.

Dalam praktiknya, standar manajemen proyek tidak hanya menjadi referensi teknis, tetapi juga berperan strategis dalam menyatukan bahasa dan pemahaman antar anggota tim dan pemangku kepentingan. Penggunaan standar membantu organisasi modern dalam menyelaraskan berbagai elemen manajemen proyek—mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, hingga evaluasi akhir—agar berjalan secara sistematis, terukur, dan konsisten. Standar ini juga memfasilitasi integrasi antara berbagai disiplin ilmu dan divisi, serta memungkinkan organisasi untuk mengadopsi praktik terbaik (*best practices*) yang telah terbukti berhasil di berbagai industri. Oleh karena itu, dalam era yang menuntut efisiensi, akuntabilitas, dan hasil yang dapat dipertanggungjawabkan, standar manajemen proyek menjadi komponen penting dalam tata kelola proyek yang profesional dan berkelanjutan. Saat ini, standar manajemen proyek menjadi bagian penting dalam organisasi modern, yang berfungsi menyelaraskan terminologi serta pemahaman tentang berbagai proses dan metode.[23] Dengan demikian, perencanaan manajemen proyek atau produksi—yang mencakup penetapan aturan, pedoman, dan karakteristik kegiatan maupun hasil

akhir—disusun berdasarkan kesepakatan bersama (*konsensus*) antar pemangku kepentingan. Hal ini menjadikannya sebagai *landasan regulatif* yang *krusial* dalam organisasi atau perusahaan, karena memberikan kerangka kerja yang terstandarisasi untuk memastikan setiap tahapan proyek berjalan secara terarah, konsisten, dan dapat dipertanggungjawabkan.

### 2.3.2. Work Breakdown Structure (WBS)

Penyusunan *WBS* adalah langkah penting untuk mengelola kompleksitas proyek, dengan menguraikan lingkup kerja ke tingkat paling detail, *WBS* mempermudah pengelolaan dan pencapaian target ruang lingkup, biaya, dan waktu.[24] *WBS* adalah alat untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan elemen kerja proyek, yang membantu dalam pengaturan dan penentuan ruang lingkup proyek secara keseluruhan. *Work Breakdown Structure (WBS)* sering kali digambarkan dalam bentuk *pohon hierarkis*, yaitu representasi visual yang menunjukkan bagaimana suatu proyek dipecah secara sistematis ke dalam elemen-elemen pekerjaan yang lebih kecil dan terkelola.

Struktur pohon ini dimulai dari tingkat tertinggi (level 1), yang mewakili keseluruhan proyek sebagai satu kesatuan kerja utama. Selanjutnya, struktur tersebut dipecah menjadi level-level yang lebih rinci, di mana setiap tingkat memberikan detail tambahan mengenai lingkup pekerjaan yang harus diselesaikan.

Pada level 2, proyek dipecah menjadi beberapa *komponen besar* atau fase utama, seperti *pra-produksi*, *produksi*, dan *pascaproduksi* (*dalam konteks proyek film*). Masing-masing komponen ini kemudian dapat diuraikan lebih lanjut ke dalam level 3, yang mencakup kelompok tugas atau *deliverables spesifik*, misalnya pengembangan naskah,

casting, lokasi, pengambilan gambar, penyuntingan, hingga distribusi. Level ini membantu manajer proyek memahami dan mengelola tahapan kerja secara lebih *fokus*.

Jika diperlukan, *WBS* dapat terus dipecah hingga mencapai level paling bawah (*work package level*), yaitu unit kerja terkecil yang dapat diukur, dialokasikan anggarannya, dan dijadwalkan secara terpisah. Setiap elemen dalam *WBS* harus dapat dijustifikasi dari atas ke bawah, sehingga keseluruhan struktur membentuk *rantai logis* dan *komprehensif* yang mencerminkan ruang lingkup proyek secara keseluruhan.

Struktur pohon *WBS* tidak hanya berguna dalam penyusunan jadwal dan estimasi biaya, tetapi juga sangat efektif dalam pengendalian proyek, karena memungkinkan pemantauan kinerja dan pelacakan progres kerja berdasarkan unit-unit yang sudah terdefinisi dengan jelas. Dengan begitu, *WBS* berfungsi sebagai *kerangka dasar* perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan evaluasi proyek, yang memperjelas tanggung jawab serta meminimalkan risiko kekeliruan atau pengabaian aktivitas penting.[25] Dan sering ditampilkan secara grafis sebagai *pohon hierarkis*. [4] Lihat pada Gambar 2.1. Ini memiliki beberapa tingkat detail level.



Gambar 2. 1.Empat Struktur Rincian Kerja

- Tujuan proyek: Tujuan proyek terdiri dari deskripsi singkat tentang ruang lingkup proyek. Definisi lingkup yang cermat sangat penting dalam manajemen proyek.
- Item pekerjaan: Proyek dipecah menjadi bagian-bagian yang dapat dikelola (*item*) untuk dapat mengatasi kompleksitas proyek.
- Paket kerja: Pemantauan dan pengumpulan data biaya sering terjadi pada tingkat ini.
- Aktivitas: Tingkat terendah *WBS*, di mana akurasi perkiraan biaya, durasi dan sumber daya dapat ditingkatkan, dan di mana hubungan prioritas dapat dimasukkan.

*WBS* sering digunakan bersama dengan *Struktur Rincian Organisasi (OBS)*. *OBS* menunjukkan hubungan organisasi dan digunakan sebagai kerangka kerja untuk menetapkan tanggung jawab kerja *Work Breakdown Structure (WBS)* sering kali digunakan secara terpadu dengan *Organizational Breakdown Structure (OBS)* sebagai bagian dari sistem perencanaan dan pengendalian proyek yang menyeluruh. Jika *WBS* menyajikan pemetaan hierarkis pekerjaan proyek ke dalam komponen-komponen yang lebih kecil dan terukur, maka *OBS* berfungsi sebagai struktur hierarkis yang menggambarkan hubungan organisasi dan tanggung jawab tiap unit atau individu dalam pelaksanaan proyek. Dengan kata lain, *OBS* menyajikan siapa yang bertanggung jawab untuk mengerjakan apa, sedangkan *WBS* menunjukkan apa saja yang harus dikerjakan untuk mencapai hasil akhir proyek. [10] Hal ini menciptakan transparansi, akuntabilitas, dan keterlacakan kerja secara lebih jelas dalam struktur proyek. Dengan adanya integrasi antara kedua struktur ini, pengelolaan proyek menjadi lebih sistematis karena manajer proyek dapat secara efektif mengalokasikan sumber daya manusia, mengidentifikasi beban kerja, dan menyelaraskan

tugas dengan tanggung jawab organisasi yang relevan. *WBS (tingkat aktivitas)* dan *OBS* dan mendefinisikan orang / departemen tertentu dari *OBS* yang ditugaskan untuk bertanggung jawab menyelesaikan aktivitas dari *WBS*. Jelas, dalam praktiknya, tanggung jawab sering ditugaskan ke tingkat *WBS* yang lebih tinggi (*paket kerja atau tingkat item kerja*). [26]

Dalam konteks produksi film, penerapan *WBS* dan *OBS* secara bersamaan memungkinkan pembagian kerja yang detail antara tim kreatif, tim teknis, serta divisi pendukung lainnya, dan memastikan bahwa setiap fase—mulai dari pra-produksi hingga pascaproduksi—ditangani oleh pihak yang memiliki kompetensi serta wewenang yang jelas. Dengan demikian, integrasi *WBS* dan *OBS* tidak hanya mendukung struktur kerja yang efisien, tetapi juga meningkatkan koordinasi, komunikasi, dan pengendalian proyek secara keseluruhan.

#### **2.4. Critical Path Method (CPM)**

Ketika *applying CPM* tugas pertama adalah membuat daftar semua kegiatan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Tahapan dasar pada saat menerapkan *Critical Path Method*. [17] Dalam penerapannya, *Critical Path Method (CPM)* tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu penjadwalan proyek, tetapi juga sebagai dasar untuk melakukan akselerasi proyek melalui teknik *crashing*, yaitu upaya mempercepat durasi pelaksanaan proyek dengan konsekuensi penambahan biaya tertentu. Berikut adalah tahapan dasar dalam proses penerapan metode *CPM*, terutama dalam konteks percepatan durasi proyek:

1. *Menentukan Potensi Percepatan Durasi dan Estimasi Tambahan Biaya per Aktivitas* – Langkah pertama adalah mengidentifikasi aktivitas-aktivitas dalam proyek yang memungkinkan untuk dipercepat, serta memperkirakan tambahan biaya yang diperlukan untuk mempercepat durasi masing-masing aktivitas. Hal ini dapat meliputi biaya lembur, penambahan tenaga kerja, penggunaan

peralatan yang lebih canggih, atau pengadaan sumber daya yang lebih cepat. Aktivitas yang berada di *jalur kritis* menjadi prioritas utama dalam analisis ini.

2. *Menentukan Kenaikan Biaya Minimum untuk Mendapatkan Waktu Penyelesaian Tercepat di Jalur Kritis* – Setelah mengetahui potensi percepatan dan biayanya, tahap berikutnya adalah memilih aktivitas pada *jalur kritis* yang dapat dipercepat dengan biaya tambahan paling minimal. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mencapai efisiensi biaya maksimum dalam memperpendek total *durasi* proyek. Penting untuk dicatat bahwa jika aktivitas yang dipercepat tidak berada di *jalur kritis*, maka tidak akan berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.
3. *Menyusun Ulang Diagram Jaringan Aktivitas Proyek* – Setelah melakukan *crashing* pada aktivitas tertentu, perlu dilakukan penyusunan ulang diagram jaringan proyek (*re-networking*) untuk mencerminkan perubahan *durasi* aktivitas dan kemungkinan perubahan struktur *jalur kritis*. Revisi ini memungkinkan analisis ulang terhadap keterkaitan antaraktivitas serta identifikasi *jalur kritis* baru jika terjadi pergeseran.
4. *Melakukan Iterasi Percepatan secara Bertahap* – Proses percepatan dilanjutkan dengan mengulangi langkah ke-2, yaitu mencari aktivitas pada *jalur kritis* yang masih memungkinkan untuk dipercepat dengan biaya tambahan paling efisien. Proses ini dilakukan secara bertahap dan berulang hingga tidak memungkinkan lagi dilakukan percepatan pada aktivitas-aktivitas di *jalur kritis*. Apabila pada tahap ini teridentifikasi lebih dari satu *jalur kritis*, maka percepatan harus dilakukan secara bersamaan pada semua *jalur kritis* yang ada untuk menjaga keseimbangan dan *efektivitas akselerasi*.

5. *Menjaga agar Tidak Tercipta Jalur Kritis Baru* – Selama proses *crashing*, penting untuk memastikan bahwa tidak terjadi perubahan struktur jaringan yang menciptakan *jalur kritis* baru, atau berpindahnya *jalur kritis* dari aktivitas yang sebelumnya *tidak krusial*. Hal ini bisa menyebabkan kompleksitas dalam pengendalian proyek dan mengurangi *efektivitas* percepatan.
6. *Menghentikan Proses Percepatan Jika Jalur Kritis Tidak Dapat Dipersingkat Lagi* – Ketika aktivitas-aktivitas di *jalur kritis* telah dipercepat sampai batas minimum dan tidak dapat lagi diperpendek secara teknis atau ekonomis, maka proses *crashing* dianggap selesai. Pada titik ini, proyek telah mencapai *durasi* tercepat yang mungkin, meskipun dengan konsekuensi *peningkatan biaya*.
7. *Menentukan Durasi Final dan Biaya Total Akibat Percepatan* – Hasil akhir dari proses ini adalah *durasi* proyek yang baru setelah dilakukan percepatan, serta total *biaya* tambahan yang timbul akibat aktivitas *crashing*. Data ini menjadi penting sebagai dasar evaluasi *efektivitas* strategi percepatan dan pengambilan keputusan terkait alokasi sumber daya, prioritas pekerjaan, serta pengendalian anggaran.

Sebelum melakukan penentuan *durasi* dan *analisis aktivitas* dalam proyek, langkah awal yang sangat penting adalah menyusun diagram jaringan aktivitas menggunakan metode *AoA* (*Activity on Arrow*) atau *AoN* (*Activity on Node*). Diagram ini berfungsi sebagai alat *visualisasi* untuk menggambarkan urutan, hubungan logis, dan ketergantungan antar aktivitas yang membentuk struktur dasar proyek. Dalam pendekatan *AoA*, aktivitas digambarkan sebagai *panah* dan *simpul* (*node*) menunjukkan awal dan akhir suatu kegiatan, sedangkan dalam *AoN*, aktivitas ditempatkan dalam *kotak* (*node*) dan *panah* menghubungkannya untuk menunjukkan hubungan ketergantungan. Keduanya memiliki

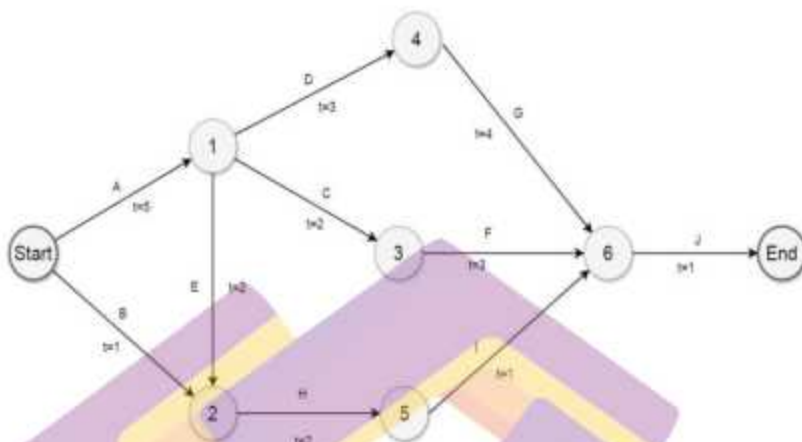
keunggulan masing-masing dan penting dalam perencanaan awal karena mempermudah identifikasi urutan kerja, estimasi waktu pelaksanaan, serta penentuan *jalur kritis* (*critical path*) yang akan memengaruhi *durasi* keseluruhan proyek. Diagram jaringan ini menjadi fondasi utama dalam penerapan metode *Critical Path Method (CPM)*, sekaligus sebagai alat bantu analisis manajerial yang *efektif* dalam mengelola waktu, sumber daya, dan risiko keterlambatan secara sistematis dan terukur. Keduanya penting dalam tahap awal perencanaan proyek karena mempermudah *visualisasi* hubungan antar aktivitas serta membantu identifikasi *jalur kritis* dan *estimasi waktu* penyelesaian proyek. [4]

Analisis *activity network diagram* atau *diagram jaringan aktivitas* dimulai dengan menyusun daftar lengkap seluruh kegiatan proyek yang harus diselesaikan, beserta informasi mengenai *durasi* tiap aktivitas dan hubungan ketergantungan antar aktivitas (*predecessor*). Daftar ini menjadi dasar penting dalam menggambarkan bagaimana proyek akan berjalan dari awal hingga selesai. Setiap aktivitas biasanya diberi kode singkat seperti A, B, C, dan seterusnya—tujuannya adalah untuk memudahkan proses identifikasi, pemetaan, dan analisis jaringan proyek, terutama saat menggambarkan diagram dan melakukan perhitungan. Informasi tentang ketergantungan antaraktivitas membantu menentukan urutan logis pelaksanaan pekerjaan, mana kegiatan yang bisa dimulai lebih awal, mana yang harus menunggu kegiatan lain selesai terlebih dulu. Langkah ini penting agar jaringan aktivitas yang dibangun benar-benar mencerminkan alur kerja di lapangan, dan menjadi dasar kuat dalam menghitung waktu mulai dan selesai setiap aktivitas, serta dalam menentukan *jalur kritis* proyek..[27] Dengan pendekatan ini, manajer proyek dapat menyusun jadwal kerja yang realistis dan siap menghadapi tantangan durasi maupun efisiensi sumber daya.

Tabel 2. 2. Aktivitas Predecessor dan Durasi

| Aktivitas | Predecessor | Durasi |
|-----------|-------------|--------|
| A         | -           | 5      |
| B         | -           | 1      |
| C         | A           | 2      |
| D         | A           | 3      |
| E         | A           | 2      |
| F         | C           | 3      |
| G         | D           | 4      |
| H         | B, E        | 2      |
| I         | H           | 1      |
| J         | F, G, I     | 1      |

Diagram dimulai dengan *Node Start*, lalu ditarik panah untuk aktivitas tanpa *predecessor* (*A* dan *B*), lengkap dengan *kode* dan *durasi* pada pangkal panah. *Node 1* dan *Node 2* diletakkan di ujung panah *A* dan *B*. Karena *A* menjadi *predecessor* bagi *C*, *D*, dan *E*, panah ditarik dari *Node 1* ke masing-masing aktivitas, dengan *Node 3* di ujung *C* dan *Node 4* di ujung *D*. Selanjutnya dapat dilihat pada seluruh aktivitas yang ada di Gambar 2.2 Diagram Alur.



Gambar 2. 2. Diagram Alur Jaringan



Gambar 2. 3. Diagram Aktivitas Kegiatan

Beberapa konvensi tentang bagaimana cara menggambar *diagram AoA (Activity on Arrow)* adalah:

- Semua kegiatan tanpa *predecessor* datang dari *node* nomor 1.
- Semua kegiatan tanpa *successor* mengarah ke *node* nomor terbesar (*node* terakhir).

Contoh pada Gambar 2.3. Diagram Aktivitas Kegiatan, *i* dan *j* adalah dua kegiatan yang tidak memiliki *predecessor*, keduanya berbentuk garis panah yang keluar dari *node* Start. Lihat juga *j* adalah kegiatan yang tidak memiliki *successor*, maka garis panah *J*

masuk ke *node* terakhir *End*. Jika ada lebih dari satu kegiatan tanpa *successor*, maka semua garis panah kegiatan masuk ke *node* nomor terbesar/ terakhir. [12]

#### *Earliest Event Time*

Penetapan *Waktu Kejadian Terawal (Earliest Event Time atau EET)* pada setiap *simpul (node)* dalam jaringan proyek dilakukan melalui proses perhitungan maju (*forward pass*). Metode ini merupakan langkah awal dalam analisis jaringan yang bertujuan untuk menentukan waktu paling awal suatu peristiwa atau aktivitas dapat terjadi tanpa menunda keseluruhan jadwal proyek. Perhitungan dimulai dari *simpul awal (Start Node)* dengan asumsi bahwa proyek dimulai pada waktu nol (0). Titik ini berfungsi sebagai dasar acuan waktu bagi seluruh aktivitas dalam jaringan. Selanjutnya, perhitungan dilanjutkan secara bertahap ke seluruh simpul dalam jaringan proyek dengan menghitung *Waktu Mulai Terawal (Earliest Start/ES)* dan *Waktu Selesai Terawal (Earliest Finish/EF)* untuk setiap aktivitas. Proses ini dilakukan dengan mengakumulasi *durasi* setiap aktivitas yang menghubungkan simpul sebelumnya ke simpul berikutnya, dan mencatat waktu terawal setiap simpul dapat dicapai berdasarkan jalur aktivitas yang mengarah ke simpul tersebut. Nilai *EET* untuk suatu simpul ditentukan oleh waktu penyelesaian terawal maksimum dari semua aktivitas yang masuk ke simpul tersebut. Kemudian, proses ini berlanjut di seluruh jaringan untuk menghitung:

- Waktu kejadian terawal yang terjadi, disebut  $E_i$
- Waktu mulai terawal disebut *Earliest Start (ES)*, dan
- Waktu selesai terawal disebut *Earliest Finish (EF)*

untuk setiap kegiatan dalam jaringan hingga perhitungan mencapai *node* terakhir.

Jadikan *EET* yang terjadi pada permulaan proyek sama dengan nol, artinya

$$E_{i,j} = 0 \quad (1)$$

*ES* Untuk setiap kegiatan (*i,j*) adalah sama dengan *E<sub>i</sub>* untuk peristiwa sebelumnya, artinya

$$ES_{ij} = E_{i,j} \quad (2)$$

*EF* Untuk setiap kegiatan (*i,j*) adalah sama dengan *ES* ditambah durasi kegiatan, artinya

$$EF_{ij} = ES + D_{ij} \text{ atau } EF_{ij} = E_i + D_{ij} \quad (3)$$

*EET* Untuk peristiwa *j* adalah maksimum *EF* dari semua kegiatan yang berakhir ke dalam peristiwa tersebut artinya

$$E_{fj} = \max \{EF_{ij} \text{ untuk semua predecessor } (i,j)\} \\ E_j = \max \{E_{fi} + D_{ij}\} \quad (4)$$

Dimana *D* adalah durasi kegiatan. dalam perhitungan ini kegiatan diidentifikasi oleh predecessor node(peristiwa) *i* dan successor *j*.

#### *Latest Event Time*

Penentuan Waktu Kejadian Terlambat (*Latest Event Time* atau *LET*) pada setiap simpul (*node*) dalam jaringan proyek dilakukan dengan menggunakan pendekatan perhitungan mundur (*backward pass*). Tujuan dari proses ini adalah untuk mengetahui batas waktu paling lambat suatu aktivitas atau kejadian dapat berlangsung tanpa menyebabkan keterlambatan pada keseluruhan proyek. Dengan kata lain, *LET* memberikan informasi mengenai fleksibilitas waktu pelaksanaan setiap aktivitas dalam jaringan.

Dalam pendekatan ini, dua komponen utama yang dihitung untuk setiap aktivitas adalah:

3. *Latest Finish (LF)*: Waktu selesai paling lambat yang masih memungkinkan tanpa mengganggu jadwal proyek secara keseluruhan.
4. *Latest Start (LS)*: Waktu mulai paling lambat yang dapat dilakukan agar aktivitas tetap selesai tepat waktu sesuai dengan jadwal proyek.

Proses perhitungannya dimulai dari *simpul akhir proyek (Finish Node)*, di mana nilai *LET* pada *simpul akhir* ( $L_{sub>N</sub>}$ ) diasumsikan sama dengan nilai *Earliest Event Time* ( $E_{sub>N</sub>}$ ) yang telah diperoleh sebelumnya dari hasil perhitungan *forward pass*. Nilai tersebut menjadi batas acuan maksimum durasi proyek yang tidak boleh dilampaui. Selanjutnya, perhitungan dilakukan secara mundur, dari simpul akhir menuju simpul awal, dengan mempertimbangkan aktivitas-aktivitas yang mengarah ke setiap simpul. Pada tahap ini, nilai *LF* untuk suatu aktivitas ditentukan berdasarkan nilai *LS* dari aktivitas berikutnya, sedangkan nilai *LS* dihitung dengan mengurangi durasi aktivitas dari nilai *LF*. Untuk peristiwa terakhir terasumsi

$$E_n = L_n \quad (5)$$

dengan catatan bahwa semua ES telah dihitung pada tahap perhitungan ke depan.

*LF* untuk setiap kegiatan (*i,j*) adalah sama dengan *LET* dari peristiwa *j*,

$$LF_{ij} = L_j \quad (6)$$

*LS* untuk setiap kegiatan (*i,j*) adalah sama dengan *LF* dikurangi durasi kegiatan, yaitu

$$LS_{ij} = LF - D_{ij} \text{ atau } LS_{ij} = L_j - D_{ij} \quad (7)$$

*LET* untuk peristiwa *i* adalah minimum *LS* dari semua kegiatan yang berasal dari peristiwa tersebut, yaitu

$$L_i = \min \{LS_{ij} \text{ untuk semua } successor(i,j)\}$$

$$L_{i,j} = \min \{LF_{j,i} - D_{ij}\}$$

$$L_{i,j} = \min \{L_{j,i} - D_{ij}\} \quad (8)$$

### *float*

Dalam manajemen proyek berbasis jaringan, *float* atau dikenal juga sebagai *slack*, merupakan elemen penting dalam proses penjadwalan yang memberikan tingkat *fleksibilitas* terhadap aktivitas-aktivitas yang tidak berada pada *jalur kritis*. *Float* menunjukkan jumlah waktu yang dapat ditunda atau dilambatkan dari pelaksanaan suatu aktivitas tanpa mengganggu penyelesaian keseluruhan proyek atau tanpa memengaruhi jalannya aktivitas lain. Dengan memahami nilai *float*, manajer proyek dapat menentukan prioritas pekerjaan, mengelola sumber daya dengan lebih efisien, dan mengantisipasi risiko keterlambatan secara strategis. *Float* juga berperan penting dalam proses *resource leveling* dan *resource allocation* untuk memastikan proyek tetap berjalan optimal meskipun terjadi perubahan pada pelaksanaan aktivitas. Secara umum, terdapat tiga kategori *float* yang diakui dalam penjadwalan proyek Terdapat tiga kategori float atau slack.[6][12]

- *Free Float*

*Free Float (FF)* merupakan salah satu jenis *kelonggaran waktu (slack)* dalam penjadwalan proyek yang menunjukkan jumlah maksimum keterlambatan yang dapat terjadi pada suatu aktivitas tertentu tanpa memengaruhi waktu mulai terawal dari aktivitas penerusnya secara langsung. Dengan kata lain, *Free Float* menggambarkan *fleksibilitas waktu* yang dimiliki oleh suatu aktivitas (*i,j*), yang masih memungkinkan aktivitas tersebut untuk ditunda pelaksanaannya, asalkan tidak menyebabkan keterlambatan pada aktivitas yang bergantung langsung padanya. Ini menjadikan *Free Float* sangat berguna dalam proses pengelolaan

sumber daya, khususnya saat terjadi konflik penjadwalan atau kebutuhan penyesuaian waktu pelaksanaan tanpa mengubah jalur waktu aktivitas penerus. Secara matematis, *Free Float* untuk suatu aktivitas ( $i,j$ ) dapat dihitung dengan rumus, yaitu :,

$$FF_{ij} = E_{j1} - E_{i1} - D_{ij1} \quad (9)$$

- *Independent Float*

*Independent Float (IF)* merupakan salah satu bentuk *kelonggaran waktu (slack)* dalam penjadwalan proyek yang menunjukkan jumlah maksimum penundaan yang dapat dialokasikan pada suatu aktivitas tertentu tanpa memengaruhi waktu mulai terawal dari aktivitas penerus dan tanpa bergantung pada waktu selesai dari aktivitas pendahulunya. Dengan kata lain, *Independent Float* mengukur tingkat kebebasan penjadwalan suatu aktivitas secara *independen*, artinya penundaan tersebut tidak akan menyebabkan keterlambatan pada aktivitas setelahnya, dan juga tidak mengharuskan aktivitas sebelumnya selesai lebih awal dari waktu paling lambat. Konsep ini sangat penting dalam proyek yang memiliki keterkaitan aktivitas yang kompleks, karena membantu mengidentifikasi kegiatan yang benar-benar fleksibel dalam batas waktu penjadwalan tanpa memengaruhi alur logis jaringan. Secara matematis, *Independent Float* untuk suatu aktivitas ( $i,j$ ) dirumuskan sebagai berikut, yaitu :

$$IF_{ij} = \{0/E_j - L_{i1} - D_{ij}\} \quad (10)$$

- *Total Float*

Total Float atau sering juga disebut *slack total*, adalah jumlah waktu maksimum yang masih dapat digunakan untuk menunda suatu aktivitas tanpa menyebabkan keterlambatan pada penyelesaian proyek secara keseluruhan. Dengan kata lain, total float menunjukkan berapa lama sebuah kegiatan dapat ditunda tanpa mengubah tanggal akhir proyek yang sudah direncanakan. Total float sangat penting untuk mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang memiliki kelonggaran waktu dalam penjadwalan. Aktivitas yang memiliki total float bernilai nol umumnya termasuk dalam jalur kritis (*critical path*), yaitu jalur aktivitas yang menentukan durasi total proyek. Artinya, jika salah satu aktivitas di jalur kritis terlambat, maka keseluruhan proyek juga akan ikut tertunda. *Total Float,  $TF_{ij}$ , untuk setiap kegiatan( $i,j$ ), yaitu,*

$$TF_{ij} = L_{j|I} - E_{i|I} - D_{ij|I} \quad (11)$$

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *deskriptif kualitatif* dengan pendekatan *kuantitatif* sebagai pelengkap. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman menyeluruh terhadap proses dan dinamika manajemen produksi film, baik dari aspek *naratif* maupun *numerik*. Metode *deskriptif kualitatif* digunakan untuk menggambarkan secara detail fenomena, pola kerja, dan pengambilan keputusan dalam proses produksi film, sedangkan pendekatan *kuantitatif* diterapkan pada analisis penjadwalan proyek menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)* serta pengukuran *efisiensi waktu dan biaya*. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam (*in-depth interview*) dengan para pelaku kunci yang terlibat langsung dalam proses produksi, yaitu produser dan sutradara film *Kinah dan Redjo*. Wawancara dilakukan secara terstruktur dan *semi-terstruktur* untuk memperoleh data yang kaya, kontekstual, dan merepresentasikan pengalaman serta pandangan subjek penelitian secara langsung.[28]

Dalam hal ini produser dan sutradara film, melalui studi kasus. Sebuah kasus klasik yang digunakan untuk mempelajari peristiwa dari dalam melalui perspektif orang-orang yang terlibat.[29] Penelitian ini menggunakan studi kasus tunggal sebagai strategi utama, yaitu dengan menjadikan film *Kinah dan Redjo* sebagai objek kasus yang dianalisis secara intensif. Studi kasus dipilih karena dianggap sebagai metode yang tepat untuk menyelidiki suatu fenomena dalam konteks kehidupan nyata, terutama ketika batas antara fenomena yang diteliti dan konteksnya tidak terlihat secara jelas. Pendekatan ini memungkinkan

peneliti untuk memahami peristiwa dari dalam, melalui perspektif orang-orang yang secara langsung terlibat dalam kegiatan produksi. Dengan menggunakan satu kasus secara mendalam, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan bagaimana praktik manajemen proyek diterapkan dalam proses produksi film, khususnya dalam konteks perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian produksi *film Kinah dan Redjo* yang diproduksi oleh Program Studi Ilmu Komunikasi Universitas Amikom Yogyakarta dan MSV Sinema pada tahun 2022. Studi ini juga mengeksplorasi bagaimana metode CPM dapat diintegrasikan dalam sistem manajemen produksi untuk meningkatkan efisiensi serta efektivitas pelaksanaan proyek film. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui pendekatan *triangulasi* yang melibatkan *data primer* dan *data sekunder* guna memastikan *validitas* dan kedalaman analisis terhadap proses produksi film yang menjadi objek studi.

### 3.1.1 Data Primer

Data primer diperoleh melalui wawancara *semi-terstruktur* dengan pihak-pihak yang secara langsung terlibat dalam proses produksi film, khususnya produser dan sutradara. Wawancara ini dilakukan dengan pendekatan *positivistik*, yang berfokus pada pengumpulan *fakta empiris* dan *data objektif* terkait perencanaan, pelaksanaan, serta pengambilan keputusan dalam proyek produksi *film Kinah dan Redjo*.

Pemilihan model wawancara *semi-terstruktur* dilakukan karena metode ini menawarkan *fleksibilitas* dalam menggali informasi, memungkinkan peneliti untuk mengikuti alur percakapan yang bersifat terbuka sambil tetap mengarahkan diskusi pada topik-topik utama penelitian. Selain itu, format ini memungkinkan munculnya isu-isu tambahan yang tidak teridentifikasi sebelumnya, namun relevan dengan konteks penelitian, sehingga memperkaya data yang diperoleh dari lapangan.

### 3.1.2. Studi Kasus dan Validitas Teoretis

Studi ini mengadopsi pendekatan studi kasus *tunggal intensif* terhadap produksi film *Kinah dan Redjo*, dengan tujuan untuk menggambarkan secara mendalam praktik manajemen proyek dalam produksi film. Namun demikian, perlu disadari bahwa studi kasus memiliki keterbatasan dalam hal generalisasi temuan, terutama apabila tidak dibingkai dengan landasan teoritis atau referensi ilmiah yang memadai. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya menggambarkan realitas lapangan, tetapi juga menempatkan temuan dalam konteks kerangka teori manajemen proyek dan produksi film, agar tidak sekadar menjadi narasi *anekdot*, melainkan menjadi *kontribusi ilmiah* yang dapat diuji secara metodologis.

### 3.1.3. Data Sekunder dan Observasi Pendukung

Selain *data primer*, penelitian ini juga didukung oleh *data sekunder*, yang diperoleh dari berbagai sumber seperti buku referensi, jurnal ilmiah, artikel industri film, laporan produksi, serta dokumen-dokumen teknis terkait manajemen proyek. *Data sekunder* ini berfungsi sebagai penguat dan pelengkap temuan lapangan, sekaligus sebagai rujukan pembandingan terhadap hasil wawancara.

Sementara itu, *observasi* langsung terhadap proses produksi film di lokasi juga dilakukan untuk memperkuat *data primer*. *Observasi* ini memberikan konteks visual dan perilaku nyata atas aktivitas manajerial yang berlangsung selama proyek berlangsung. Dengan mengombinasikan hasil wawancara, *observasi*, dan *data sekunder*, peneliti dapat membangun pemahaman yang lebih utuh dan mendalam terhadap dinamika produksi film dari sudut pandang manajemen proyek.

### 3.2. Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen terapan untuk menganalisis penjadwalan proses produksi film "*Kinah dan Redjo*", dengan fokus pada *implementasi* dan *evaluasi* metode manajemen proyek *Critical Path Method (CPM)*. Pendekatan ini dilakukan dengan *mengintegrasikan* data lapangan ke dalam model jaringan proyek yang tersusun atas aktivitas-aktivitas kerja nyata dari proses produksi film.

Langkah awal analisis dimulai dengan *pengumpulan* data aktivitas berdasarkan laporan dan *observasi* langsung di lapangan, kemudian dilakukan *klasifikasi* aktivitas ke dalam tiga fase utama, yakni: *pra-produksi*, *produksi*, dan *pasca-produksi*. Setiap aktivitas dianalisis berdasarkan durasi, urutan kerja, serta hubungan ketergantungan (*precedence relationships*).

Analisis metode *CPM* digunakan untuk *mengidentifikasi* titik-titik kendali (*control points*) yang paling memengaruhi *durasi* total proyek. Dengan pendekatan ini, sistem penjadwalan menjadi lebih *terstruktur* dan memungkinkan *evaluasi* kinerja proyek secara lebih terukur. Hasil perhitungan *CPM* kemudian dibandingkan secara sistematis dengan praktik manajemen *konvensional* yang umumnya digunakan di industri perfilman, yang cenderung bersifat *intuitif* dan tidak terdokumentasi secara formal.

Perbandingan ini bertujuan untuk *mengevaluasi* efektivitas metode *CPM* dalam konteks produksi film, khususnya dalam aspek efisiensi waktu, ketepatan alokasi sumber daya, serta pengendalian biaya produksi. Dengan demikian, analisis ini tidak hanya berfungsi sebagai simulasi teknis, tetapi juga sebagai alat ukur terhadap potensi penerapan metode ilmiah dalam manajemen proyek film yang dinamis dan kompleks. Temuan dari analisis ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis dan teoritis untuk peningkatan sistem manajemen produksi dalam industri film independen di Indonesia.

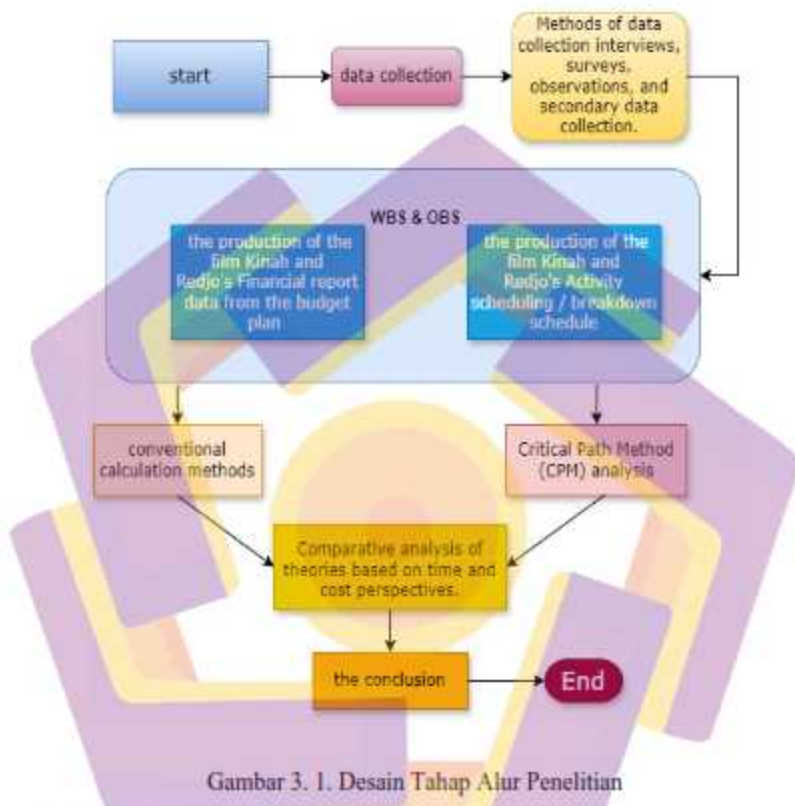
### 3.3. Alur Penelitian

Alur penelitian ini disusun secara sistematis untuk memastikan *validitas* data dan ketepatan dalam penerapan metode yang digunakan. Tahapan pertama dimulai dengan pengumpulan *data primer* melalui *observasi* langsung di lapangan pada proyek produksi film "*Kinah dan Redjo*". *Data primer* yang dikumpulkan berupa *timeline* atau runtutan aktivitas produksi, yang mencakup seluruh proses dari *pra-produksi*, *produksi*, hingga *pasca-produksi*. Informasi ini mencakup durasi tiap aktivitas, urutan pelaksanaan, serta hubungan ketergantungan antar pekerjaan, yang kemudian menjadi dasar dalam penyusunan jaringan kerja proyek.

Selanjutnya, dilakukan pengumpulan *data sekunder* yang terdiri dari teori-teori pendukung dan temuan-temuan dari penelitian terdahulu yang relevan dengan topik manajemen proyek, khususnya yang berkaitan dengan metode *Critical Path Method (CPM)*, *Work Breakdown Structure (WBS)*, *Organizational Breakdown Structure (OBS)*, serta teknik penjadwalan dan pengendalian proyek dalam konteks produksi film.

Dengan alur penelitian yang terlihat di Gambar 3.1 dan terstruktur ini, diharapkan hasil studi mampu memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem manajemen produksi film yang lebih efektif, efisien, dan terukur, khususnya melalui *integrasi* antara praktik lapangan dan pendekatan manajerial berbasis data dan metode terstandarisasi.

## Design Alur Penelitian



Gambar 3. 1. Desain Tahap Alur Penelitian

### 1. Identifikasi Masalah

Tahap awal dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan utama dalam proses produksi film yang selama ini masih banyak menggunakan metode manajemen konvensional atau tradisional. Fenomena ini kemudian dikaji lebih lanjut dengan pendekatan konseptual dan teoritik melalui perbandingan terhadap metode manajemen proyek berbasis *Critical Path Method (CPM)*. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi sejauh mana *CPM* dapat memberikan *alternatif* yang lebih

terukur dan efisien dalam manajemen waktu, biaya, dan sumber daya pada proyek produksi film.

## 2. Pengumpulan Data Lapangan

Data dikumpulkan melalui metode observasi langsung, wawancara mendalam, dan pencatatan aktivitas produksi di lokasi proyek film. Selain itu, dilakukan pengumpulan data sekunder berupa dokumen pendukung, arsip produksi, referensi pustaka, dan hasil studi terdahulu. Pengalaman *empirik* peneliti dalam keterlibatannya di proyek produksi juga menjadi sumber informasi *kualitatif* yang memperkaya pemahaman *kontekstual*.

## 3. Analisis Data Lapangan

Data dianalisis dengan pendekatan *empiris* yang mengandalkan pengamatan inderawi (*sensing*) serta penalaran rasional (*thinking*). Proses ini bertujuan membangun persepsi *holistik* atas realitas produksi film *secara aktual* dan *faktual*, yang melibatkan struktur kerja, alur waktu, dan hubungan antaraktivitas yang terjadi secara nyata di lapangan. Domain data harus menggambarkan situasi yang nyata, *aktual*, dan bersifat *empiris*.

## 4. Penyusunan Struktur Analisis Proyek Produksi

Pada tahap ini, proses kerja proyek produksi difokuskan dan dipecah menjadi unit-unit yang lebih rinci menggunakan pendekatan *Work Breakdown Structure (WBS)* dan *Organizational Breakdown Structure (OBS)*. Penyusunan *WBS* dilakukan berdasarkan aktivitas utama dan sub-aktivitas dalam setiap fase produksi film. *OBS* kemudian digunakan untuk memetakan struktur organisasi yang bertanggung jawab atas pelaksanaan tugas-tugas tersebut. Penentuan aktivitas ini

dilakukan untuk dua pendekatan yang akan dianalisis: *metode CPM* dan *metode produksi konvensional*.

#### 5. Penjadwalan Aktivitas Proyek

Penjadwalan dilakukan dengan menetapkan urutan logis dari setiap aktivitas yang telah teridentifikasi, baik pada *metode CPM*. Estimasi waktu untuk menyelesaikan setiap aktivitas dihitung secara sistematis untuk mendapatkan gambaran keseluruhan *durasi* proyek pada masing-masing pendekatan.

#### 6. Penerapan Critical Path Method (CPM)

*Metode CPM* kemudian diterapkan untuk memetakan *jalur kritis* proyek, yakni rangkaian aktivitas yang menentukan *durasi minimum* penyelesaian proyek. Diagram jaringan disusun untuk menampilkan *relasi antaraktivitas* dan mengidentifikasi waktu menganggur (*slack time*) serta *jalur kritis* pada proyek produksi film "*Kinah dan Redjo*".

#### 7. Analisis Perbandingan

Dilakukan perbandingan antara dua pendekatan produksi—*CPM* dan *konvensional*—berdasarkan parameter utama, yaitu total *durasi* proyek, *efisiensi* penggunaan *sumber daya*, serta pengendalian *biaya*. Analisis ini bertujuan mengidentifikasi perbedaan signifikan yang muncul dari penerapan kedua pendekatan, serta menilai kelebihan dan keterbatasan masing-masing metode.

#### 8. Penyusunan Kesimpulan dan Rekomendasi

Seluruh hasil temuan yang diperoleh dari proses analisis dikompilasi untuk menyusun kesimpulan yang menjawab rumusan masalah penelitian. Berdasarkan hasil tersebut, disusun rekomendasi *strategis* terkait metode manajemen proyek

yang paling *efektif* dan *efisien* dalam konteks produksi film, khususnya untuk proyek-proyek yang *kompleks* dan *dinamis*.

#### 9. Penyusunan Laporan Penelitian

Langkah terakhir adalah penyusunan laporan hasil penelitian dalam bentuk dokumen ilmiah (*tesis*) secara sistematis dan terstruktur. Laporan ini mencakup seluruh tahapan penelitian, mulai dari latar belakang, metode, analisis data, hasil temuan, hingga kesimpulan dan rekomendasi, dengan dukungan bukti-bukti *empiris* dan *visualisasi* data seperti *tabel*, *grafik*, dan *diagram jaringan*.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Identifikasi Masalah

Pada tahap awal perencanaan, berdasarkan hasil rapat koordinasi dan kesepakatan yang melibatkan berbagai pihak di lingkungan lembaga ke-produser-an, ditetapkan bahwa durasi proyek produksi *film Kinah dan Redjo* ditargetkan selesai dalam waktu 273 hari, dimulai sejak Februari 2022 dengan estimasi penyelesaian pada Oktober 2022. Target ini dirumuskan sebagai kerangka waktu ideal berdasarkan asumsi kondisi kerja yang optimal serta tersedianya seluruh sumber daya secara tepat waktu.

Namun, dalam pelaksanaannya di lapangan, proyek mengalami berbagai kendala yang berdampak langsung terhadap pencapaian target tersebut. Proses produksi tidak berjalan sesuai rencana akibat munculnya sejumlah hambatan, baik yang bersifat teknis—seperti kendala peralatan, jadwal kru dan pemain, serta hambatan logistik—maupun non-teknis, seperti dinamika birokrasi, cuaca, dan faktor eksternal lainnya. Akumulasi dari berbagai faktor ini menyebabkan proyek mengalami penundaan yang cukup signifikan, hingga akhirnya baru dapat diselesaikan pada Mei 2024.

Dengan demikian, total *durasi* pelaksanaan proyek menjadi 689 hari, atau hampir dua setengah kali lipat lebih lama dari rencana semula. Dalam pendekatan ini, beberapa komponen vital dalam penjadwalan berpotensi terabaikan, seperti ketergantungan antar aktivitas, *identifikasi jalur kritis*, serta ruang *toleransi (slack)* untuk gangguan yang tak terduga.

Ketiadaan sistem pemantauan yang *real-time* dan *terintegrasi* menyebabkan gangguan atau perubahan yang terjadi di lapangan tidak segera terdokumentasi maupun dianalisis secara *komprehensif*. Akibatnya, ketika terjadi permasalahan yang menyebabkan penundaan, tim pengelola proyek tidak memiliki dasar data yang cukup untuk melakukan pengambilan keputusan secara cepat dan tepat. Hal ini memperumit proses penyelesaian masalah karena keputusan yang diambil bersifat *reaktif*, bukan *proaktif* dan *terencana*.

Kondisi ini menggarisbawahi pentingnya *transformasi* dalam pendekatan manajemen proyek, khususnya pada industri kreatif seperti perfilman, untuk beralih dari metode *konvensional* menuju sistem manajemen berbasis teknologi seperti *Critical Path Method (CPM)*. Dengan metode ini, tidak hanya struktur kerja menjadi lebih terpantau secara menyeluruh, tetapi juga kemampuan tim dalam merespons dinamika lapangan menjadi lebih *adaptif* dan *berbasis data*.

#### **4.2. Pengumpulan dan analisa data di Lapangan**

Satu kasus digunakan dalam tesis ini untuk menggambarkan bagaimana produksi film dan manajemen proyek dilakukan dalam proses produksi *film Kinah dan Redjo* di lapangan. Pengumpulan data dilakukan secara langsung di lapangan melalui wawancara mendalam, *observasi* aktivitas produksi, serta analisis dokumen pendukung seperti *breakdown* produksi, jadwal kerja, dan rencana anggaran biaya. Seluruh data ini dikumpulkan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran nyata, faktual, dan terstruktur mengenai bagaimana proses manajemen produksi diterapkan mulai dari *tahap pra-produksi, produksi, hingga pascaproduksi*.

Dalam pelaksanaannya, data yang dikumpulkan di lapangan tidak hanya mendeskripsikan alur kerja produksi, tetapi juga mengidentifikasi kendala manajerial yang dihadapi, strategi alokasi sumber daya, serta cara tim produksi mengelola waktu dan

anggaran. Melalui pendekatan ini, penelitian dapat menganalisis secara *kontekstual* dan *aplikatif* bagaimana metode *Critical Path Method (CPM)* dapat diintegrasikan untuk memperbaiki perencanaan dan penjadwalan proyek film serupa. Selanjutnya, data yang telah dikumpulkan dianalisis dengan pendekatan *deskriptif kualitatif*, kemudian dipadukan dengan teknik *kuantitatif* sederhana seperti perhitungan *durasi aktivitas* dan *jalur kritis* menggunakan perangkat lunak manajemen proyek. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi sejauh mana perencanaan *konvensional* yang digunakan oleh tim produksi dapat dibandingkan secara terukur dengan model penjadwalan *berbasis CPM*.

Dengan demikian, hal ini tidak hanya menyajikan hasil pengumpulan data secara *deskriptif*, tetapi juga menganalisis *efektivitas* dan *efisiensi* proses produksi berdasarkan *observasi* nyata di lapangan, serta mengaitkannya dengan teori dan pendekatan manajemen proyek yang relevan, berikut catatan pengumpulan data di lapangan:

- 4.2.1. Berdasarkan survey di lapangan dihasilkan kesepakatan penentuan durasi ditentukan secara manual yaitu berdasarkan konsensus rapat pembahasan yang dihadiri *eksekutif produser, produser 1 dan produser 2 serta sutradara*, menentukan formulasi yang digunakan dalam produksi film, yaitu yang pertama merencanakan *variabel* kemampuan tim produksi dengan jumlah *scene* yang ada dalam *naskah skenario*, maka ditetapkan durasi pengerjaan proyek film yang ditargetkan 273 hari yang di mulai dari bulan Februari 2022 dengan perencanaan target Oktober 2022.
- 4.2.2. Hasil pengumpulan data dari proses produksi di lapangan tidak sesuai dengan perencanaan awal. Untuk *pra-produksi* dan *post-produksi*, *durasi* diperoleh dari *laporan keuangan* berdasarkan tanggal nota pengeluaran per aktivitas, yaitu 120 hari untuk *pra-produksi* dan 551 hari untuk *post-produksi*. Sementara itu, *durasi*

fase produksi ditetapkan melalui *diskusi* tim produser dan sutradara, dengan target 8 *scenes* per hari dan 1 hari cadangan. Dengan total 166 *scenes*, perhitungan menghasilkan 18,4 hari, yang kemudian dibulatkan menjadi 18 hari.

- 4.2.3. Data awal yang diperoleh dari survei *laporan keuangan* produksi film *Kinah dan Redjo* dikumpulkan secara langsung dari lokasi kegiatan produksi sebagai bagian dari proses identifikasi komponen biaya aktual di lapangan. Informasi ini mencakup rincian pengeluaran pada setiap fase – fase pekerjaan.

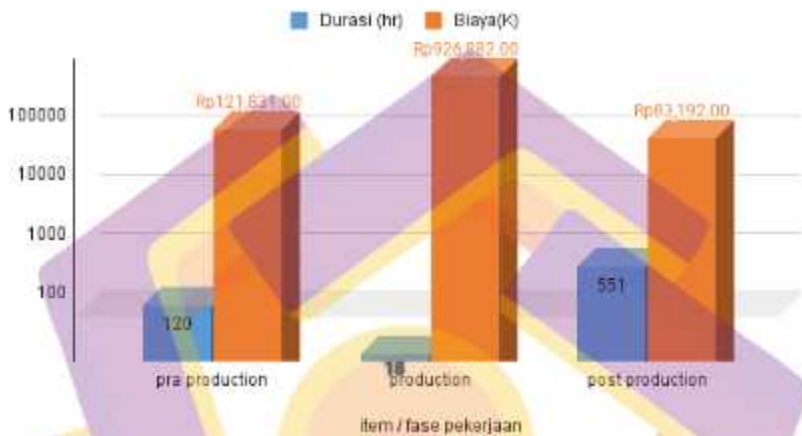
Tabel 4. 1 Data Laporan Keuangan Empiris

| No | Item/fase pekerjaan | Durasi (hari) | Biaya (K)      |
|----|---------------------|---------------|----------------|
| 1  | Pra-produksi        | 120           | Rp121,831.00   |
| 2  | Produksi            | 18            | Rp926,882.00   |
| 3  | Post - Produksi     | 551           | Rp83,192.00    |
|    | jumlah              | 689           | Rp1,131,905.00 |

Data keuangan tersebut disusun berdasarkan item-item pekerjaan yang dilakukan secara faktual, mencerminkan struktur riil dari anggaran dan realisasi biaya di lapangan. Tabel 4.1. Data keuangan *empiris*, yaitu menunjukkan pada masing-masing item pekerjaan dikelompokkan sesuai dengan fase kegiatan dan jenis aktivitas, seperti penyewaan peralatan, honorarium kru, logistik produksi, transportasi, serta pengeluaran pascaproduksi seperti editing dan distribusi. Penyusunan data ini dilakukan sebelum penerapan metode analisis dan simulasi dengan *Critical Path Method (CPM)*, sehingga berfungsi sebagai *baseline*

atau tolok ukur awal dalam membandingkan *efisiensi waktu* dan *biaya* antara metode *konvensional* dan pendekatan berbasis *CPM*.

#### Conventional Method



Gambar 4. 1. Diagram Data Laporan Keuangan Empiris

Fakta yang nampak dan ditunjukkan pada Gambar 4. 1. Diagram laporan data *empiric*, yaitu adanya kesenjangan yang besar antara perencanaan dan realisasi waktu kerja di lapangan. Salah satu penyebab utama dari *deviasi* tersebut adalah pendekatan perencanaan yang masih dilakukan secara manual dan cenderung *konvensional*, tanpa dukungan sistem pengelolaan waktu yang terstruktur dan berbasis data.

- 4.2.4. Data lapangan terdiri dari data *primer* (wawancara) dan *sekunder* (referensi industri film dan manajemen proyek). Data ini dianalisis untuk mengidentifikasi kebutuhan material, biaya, pengelompokan tugas dalam tiga tahap utama produksi film—pra-produksi, produksi, dan pasca-produksi [30] – serta alokasi tanggung

jawab kru pada tiap aktivitas. *Pra-produksi* mencakup perencanaan, *produksi* adalah proses pembuatan film, dan *pasca-produksi* melibatkan penyuntingan dan penyelesaian akhir.[31] Penelitian dilakukan dengan pendekatan *empiris*, menggabungkan *observasi* langsung (*sensing*) dan penalaran rasional (*thinking*).[29] Penulis terlibat langsung sebagai produser pelaksana, mencatat seluruh aktivitas, jadwal, kebutuhan biaya, serta hambatan yang muncul selama proses berlangsung. Oleh karena itu, domain data yang dibangun bersifat *holistik: nyata, aktual, dan empiris*. [29]

4.2.5. Berdasarkan hasil survei, dilakukan analisis awal di lapangan menggunakan *Work Breakdown Structure (WBS)* untuk mengidentifikasi elemen-elemen produksi film *Kinah dan Redjo*. Data ini menjadi dasar untuk analisis lanjutan terkait penjadwalan *durasi* dan *optimasi biaya*.

4.2.6. Hasil data sementara produksi film setelah penerapan *standar WBS* dan *OBS* diperoleh berdasarkan korelasi antara *durasi aktivitas* melalui *metode CPM* serta perhitungan *biaya variabel* dan *biaya tetap* untuk setiap aktivitas kerja sesuai dengan data lapangan produksi film *Kinah dan Redjo*. Rincian hasil tersebut disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. 2. Rancangan Anggaran Biaya Produksi Film Kinah dan Redjo – Fase Pra Produksi

| Task                                                                 | Person in charge                                                    | Amount      |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>I. task pre pro phase</b>                                         |                                                                     |             |
| 1. Coordination and discuss production team work                     | Producers and Directors                                             | Rp. 1.500   |
| a. Development & develop                                             | Producers                                                           | Rp. 22.570  |
| b. script development                                                | script writers                                                      | Rp. 2.887   |
| c. Script Conference & breakdown                                     | script writers & producers                                          | Rp. 1.978   |
| d. Review and legal review                                           | producers, scriptwriters, director                                  | Rp. 3.667   |
| e. Production design plan (Concept, storyboard, art, Cinematography) | Director, Production Design, DoP                                    | Rp. 3.496   |
| 2. Cast, Hire and Workshop                                           | Line producer, Unit Manager, coordination production                | Rp. 1.500   |
| a. Crew hire and contract                                            | crew                                                                | Rp. 170.586 |
| b. Talent casting and contract                                       | talent                                                              | Rp. 177.127 |
| c. Crew and talent production workshop                               | crew, talent, production management                                 | Rp. 1.344   |
| 3. Hunting Location                                                  | producers, director, unit location, manager, DoP, Production Design | Rp. 3.560   |
| 4. location visit, blocking talent                                   | Director, DoP, Unit Manager, crew, talent                           | Rp. 10.257  |
| 5. Hunting, Collect Property art equipment                           | production design, art director, property master                    | Rp. 17.800  |
| 6. Equipment Booking or purchasing                                   | Unit producer, Unit Manager, coordination production                | Rp. 2.000   |
| a. production support equipment                                      | Unit producer, Unit Manager, coordination production                | Rp. 24.570  |
| b. audio set equipment                                               | audio engineering                                                   | Rp. 15.950  |
| c. lighting set equipment                                            | lighting (key person)                                               | Rp. 14.300  |
| d. camera set equipment                                              | camera (key person)                                                 | Rp. 224.327 |
| 7. Pre-Production Meeting All Cast, Crew and Management Meeting      | All team (meet & snack)                                             | Rp. 4.488   |
| Total Budget pre-produksi film kinah dan redjo                       |                                                                     | Rp. 754.425 |

Seperti yang ditunjukkan pada tabel Tabel 4.2 *Rancangan Anggaran Biaya (RAB) produksi film Kinah dan Redjo – pra-produksi*. Yaitu, merupakan perencanaan finansial awal yang dirancang secara sistematis untuk mengidentifikasi dan mengestimasi seluruh kebutuhan biaya yang diperlukan sebelum proses produksi utama dimulai. Tahap *pra-produksi* mencakup berbagai elemen penting yang menjadi fondasi jalannya proyek film, seperti pengembangan naskah, riset cerita dan lokasi, perencanaan teknis, penyusunan jadwal, perekrutan kru dan talent, pengadaan peralatan awal, serta pembuatan desain produksi dan storyboard. Setiap komponen dalam fase ini memiliki konsekuensi biaya tersendiri, yang harus dihitung secara cermat agar proses produksi dapat berjalan sesuai perencanaan tanpa hambatan anggaran di kemudian hari. *RAB* pada tahap ini juga berperan sebagai alat bantu pengendalian biaya, di mana seluruh aktivitas pra-produksi akan dibandingkan dengan estimasi awal dalam pelaksanaan di lapangan. Selain itu, perancangan anggaran *pra-produksi* menjadi dasar untuk proses negosiasi pembiayaan dengan pihak produser atau investor, serta memberikan gambaran awal terhadap skala dan kebutuhan proyek. Oleh karena itu, penyusunan anggaran

*pra-produksi* tidak hanya bersifat *administratif*, tetapi juga bersifat *strategis*, karena menentukan sejauh mana kesiapan tim produksi dalam mengelola sumber daya sejak awal. Dalam konteks *film Kinah dan Redjo*, rancangan ini disusun dengan pendekatan berbasis manajemen proyek, sehingga seluruh item anggaran dikaitkan langsung dengan *struktur kerja (WBS)* dan jadwal kegiatan untuk memastikan *akurasi, efisiensi, dan kelayakan implementasi* pada tahapan produksi selanjutnya.

Tabel 4. 3. Rancangan Anggaran Biaya Produksi Film Kinah dan Redjo – Fase Produksi

| S                                          | Task                                                    | Person to charge                                                  | cost(Rp)    |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1                                          | task pre phase                                          |                                                                   |             |
| 2                                          | Production (pre-call)                                   | Producers and Directors                                           | Rp. 1.500   |
| 3                                          | a. Meeting All Cast, Crew and Management Meeting        | All team (meal & snack)                                           | Rp. 0.471   |
| 4                                          | b. Test Cast & Talent Reference                         | Diff and crew, talent, coordinator talent, production coordinator | Rp. 1.174   |
| 5                                          | Shooting Day Setting                                    | unit manager, production coordinator, runner                      | Rp. 2.250   |
| 6                                          | A. Venue Set up                                         | unit manager, production coordinator, runner                      | Rp. 2.250   |
| 7                                          | a.1. Screen & security                                  | manager location, production coordinator                          | Rp. 0.000   |
| 8                                          | a.2. Clearing area & internal security                  | manager location, production coordinator, unit manager            | Rp. 4.587   |
| 9                                          | a.3. Sound Prepare                                      | art director, property master, production coordinator             | Rp. 25.485  |
| 10                                         | b. Costum and special effect                            | unit manager, production coordinator                              | Rp. 2.100   |
| 11                                         | b.1. Fiting Wardrobe                                    | wardrobe, production coordinator                                  | Rp. 13.750  |
| 12                                         | b.2. Make Up hair                                       | make up art                                                       | Rp. 0.750   |
| 13                                         | c. Accommodation                                        | unit manager, production coordinator talent coordinator, runner   | Rp. 4.525   |
| 14                                         | c.1. Logistic                                           | unit manager, production coordinator                              | Rp. 125.310 |
| 15                                         | c.2. Hotel, transport talent                            | unit manager, production coordinator talent coordinator           | Rp. 62.175  |
| 16                                         | c.3. Transport, pick up, hotel unit & equipment loading | unit manager, production coordinator, runner                      | Rp. 36.105  |
| 17                                         | d. Take in Shooting Day                                 | All team                                                          | Rp. 19.550  |
| 18                                         | 10. Logget Data Asset, Traffic and Transfer             | Diff, Editor Office, production coordinator                       | Rp. 8.200   |
| total budget produksi film kinah dan redjo |                                                         |                                                                   | Rp. 321.408 |

Berikutnya pada Tabel 4.3. *Rancangan Anggaran Biaya Produksi Film Kinah dan Redjo – Fase Produksi*. *Rancangan Anggaran Biaya (RAB)* pada tahap produksi *film Kinah dan Redjo*. Tabel ini merupakan dokumen perencanaan keuangan yang memuat *estimasi* detail seluruh kebutuhan biaya selama proses pengambilan gambar berlangsung. Tahap produksi adalah fase paling krusial dalam keseluruhan siklus proyek film, karena melibatkan aktivitas langsung di lapangan yang berdampak besar terhadap keberhasilan akhir proyek baik dari segi kualitas maupun efisiensi. *RAB* produksi mencakup berbagai *komponen* utama seperti

*honorarium* dan *operasional kru inti* (sutradara, DOP, asisten produksi, art director, dsb.), biaya penyewaan alat teknis (kamera, lighting, grip, dan sound), penyediaan lokasi syuting, konsumsi dan transportasi tim produksi, hingga keperluan teknis seperti logistik harian, keamanan, dan izin lokasi. Perancangan anggaran pada tahap ini dilakukan secara menyeluruh berdasarkan struktur kerja proyek yang telah dipecah melalui *Work Breakdown Structure (WBS)*, sehingga setiap aktivitas produksi dapat dihubungkan langsung dengan kebutuhan anggarannya secara *kuantitatif*. Selain itu, *RAB* produksi juga mempertimbangkan *durasi* pengambilan gambar serta kompleksitas tiap adegan untuk memastikan alokasi biaya yang *proporsional* dan *realistis*. Dalam konteks manajemen proyek, anggaran ini berfungsi sebagai dasar pengendalian biaya harian, pemantauan penggunaan sumber daya, dan pengukuran kinerja produksi secara keseluruhan.

Tabel 4. 4.Rancangan Anggaran Biaya Produksi Film Kinah dan Redjo – Fase Post Produksi

| No                                              | Task                                      | Person in Charge                                                                                | Cost (Rp)    |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>II. Task post-prod phase</b>                 |                                           |                                                                                                 |              |
| 11                                              | Post Production facilities                | Producers, Director, DIT, Editor Offline, production coordinator, Sound Engineer (Reel & track) | Rp 4.500     |
| 12                                              | Acquisition                               | DIT, Editor Offline, production coordinator, Sound Engineer                                     | Rp 11.000    |
| 13                                              | transcode                                 | Logger, Editor Offline, production coordinator, Sound Engineer                                  | Rp 2.500     |
| 14                                              | sync                                      | production coordinator, Sound Engineer                                                          | Rp 3.000     |
| 15                                              | Organization                              | Editor Offline, production coordinator, Sound Engineer                                          | Rp 2.500     |
|                                                 | a. Activation and file                    | editor                                                                                          | Rp 15.000    |
|                                                 | b. Mixing, multi painting and touching up | Mixing digital (DO artist)                                                                      | Rp 7.500     |
|                                                 | c. Visual Compositing and Rendering       | Compositor (CG)                                                                                 | Rp 4.500     |
|                                                 | d. review and look adjust                 | assistant CG                                                                                    | Rp 4.500     |
|                                                 | e. Music Add Screening                    | Music Director, sound engineering                                                               | Rp 4.500     |
|                                                 | f. Take for Original Soundtrack (OST)     | sound engineering II                                                                            | Rp 3.500     |
|                                                 | g. Sfx (Sound Effect)                     | sound effect specialist                                                                         | Rp 4.500     |
|                                                 | h. Audio Compositing and Rendering        | Compositor, sound engineering                                                                   | Rp 4.500     |
|                                                 | i. review and look audio                  | Music Director, sound engineering                                                               | Rp 4.500     |
| 16                                              | Assembly and Rough Cut                    | Editor Offline, production coordinator, Sound Engineer, Director                                | Rp 3.000     |
| 17                                              | Review and Selection                      | Editor Offline, production coordinator, Sound Engineer, Director                                | Rp 3.000     |
| 18                                              | Fine Cut                                  | Editor Offline, production coordinator, Sound Engineer, Director, Producer                      | Rp 3.000     |
| 19                                              | Picture Lock / Final Mixing Offline       | Editor Offline, production coordinator, Sound Engineer, Director, Producer                      | Rp 3.000     |
| 20                                              | Post Production Office Accommodation      | producers, Director (accommodation, meal & snack)                                               | Rp 15.000    |
| total budget post produksi film kinah dan redjo |                                           |                                                                                                 | Rp 154.000   |
| total budget film kinah dan redjo               |                                           |                                                                                                 | Rp 1.133.900 |

Tabel 4.4. Rancangan Anggaran Biaya Produksi Film Kinah dan Redjo – Tahap Post-produksi. Gambaran tahapan *post-produksi* merupakan fase akhir dari rangkaian proses produksi film yang sangat menentukan kualitas hasil akhir

sebelum film didistribusikan kepada penonton atau dipresentasikan ke publik. Pada fase ini, seluruh *materi visual* dan *audio* yang telah direkam selama proses produksi akan melalui serangkaian proses teknis dan kreatif seperti penyuntingan gambar (*editing*), penyalarsan suara (*sound mixing*), penambahan *efek visual* (*visual effects/VFX*) jika diperlukan, *color grading*, hingga proses finalisasi seperti *rendering* dan *mastering*. *Rancangan Anggaran Biaya (RAB)* untuk tahap *post-produksi* dalam film *Kinah dan Redjo* disusun dengan memperhatikan kompleksitas teknis serta kebutuhan artistik yang mendukung pencapaian kualitas *sinematik* sesuai *visi kreatif* sutradara dan produser. Beberapa komponen utama dalam anggaran ini meliputi biaya jasa *editor*, *colorist*, *sound designer*, serta *software* dan fasilitas *studio post-produksi* yang digunakan selama proses penyelesaian film. Selain itu, anggaran juga mencakup kebutuhan dokumentasi, pencetakan file master, backup media, dan apabila diperlukan, proses penyusunan *subtitle*, penerjemahan, hingga persiapan format *distribusi digital* atau fisik (*DCP*, *Blu-Ray*, dll.). Penyusunan anggaran ini disesuaikan dengan *struktur WBS* dan *jadwal proyek*, untuk memastikan bahwa setiap aktivitas *post-produksi* berjalan sesuai *tenggat waktu* dan tersedia *alokasi dana* yang mencukupi tanpa melampaui *batas anggaran keseluruhan proyek*. Dalam konteks manajemen proyek, *RAB post-produksi* juga memiliki fungsi *pengendalian* yang penting, karena proses ini kerap kali memerlukan *penyesuaian teknis* dan *pengulangan tahapan* apabila terdapat *revisi* atau *kesalahan* dari tahap produksi. Secara keseluruhan, *rancangan anggaran biaya tahap post-produksi* ini bukan hanya berfungsi sebagai *estimasi finansial*, tetapi juga sebagai *alat pengelolaan risiko*, *kontrol mutu*, dan *dasar pengambilan keputusan* untuk tahap akhir proyek film. Pada film *Kinah dan Redjo*, anggaran ini

disusun secara realistis berdasarkan pengalaman produksi, referensi biaya standar industri, serta perkiraan sumber daya yang dibutuhkan agar proses penyempurnaan film dapat diselesaikan secara *optimal* dan *profesional*.

#### 4.3. Pembuatan Struktur Penelitian Analisa Data Merujuk Fokus Pada Permasalahan

##### Proses Produksi/ Kerja Proyek.

Menanggapi permasalahan yang ditemukan, penelitian dimulai dengan penyusunan daftar aktivitas berdasarkan *WBS*, mengacu pada aktivitas aktual di lapangan selama produksi film *Kinah dan Redjo*. Berikut adalah *data primer* hasil pengumpulan langsung di lapangan.

##### 1. Daftar aktivitas

Struktur Perincian Kerja disusun untuk mencakup seluruh aktivitas produksi film *Kinah dan Redjo*, dimulai dari perumusan tujuan dan ruang lingkup proyek secara rinci guna memastikan manajemen yang terarah. Proyek dibagi ke dalam tiga fase utama—*pra-produksi*, *produksi*, dan *pasca-produksi*—yang kemudian dipecah menjadi paket kerja spesifik. Setiap aktivitas rinci mencakup estimasi biaya, durasi, alokasi sumber daya, dan prioritas kerja untuk mendukung pemantauan dan pengumpulan data yang akurat

##### 2. Identifikasi independensi

Identifikasi independensi aktivitas merupakan tahapan krusial dalam perencanaan dan analisis proyek, khususnya dalam konteks manajemen waktu dan penyusunan struktur jaringan kerja. Langkah ini dilakukan dengan mengacu pada dua instrumen utama dalam sistem manajemen proyek, yaitu *WBS* dan *OBS*. *WBS* memberikan gambaran mengenai pemecahan pekerjaan proyek ke dalam unit-unit kerja yang lebih kecil dan *manageable*, sedangkan *OBS* menginformasikan struktur organisasi serta penanggung jawab dari setiap aktivitas dalam *WBS*.

Dengan mengintegrasikan *WBS* dan *OBS*, proses *identifikasi independensi* bertujuan untuk mengenali hubungan logis antara aktivitas, termasuk ketergantungan (*dependensi*) satu aktivitas terhadap aktivitas lainnya. *Dependensi* ini dapat berupa *finish-to-start* (aktivitas *B* hanya dapat dimulai setelah aktivitas *A* selesai), *start-to-start*, *finish-to-finish*, maupun *start-to-finish*, tergantung pada karakteristik dan alur logis pekerjaan di lapangan.

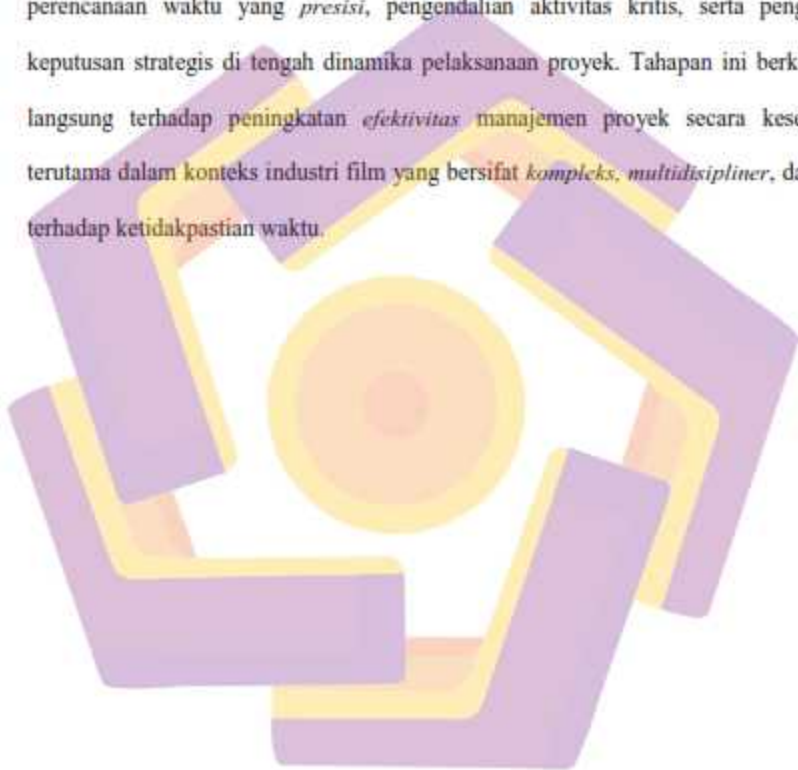
Hasil dari *identifikasi* ini akan menunjukkan dua hal penting. Pertama, aktivitas-aktivitas yang bersifat *dependent*, yaitu aktivitas yang memiliki keterkaitan langsung dan harus dilakukan secara berurutan. Aktivitas-aktivitas ini akan membentuk jalur aktivitas berurutan yang menjadi komponen utama dalam penentuan jalur kritis proyek (*critical path*). Jalur kritis merupakan rangkaian aktivitas dengan durasi terpanjang yang menentukan durasi total proyek secara keseluruhan. Keterlambatan pada salah satu aktivitas di jalur kritis akan menyebabkan keterlambatan pada penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Kedua, *identifikasi* juga akan menghasilkan daftar aktivitas yang bersifat *independen* atau dapat berjalan secara paralel. Aktivitas-aktivitas ini tidak memiliki keterkaitan langsung dengan aktivitas lain dalam hal urutan pelaksanaan, sehingga dapat dikerjakan secara *simultan* dengan aktivitas lain. Potensi pekerjaan paralel inilah yang menjadi peluang *strategis* untuk optimalisasi durasi proyek, melalui pemanfaatan sumber daya secara efisien tanpa mengganggu rangkaian aktivitas utama.

Dengan pemetaan yang jelas terhadap aktivitas *dependen* dan *independen*, proses penjadwalan proyek dapat disusun secara lebih sistematis dan rasional. Hasil *identifikasi* ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam penyusunan *network diagram*, yaitu representasi visual dari alur aktivitas proyek yang menunjukkan keterkaitan, *dependensi*,

serta kemungkinan pekerjaan *paralel*. Diagram ini menjadi *instrumen* utama dalam analisis *jalur kritis* menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)*.

Oleh karena itu, tahap *identifikasi independensi* tidak hanya membantu dalam memahami struktur kerja proyek secara menyeluruh, tetapi juga menjadi *fondasi* dalam perencanaan waktu yang *presisi*, pengendalian aktivitas kritis, serta pengambilan keputusan strategis di tengah dinamika pelaksanaan proyek. Tahapan ini berkontribusi langsung terhadap peningkatan *efektivitas* manajemen proyek secara keseluruhan, terutama dalam konteks industri film yang bersifat *kompleks, multidisipliner*, dan rentan terhadap ketidakpastian waktu.



#### 4.4. Penjadwalan Aktivitas

Proses penjadwalan aktivitas dalam proyek produksi film ini disusun berdasarkan hasil pemecahan struktur kerja menggunakan *WBS* yang mengadopsi pendekatan berbasis fase. Setiap fase mencerminkan tahapan utama dalam proses produksi, mulai dari *pra-produksi*, *produksi*, hingga *pasca-produksi*, dan dipecah lebih lanjut menjadi *aktivitas* dan *subaktivitas* yang tersusun secara *hierarkis*. Struktur ini tidak hanya berfungsi sebagai alat perencanaan teknis, tetapi juga sebagai pedoman *koordinasi antar – tim*, memungkinkan kolaborasi lintas *divisi* berjalan secara *sinkron* dan terarah.

Untuk memperkuat sistem *identifikasi* dan pelacakan, setiap elemen dalam *WBS* diberikan *kode ID numerik* dan penamaan *hierarkis*. Pemberian identitas ini memungkinkan setiap aktivitas dikenali secara unik dalam keseluruhan rangkaian pekerjaan, mulai dari aktivitas utama hingga rincian pekerjaan terkecil. Sistem ini mempermudah pemantauan *progres*, pelaporan berkala, serta pengawasan terhadap keterlambatan atau *deviasi* yang mungkin terjadi di lapangan.

Lebih dari sekadar *representasi* teknis, penjadwalan aktivitas dalam *WBS* juga memuat *dimensi humanity*, karena setiap fase merepresentasikan keterlibatan berbagai peran manusia dalam proses *kreatif yang kompleks*. Dari tim penulis naskah, sutradara, produser, teknisi lapangan, hingga editor, semuanya terikat dalam satu struktur kerja yang saling menopang dan terkoordinasi. Penjadwalan berbasis *WBS* memungkinkan setiap *individu* dalam tim memahami konteks peran mereka secara utuh, tidak hanya sebagai pelaksana tugas, tetapi juga sebagai bagian dari proses *kolaboratif* yang lebih besar.

Dengan demikian, sistem penjadwalan ini tidak hanya menekankan *efisiensi* kerja dan keakuratan teknis, tetapi juga memperkuat nilai kebersamaan dan *tanggung jawab kolektif* dalam menghadirkan sebuah karya sinema. Penjadwalan yang sistematis dan

manusiawi menjadi kunci bagi terwujudnya proyek yang tidak hanya selesai tepat waktu, tetapi juga memiliki makna kerja sama yang mendalam dibalik proses produksinya.

Tabel 4. 5. Independensi Tugas/ Aktivitas kerja – Fase Pra Produksi

| ID | Task                                                            | activity | predecessor | time (day) |
|----|-----------------------------------------------------------------|----------|-------------|------------|
| I  | <b>task pre pro phase</b>                                       |          |             |            |
| 1  | Coordination and discuss production team work                   | 1        |             | 3          |
| a  | Development & deploy                                            | 2        | 1           | 6          |
| b  | script development                                              | 3        | 2           | 8          |
| c  | Script Conference & Breakdown                                   | 4        | 3           | 3          |
| d  | Recce and legal venue                                           | 5        | 4           | 4          |
| e  | Production design plan (Concept, workshop, art, Cinematography) | 6        | 5           | 10         |
| 2  | Cast Hiring and Workshop                                        | 7        | 5           | 3          |
| a  | Crew hire and contract                                          | 8        | 7           | 6          |
| b  | Talent casting and contract                                     | 9        | 8           | 10         |
| c  | Crew and talent production workshop                             | 10       | 6, 9        | 10         |
| 3  | Hunting Location                                                | 11       | 10          | 6          |
| 4  | location visit, blocking talent                                 | 12       | 11          | 6          |
| 5  | Hunting, Collect Property art equipment                         | 13       | 10          | 10         |
| 6  | Equipment Booking or purchasing                                 | 14       | 13          | 3          |
| a  | production support equipment                                    | 15       | 14          | 10         |
| b  | audio set equipment                                             | 16       | 15          | 4          |
| c  | lighting set equipment                                          | 17       | 12, 16      | 15         |
| d  | kamera set equipment                                            | 18       | 17          | 13         |
| 7  | Pra Pro Final Meeting All Cast, Crew and Management Meeting     | 19       | 18          | 3          |

Tabel 4. 6. Independensi Tugas / Aktivitas Kerja – Fase Produksi

| ID  | Task                                               | activity | predecessor | time (day) |
|-----|----------------------------------------------------|----------|-------------|------------|
| II  | <b>task pro phase</b>                              |          |             |            |
| 8   | Production crew call                               | 1        |             | 3          |
| a   | Meeting All Cast, Crew and Management Meeting      | 2        | 1           | 2          |
| b   | Test Cam & Talent Rehearsal                        | 3        | 2           | 4          |
| 9   | Shooting Days Setting                              | 4        | 3           | 3          |
| a   | Venue Set up                                       | 5        | 4           | 3          |
| a.1 | licence & security                                 | 6        | 5           | 3          |
| a.2 | Cleaning area & internal security                  | 7        | 6           | 6          |
| a.3 | Build Prepare                                      | 8        | 4           | 3          |
| b   | Costum and special effect                          | 9        | 8           | 18         |
| b.1 | Fitting Wardrobe                                   | 10       | 4           | 3          |
| b.2 | Make Up test                                       | 11       | 10          | 18         |
| c   | Accommodation                                      | 12       | 11          | 20         |
| c.1 | Logistic                                           | 13       | 3, 7, 8, 12 | 21         |
| c.2 | Hotel, transport talent                            | 14       | 13          | 18         |
| c.3 | transport, pick up, mobil unit & equipment loading | 15       | 14          | 21         |
| d   | Take in Shooting Days                              | 16       | 15          | 21         |
| 10  | Loggin, Data Assets Traffic and Transfer           | 17       | 16          | 18         |

Tabel 4. 7. Independensi Tugas / Aktivitas Kerja – Fase Post Produksi

| ID  | Task                                     | activity | predecessor | time (day) |
|-----|------------------------------------------|----------|-------------|------------|
| III | task postpro phase                       |          |             |            |
| 11  | Post Production workshop                 | 1        |             | 3          |
| 12  | Acquisition                              | 2        | 1           | 21         |
| 13  | transcode                                | 3        | 2           | 6          |
| 14  | sync                                     | 4        | 3           | 6          |
| 15  | Organization                             | 5        | 4           | 6          |
| a   | Animation and Vfx                        | 6        | 5           | 14         |
| b   | Modeling, matte painting and touching up | 7        | 6           | 12         |
| c   | Visual Compositing and Rendering         | 8        | 7           | 14         |
| d   | review and cek visual                    | 9        | 8           | 12         |
| e   | Music And Scoring                        | 10       | 8           | 10         |
| f   | Take for Original Soundtrack (OST)       | 11       | 7           | 6          |
| g   | Sfx (Sound Effect)                       | 12       | 11          | 6          |
| h   | Audio Compositing and Rendering          | 13       | 11, 12      | 6          |
| i   | review and cek audio                     | 14       | 10, 13      | 4          |
| 16  | Assembly And Rough Cut                   | 15       | 14          | 30         |
| 17  | Review and Selection                     | 16       | 15          | 6          |
| 18  | Fine Cut                                 | 17       | 16          | 12         |
| 19  | Picture Lock / Final Meeting Offline     | 18       | 17          | 5          |
| 20  | Post Production Offline Accomodation     | 19       | 18          | 30         |

#### 4.5. Penerapan Metode Jalur Kritis (Critical Path Method).

Analisis data untuk *activity network diagram* dimulai dengan penyusunan daftar kegiatan proyek, termasuk *identifikasi predecessor* dan *estimasi durasi* tiap aktivitas.[32] Setiap aktivitas diberi *kode numerik* (1, 2, 3, dst.) untuk memudahkan *identifikasi* dan *analisis diagram*.

Perhitungan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)* diawali dengan penyusunan diagram jaringan kerja (*network diagram*) sebagai dasar penjadwalan aktivitas proyek produksi film *Kinah dan Redjo*. Langkah awal dalam proses ini adalah *mentransformasikan* rincian aktivitas kerja yang telah *diidentifikasi* ke dalam bentuk diagram alir yang merepresentasikan urutan logis dan keterkaitan antar aktivitas. *Diagram* ini menggambarkan alur *kronologis* pekerjaan dari awal hingga akhir proyek, memungkinkan *visualisasi* hubungan ketergantungan (*dependency*) antar aktivitas secara menyeluruh.

Untuk meningkatkan kejelasan struktur proyek film ini, keseluruhan aktivitas dibagi menjadi tiga fase utama, beserta garis besar aktivitas dasar yaitu:

- Fase Pra-produksi – mencakup aktivitas dasar seperti pengembangan naskah, perencanaan anggaran, casting, pencarian lokasi, dan persiapan teknis;
- Fase Produksi – berisi kegiatan inti seperti proses pengambilan gambar (shooting), pengarahan pemain, serta pengelolaan kru dan peralatan di lapangan;
- Fase Pasca-produksi – meliputi editing gambar dan suara, penambahan efek visual, scoring musik, hingga penyusunan materi final untuk distribusi.

Dengan pengelompokan tersebut, diagram jaringan yang dihasilkan tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu analisis *jalur kritis (critical path)*, tetapi juga sebagai representasi *visual* yang sistematis terhadap alur kerja dan pengendalian waktu pada setiap fase produksi. Melalui pendekatan ini, *CPM* menjadi instrumen yang strategis dalam memastikan efektivitas penjadwalan dan efisiensi sumber daya selama proses produksi berlangsung.

Proyek film *Kinah dan Redjo* dalam pengolahan data, digunakan aplikasi *QM for Windows versi 5.v*. [17][14] Langkah-langkah penerapannya dimulai dengan membuka aplikasi tersebut dan dapat dilihat pada Gambar 4.2. Urutan langkah – langkah *QM for Windows v.5*:



Gambar 4. 2.Urutan Langkah - Langkah QM for Windows v.5

1. **Pilih Modul:** Pilih modul *Project Management* dan pilih perhitungan *CPM* dengan metode *Single Time Estimate*.
2. **Masukkan Data Proyek:**
  - Masukkan nama proyek.
  - Tentukan jumlah aktivitas.
  - Masukkan ID aktivitas (dalam bentuk angka).
3. **Konfirmasi Data:** Tekan **OK** untuk melanjutkan.
4. **Lihat Diagram:** Perangkat lunak akan membuat dan menampilkan diagram alur jaringan.

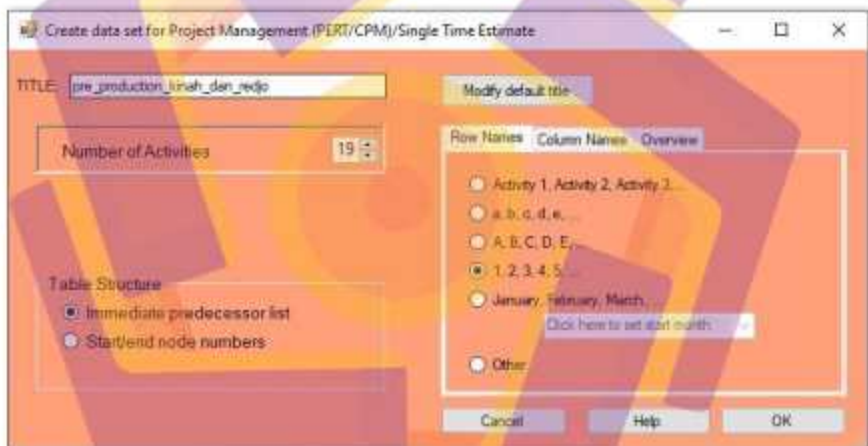
Proses ini membantu dalam memvisualisasikan dan menghitung jalur kritis untuk tugas-tugas manajemen proyek.

#### 4.5.1. Fase Pre-Production

Langkah awal penggunaan *QM for Windows versi 5* untuk analisis proyek pada fase pre-produksi adalah dengan membuka halaman utama perangkat lunak, lalu memilih modul *Project Management*, dan pada opsi yang tersedia, pengguna memilih *CPM/PERT* untuk melakukan analisis jaringan kerja proyek. Setelah modul terbuka, pengguna melanjutkan dengan memilih metode *Single Time Estimate*, yaitu pendekatan estimasi waktu tunggal yang digunakan untuk setiap aktivitas tanpa mempertimbangkan estimasi optimis, pesimis, atau paling mungkin. Setelah itu, pemberi nama proyek, Pada tahap selanjutnya, pengguna diminta untuk mengisi identitas proyek dengan memberikan nama sesuai dengan kegiatan yang dianalisis

yaitu "Pra produksi Kinah dan Redjo", kemudian menentukan jumlah total aktivitas yang terlibat dalam proyek berdasarkan data lapangan. Setiap aktivitas harus diberikan *ID* unik dalam bentuk angka (misalnya: 1, 2, 3, dan seterusnya) yang berfungsi sebagai penanda dan referensi dalam hubungan antar aktivitas. Setelah semua informasi dasar dimasukkan, pengguna menekan tombol *OK*, dan secara otomatis perangkat lunak akan menampilkan format tabel input yang siap diisi. Seperti bisa dilihat pada Gambar 4.3.

*Create Data Set.*

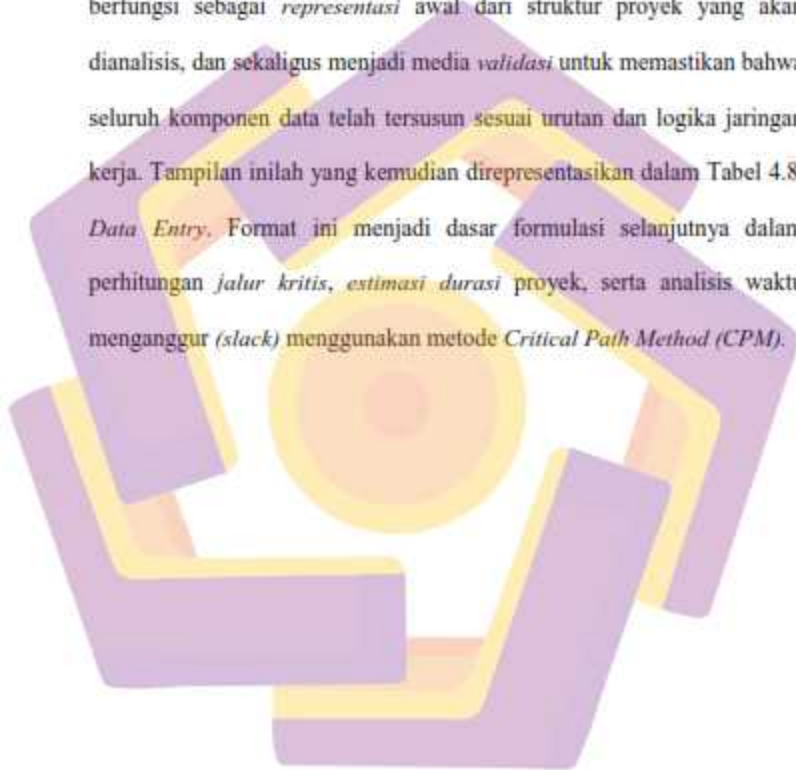


Gambar 4. 3. Create Dataset Pre- Production

Setelah proses *Create Data* dilakukan pada modul *Project Management – CPM/PERT* dalam perangkat lunak *QM for Windows*, langkah selanjutnya adalah menginput seluruh data aktivitas proyek secara sistematis sesuai dengan kebutuhan perencanaan. Data yang dimasukkan mencakup identitas aktivitas (*kode aktivitas*), deskripsi singkat pekerjaan,

*estimasi durasi*, serta ketergantungan antar aktivitas (*precedence relationships*).

Begitu seluruh *set data* terisi dengan lengkap dan benar, sistem akan secara otomatis membentuk tampilan format tabel input standar. Tabel ini berfungsi sebagai *representasi* awal dari struktur proyek yang akan dianalisis, dan sekaligus menjadi media *validasi* untuk memastikan bahwa seluruh komponen data telah tersusun sesuai urutan dan logika jaringan kerja. Tampilan inilah yang kemudian direpresentasikan dalam Tabel 4.8. *Data Entry*. Format ini menjadi dasar formulasi selanjutnya dalam perhitungan *jalur kritis*, *estimasi durasi* proyek, serta analisis waktu menganggur (*slack*) menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)*.



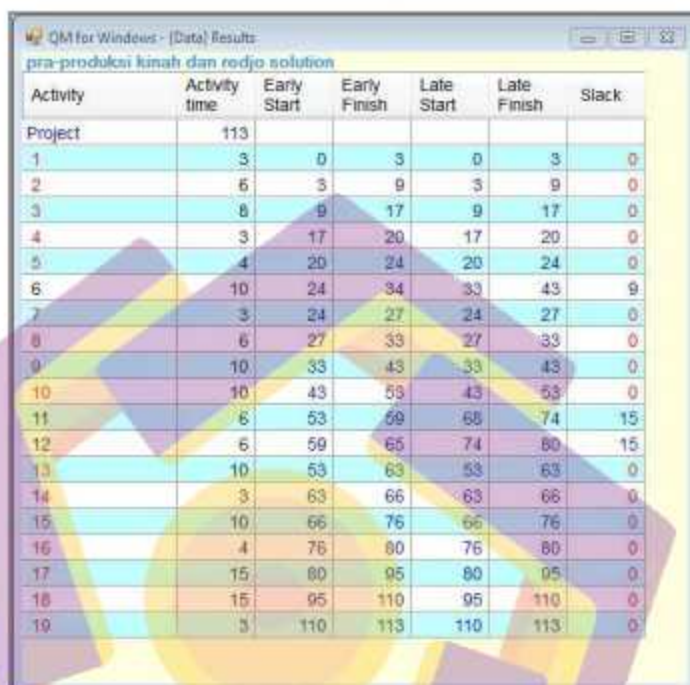
Tabel 4. 8 Data Entry Pra Production

pre produksi kasar dan redup

| Activity | Activity time | Predecessor 1 | Predecessor 2 | Predecessor 3 | Predecessor 4 | Predecessor 5 | Predecessor 6 | Predecessor 7 |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1        | 3             |               |               |               |               |               |               |               |
| 2        | 6             | 1             |               |               |               |               |               |               |
| 3        | 8             | 2             |               |               |               |               |               |               |
| 4        | 3             | 3             |               |               |               |               |               |               |
| 5        | 4             | 4             |               |               |               |               |               |               |
| 6        | 10            | 5             |               |               |               |               |               |               |
| 7        | 3             | 5             |               |               |               |               |               |               |
| 8        | 6             | 7             |               |               |               |               |               |               |
| 9        | 10            | 8             |               |               |               |               |               |               |
| 10       | 10            | 6             | 9             |               |               |               |               |               |
| 11       | 8             | 10            |               |               |               |               |               |               |
| 12       | 6             | 11            |               |               |               |               |               |               |
| 13       | 10            | 10            |               |               |               |               |               |               |
| 14       | 3             | 13            |               |               |               |               |               |               |
| 15       | 10            | 14            |               |               |               |               |               |               |
| 16       | 4             | 15            |               |               |               |               |               |               |
| 17       | 15            | 12            | 16            |               |               |               |               |               |
| 18       | 15            | 17            |               |               |               |               |               |               |
| 19       | 3             | 18            |               |               |               |               |               |               |

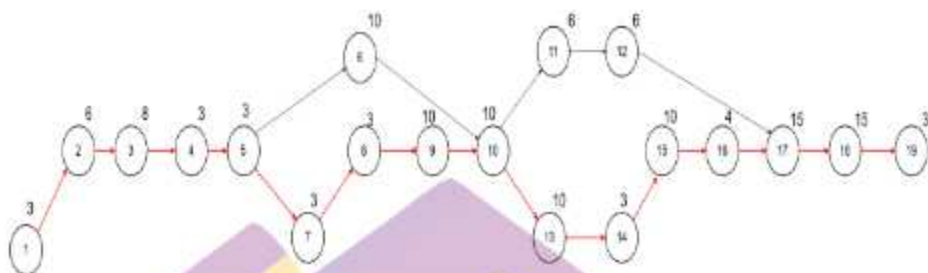
Setelah data terisi sesuai penamaannya, masukkan durasi aktivitas untuk menentukan penjadwalan waktu berdasarkan data observasi. Maka hasilnya akan menghasilkan *output preview* seperti pada Tabel 4. 9. *Data Result*, dalam tabel tersebut, pengguna dapat mulai memasukkan data lapangan seperti *durasi* masing-masing aktivitas (dalam satuan waktu tertentu, misalnya hari), serta menentukan hubungan ketergantungan antar aktivitas melalui kolom *Predecessors*, yang mencerminkan urutan kerja dan saling keterkaitan antar aktivitas dalam proyek. Langkah ini menjadi dasar dalam membangun model jaringan kerja yang selanjutnya akan dihitung oleh perangkat lunak untuk menentukan *jalur kritis* (*critical path*), total *durasi* proyek, serta *waktu luang* (*slack*) dari aktivitas-aktivitas *non-kritis*, sebagai bagian dari analisis manajemen proyek yang sistematis.

Tabel 4. 9. Hasil Perhitungan/ Result Pra Production



| Activity | Activity time | Early Start | Early Finish | Late Start | Late Finish | Slack |
|----------|---------------|-------------|--------------|------------|-------------|-------|
| Project  | 113           |             |              |            |             |       |
| 1        | 3             | 0           | 3            | 0          | 3           | 0     |
| 2        | 6             | 3           | 9            | 3          | 9           | 0     |
| 3        | 8             | 9           | 17           | 9          | 17          | 0     |
| 4        | 3             | 17          | 20           | 17         | 20          | 0     |
| 5        | 4             | 20          | 24           | 20         | 24          | 0     |
| 6        | 10            | 24          | 34           | 33         | 43          | 9     |
| 7        | 3             | 24          | 27           | 24         | 27          | 0     |
| 8        | 6             | 27          | 33           | 27         | 33          | 0     |
| 9        | 10            | 33          | 43           | 33         | 43          | 0     |
| 10       | 10            | 43          | 53           | 43         | 53          | 0     |
| 11       | 6             | 53          | 59           | 68         | 74          | 15    |
| 12       | 6             | 59          | 65           | 74         | 80          | 15    |
| 13       | 10            | 53          | 63           | 53         | 63          | 0     |
| 14       | 3             | 63          | 66           | 63         | 66          | 0     |
| 15       | 10            | 66          | 76           | 66         | 76          | 0     |
| 16       | 4             | 76          | 80           | 76         | 80          | 0     |
| 17       | 15            | 80          | 95           | 80         | 95          | 0     |
| 18       | 15            | 95          | 110          | 95         | 110         | 0     |
| 19       | 3             | 110         | 113          | 110        | 113         | 0     |

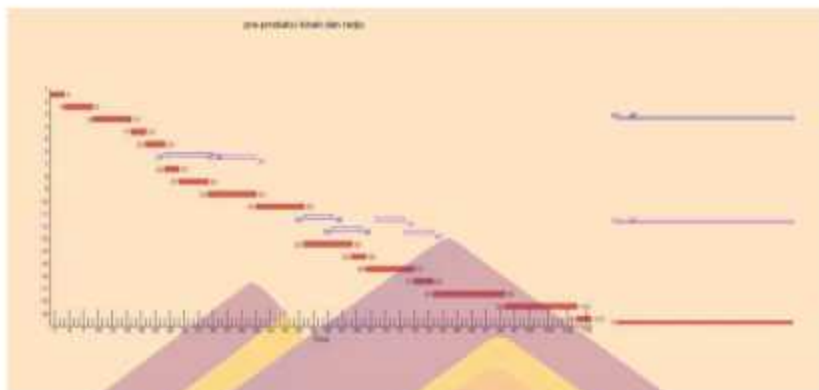
Hasil analisis data menunjukkan bahwa *durasi pra-produksi Kinah dan Redjo* adalah 113 hari, dengan *slack* pada aktivitas 6, 11, dan 12. Kemudian, dengan menekan tombol *Solution*, aplikasi akan menampilkan *diagram jaringan* proyek, yang menggambarkan alur aktivitas dari awal hingga akhir, lengkap dengan penanda *jalur kritis* berupa garis merah, yang menunjukkan rangkaian aktivitas yang harus diselesaikan tepat waktu agar tidak mengganggu keseluruhan jadwal proyek. Selanjutnya aplikasi ini mempunyai kemampuan untuk menampilkan diagram alur jaringan seperti pada Gambar 4. 4. *Diagram Alur Jaringan*.



Gambar 4. 4.Diagram Alur Jaringan Pra - Production

Diagram ini mencakup informasi seperti *ID aktivitas*, *durasi*, serta waktu mulai dan selesai. Selain itu, aplikasi juga menghasilkan tampilan *Gantt Chart*, yaitu grafik batang *horizontal* yang menunjukkan waktu pelaksanaan setiap aktivitas secara kronologis, memungkinkan pengguna untuk melihat perbandingan antara aktivitas kritis dan *non-kritis* secara *visual*. Dapat dilihat juga pada Gambar 4.5. *Early and Late Time Gantt Chart*.

*Gantt Chart* ini berguna untuk memantau jadwal proyek secara menyeluruh serta membantu dalam mengidentifikasi potensi penyesuaian waktu jika diperlukan. Kombinasi antara *diagram jaringan* dan *Gantt Chart* memberikan gambaran yang jelas dan mendalam untuk mendukung proses pengendalian dan pengambilan keputusan dalam manajemen proyek.



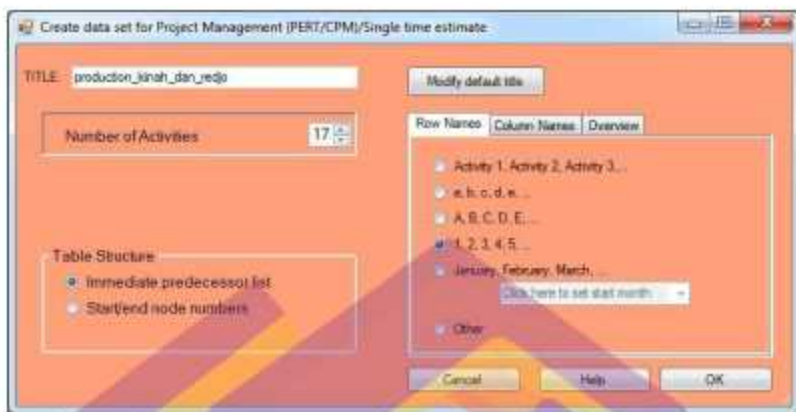
Gambar 4. 5. Early and Late Time Gantt Chart Pra Production

Pada fase *pra-produksi film Kinah dan Redjo*, diperoleh visualisasi dalam bentuk *Gantt Chart (Early and Late Times)* pada Gambar 4.5. Menggunakan pendekatan *Single Time Estimate* pada modul *Project Management (PERT/CPM)*. Total *durasi* yang dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh aktivitas dalam fase ini adalah selama 113 hari, sebagaimana ditunjukkan oleh panjang *lintasan kritis (critical path)* yang digambarkan dengan batang merah penuh tanpa *slack*. Jalur kritis ini menunjukkan rangkaian aktivitas yang paling menentukan dan tidak boleh mengalami keterlambatan karena akan langsung berdampak pada keterlambatan total proyek. Selain itu, aktivitas *non-kritis* ditampilkan dengan batang berwarna ungu dan biru muda, yang merepresentasikan *slack* atau waktu kelonggaran yang tersedia tanpa mempengaruhi total *durasi*. Hal ini penting dalam pengelolaan sumber daya karena memungkinkan *fleksibilitas* penjadwalan. *Gantt Chart* ini memberikan gambaran

menyeluruh terhadap urutan aktivitas, *estimasi waktu mulai dan selesai paling awal (early start/finish)* serta *paling akhir (late start/finish)*, yang sangat berguna untuk proses evaluasi dan pengambilan keputusan strategis dalam tahapan awal proyek film. Secara keseluruhan, hasil ini membuktikan bahwa *QM for Windows* efektif sebagai alat bantu analitis dalam perencanaan dan pengendalian jadwal proyek berbasis *Critical Path Method* di bidang industri kreatif, khususnya film.

#### 4.5.2. Fase Production

Pada fase produksi dalam penelitian ini juga memproses perencanaan dan analisis jaringan kegiatan proyek dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak *QM for Windows* versi 5 sebagai alat bantu utama. Perangkat lunak ini dipilih karena memiliki kemampuan yang relevan dalam melakukan simulasi serta perhitungan berbasis metode *Critical Path Method (CPM)* secara sistematis, terstruktur, dan presisi tinggi, yang sangat sesuai untuk kebutuhan manajemen proyek berbasis aktivitas. Modul yang digunakan adalah *Project Management – CPM/PERT*, di mana pengguna memilih pendekatan *Single Time Estimate* sebagai dasar perhitungan. Pendekatan ini bersifat deterministik, karena hanya menggunakan satu nilai estimasi durasi untuk setiap aktivitas tanpa memperhitungkan kemungkinan variasi waktu (seperti optimis, pesimis, atau paling mungkin). Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.6 *Create Dataset Production*.



Gambar 4. 6. Create Dataset Production

Setelah modul diakses, pengguna diminta mengisi informasi awal berupa nama proyek, jumlah aktivitas yang dianalisis, dan *ID* unik untuk setiap aktivitas. Selanjutnya, pengguna menginput data hasil pengolahan lapangan, seperti *durasi* setiap aktivitas dan hubungan ketergantungannya (*predecessors*), ke dalam tabel yang disediakan oleh aplikasi.

Tabel ini memuat seluruh informasi yang telah dimasukkan oleh pengguna, meliputi *kode aktivitas*, *deskripsi aktivitas*, *durasi waktu*, serta *hubungan ketergantungan antar aktivitas* (*precedence relationships*). Fungsi utama tampilan ini adalah untuk memberikan *visualisasi* awal dan *verifikasi* terhadap *akurasi data input* sebelum dilakukan proses perhitungan lebih lanjut.

Dalam konteks ini, tabel tersebut berperan sebagai *antarmuka validasi* awal dalam modul *Project Management – CPM/PERT*, yang memungkinkan pengguna untuk melakukan koreksi jika ditemukan kesalahan entri data.

Tampilan data ini secara sistematis disajikan dalam Tabel 4.10 – *Data Entry*, yang merepresentasikan konfigurasi awal proyek sebagaimana yang akan dianalisis lebih lanjut menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)*.

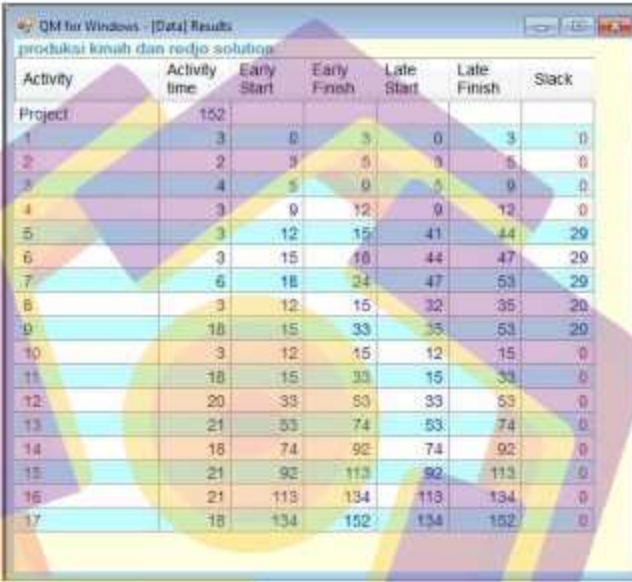
Tabel 4. 10: Data Entry Production

| Activity | Activity time | Predecessor 1 | Predecessor 2 | Predecessor 3 | Predecessor 4 | Predecessor 5 | Predecessor 6 | Predecessor 7 |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1        | 3             |               |               |               |               |               |               |               |
| 2        | 2             | 1             |               |               |               |               |               |               |
| 3        | 4             | 2             |               |               |               |               |               |               |
| 4        | 3             | 3             |               |               |               |               |               |               |
| 5        | 3             | 4             |               |               |               |               |               |               |
| 6        | 3             | 5             |               |               |               |               |               |               |
| 7        | 6             | 5             |               |               |               |               |               |               |
| 8        | 3             | 4             |               |               |               |               |               |               |
| 9        | 18            | 8             |               |               |               |               |               |               |
| 10       | 3             | 4             |               |               |               |               |               |               |
| 11       | 18            | 10            |               |               |               |               |               |               |
| 12       | 20            | 11            |               |               |               |               |               |               |
| 13       | 21            | 3             | 7             | 9             | 12            |               |               |               |
| 14       | 18            | 13            |               |               |               |               |               |               |
| 15       | 21            | 14            |               |               |               |               |               |               |
| 16       | 21            | 15            |               |               |               |               |               |               |
| 17       | 18            | 16            |               |               |               |               |               |               |

Selanjutnya menekan tombol *SOLVE* untuk memulai proses komputasi *otomatis*. Fungsi tombol ini adalah menjalankan perhitungan berbasis *CPM*, yang mencakup *identifikasi jalur kritis*, estimasi total *durasi* proyek, serta kalkulasi waktu menganggur (*slack*) dari setiap aktivitas. Output dari proses ini secara *otomatis* akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan diagram jaringan, yang dapat digunakan sebagai dasar analisis pengambilan keputusan manajerial. Dalam konteks penelitian ini, hasil komputasi tersebut disajikan pada Tabel 4.11, sebagai representasi *data entry* dan hasil perhitungan yang diperoleh melalui *integrasi durasi* aktivitas,

ketergantungan antar kegiatan, serta *parameter* waktu lainnya yang telah diinput sebelumnya.

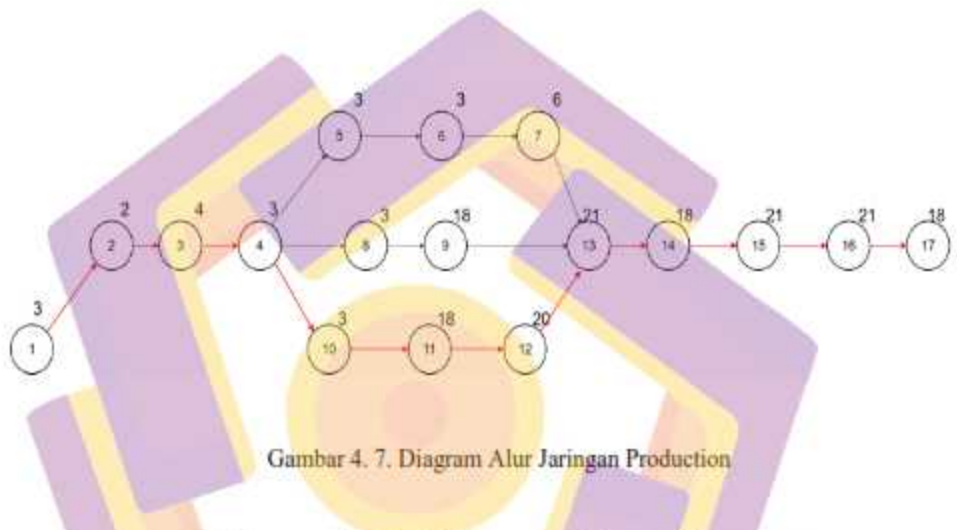
Tabel 4. 11. Hasil Perhitungan / Result Production



| Activity | Activity time | Early Start | Early Finish | Late Start | Late Finish | Slack |
|----------|---------------|-------------|--------------|------------|-------------|-------|
| Project  | 152           |             |              |            |             |       |
| 1        | 3             | 0           | 3            | 0          | 3           | 0     |
| 2        | 2             | 3           | 5            | 3          | 5           | 0     |
| 3        | 4             | 5           | 9            | 5          | 9           | 0     |
| 4        | 3             | 9           | 12           | 9          | 12          | 0     |
| 5        | 3             | 12          | 15           | 41         | 44          | 29    |
| 6        | 3             | 15          | 18           | 44         | 47          | 29    |
| 7        | 6             | 18          | 24           | 47         | 53          | 29    |
| 8        | 3             | 12          | 15           | 32         | 35          | 20    |
| 9        | 18            | 15          | 33           | 35         | 53          | 20    |
| 10       | 3             | 12          | 15           | 12         | 15          | 0     |
| 11       | 18            | 15          | 33           | 15         | 33          | 0     |
| 12       | 20            | 33          | 53           | 33         | 53          | 0     |
| 13       | 21            | 53          | 74           | 53         | 74          | 0     |
| 14       | 18            | 74          | 92           | 74         | 92          | 0     |
| 15       | 21            | 92          | 113          | 92         | 113         | 0     |
| 16       | 21            | 113         | 134          | 113        | 134         | 0     |
| 17       | 18            | 134         | 152          | 134        | 152         | 0     |

Selanjutnya langkah berikut menekan menekan *SOLUTION* untuk menampilkan hasil akhir berupa data perhitungan, *diagram jaringan*, *jalur kritis*, serta total *durasi* aktivitas selama 152 hari. Durasi *slack* terdapat pada aktivitas 5, 6, 7, 8, dan 9. Secara kronologis beserta *jalur kritis* yang ditandai dengan angka berwarna merah. Selain itu aplikasi akan menampilkan *diagram jaringan* proyek, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.7, *Diagram Alur Jaringan*, yang menggambarkan alur aktivitas dari awal hingga akhir, lengkap juga dengan penanda *jalur kritis* berupa garis merah, yang

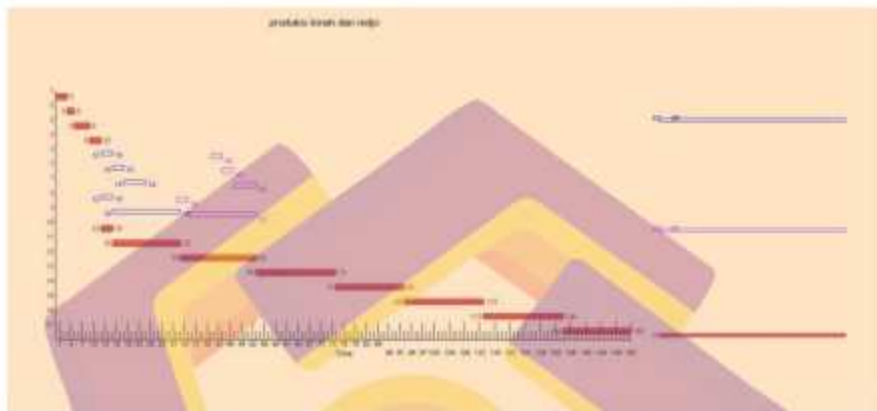
menunjukkan rangkaian aktivitas yang harus diselesaikan tepat waktu agar tidak mengganggu keseluruhan jadwal proyek. Diagram ini mencakup informasi seperti *ID* aktivitas, durasi, serta waktu mulai dan selesai. dalam bentuk diagram jaringan proyek, yang memperlihatkan urutan aktivitas.



Gambar 4. 7. Diagram Alur Jaringan Production

Selain itu, perangkat lunak ini juga menyajikan tampilan *Gantt Chart*, yaitu grafik berbentuk batang horizontal yang menggambarkan jadwal pelaksanaan setiap aktivitas berdasarkan urutan waktu secara runtut. Melalui visualisasi pada Gambar 4.8. *Early and Late Time Gantt Chart* ini, pengguna dapat dengan mudah membedakan antara aktivitas yang berada di *jalur kritis* dan yang memiliki *kelonggaran waktu* (*non-kritis*). Keberadaan *Gantt Chart* sangat membantu dalam memantau perkembangan proyek secara keseluruhan serta memfasilitasi identifikasi terhadap kemungkinan penyesuaian jadwal jika terjadi perubahan atau hambatan. Kolaborasi antara *diagram jaringan* proyek dan *Gantt Chart* memberikan *visualisasi* yang *komprehensif*, yang

mendukung efektivitas proses pengendalian serta pengambilan keputusan *strategis* dalam manajemen proyek.



Gambar 4. 8. Early and Late Time Gantt Chart Production

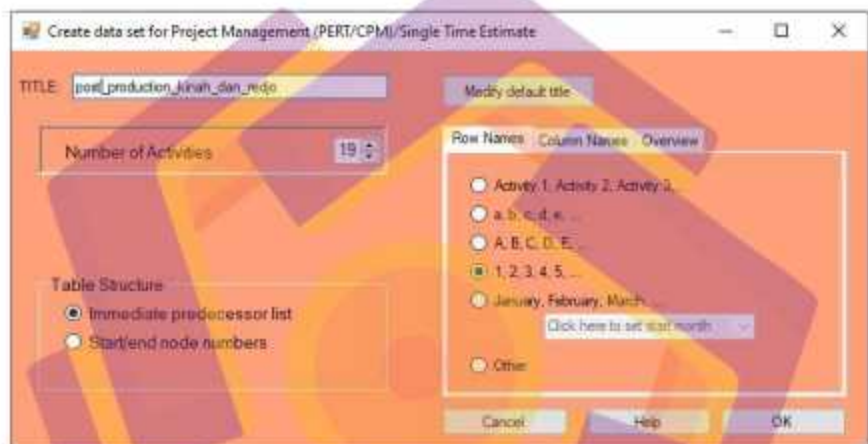
Visualisasi pada Gambar 4.8. *Early and Late Time Gantt Chart (Early and Late Times)* dari fase produksi film *Kinah dan Redjo*, diperoleh dengan pendekatan *Single Time Estimate* dalam modul *Project Management (PERT/CPM)*. Total durasi pelaksanaan fase produksi tercatat selama 152 hari, dengan lintasan kritis (*critical path*) yang digambarkan dengan batang merah penuh, menandakan bahwa aktivitas-aktivitas dalam jalur tersebut tidak memiliki kelonggaran waktu (*zero slack*) dan sangat menentukan durasi keseluruhan proyek. Jika terdapat keterlambatan pada aktivitas dalam jalur ini, maka akan secara langsung menyebabkan keterlambatan proyek secara menyeluruh. Selain itu, beberapa aktivitas lain ditampilkan dalam bentuk batang ungu dan biru muda, menunjukkan adanya *slack* atau kelonggaran yang dapat dimanfaatkan tanpa mempengaruhi durasi total proyek. Hasil

perhitungan ini memperlihatkan bahwa *QM for Windows* mampu memberikan gambaran yang rinci dan terstruktur terkait penjadwalan proyek produksi, serta memudahkan identifikasi aktivitas prioritas untuk pengendalian manajemen waktu secara efektif. Dengan demikian, aplikasi ini berperan penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan pada manajemen proyek film berbasis metode *CPM*.

#### 4.5.3. Fase Post-production

*Fase post-produksi* merupakan tahapan akhir dalam siklus proyek film *Kinah dan Redjo*, yang berfungsi untuk menyelesaikan seluruh proses teknis setelah tahap produksi selesai, seperti penyuntingan gambar, pencampuran suara, pewarnaan, efek visual, hingga finalisasi distribusi. Dalam penelitian ini, *fase post-produksi* dianalisis menggunakan perangkat lunak *QM for Windows* versi 5, sebagai alat bantu utama untuk merancang dan menghitung jaringan kerja proyek secara sistematis. Langkah awal yang dilakukan pada fase ini relatif serupa dengan tahap sebelumnya, dimulai dengan membuka aplikasi *QM for Windows*, kemudian memilih modul *Project Management – CPM/PERT* yang memungkinkan pengguna menerapkan metode *Critical Path Method (CPM)* dalam proses perencanaan dan pengendalian proyek. Pendekatan yang digunakan adalah *Single Time Estimate*, yaitu metode estimasi tunggal yang mengasumsikan bahwa setiap aktivitas memiliki satu nilai durasi tetap berdasarkan data lapangan, tanpa mempertimbangkan *variasi waktu* seperti pada model *probabilistik*. Setelah modul terbuka, langkah berikutnya adalah membuat data set baru seperti pada Gambar 4.9. *Create Dataset*, dengan mengisi judul tabel sesuai nama proyek

"Post-produksi Film Kinah dan Redjo", dilanjutkan dengan pengisian identitas proyek yang mencakup informasi umum proyek serta jumlah total aktivitas yang akan dianalisis berdasarkan struktur kerja yang telah ditentukan.



Gambar 4. 9. Create Dataset Post – Production

Pengguna juga diharuskan untuk mengatur kolom-kolom input yang terdiri dari ID aktivitas, durasi (*waktu pelaksanaan*), serta *predecessors* atau ketergantungan antar aktivitas, yang diinput berdasarkan hasil *breakdown* kegiatan *post-produksi*.

Setelah data diinput sesuai dengan data lapangan, proses pengisian data lapangan yang faktual ini akan menjadi sangat penting karena menjadi dasar untuk menjalankan simulasi penjadwalan proyek, yang nantinya

menghasilkan *output* berupa *network diagram* untuk identifikasi jalur kritis serta *Gantt Chart* untuk aktivitas *visualisasi timeline*.

Tabel 4. 12. Data Entry Post Production

| Activity | Activity time | Predecessor 1 | Predecessor 2 | Predecessor 3 | Predecessor 4 | Predecessor 5 | Predecessor 6 | Predecessor 7 |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1        | 3             |               |               |               |               |               |               |               |
| 2        | 21            | 1             |               |               |               |               |               |               |
| 3        | 6             | 2             |               |               |               |               |               |               |
| 4        | 5             | 3             |               |               |               |               |               |               |
| 5        | 4             | 4             |               |               |               |               |               |               |
| 6        | 14            | 5             |               |               |               |               |               |               |
| 7        | 12            | 6             |               |               |               |               |               |               |
| 8        | 14            | 7             |               |               |               |               |               |               |
| 9        | 12            | 8             |               |               |               |               |               |               |
| 10       | 10            | 9             |               |               |               |               |               |               |
| 11       | 6             | 7             |               |               |               |               |               |               |
| 12       | 6             | 11            |               |               |               |               |               |               |
| 13       | 6             | 11            | 12            |               |               |               |               |               |
| 14       | 4             | 10            | 13            |               |               |               |               |               |
| 15       | 30            | 14            |               |               |               |               |               |               |
| 16       | 6             | 15            |               |               |               |               |               |               |
| 17       | 12            | 16            |               |               |               |               |               |               |
| 18       | 9             | 17            |               |               |               |               |               |               |
| 19       | 30            | 18            |               |               |               |               |               |               |

Hasil perhitungan tersebut akan ditampilkan dalam format tabel dan diagram, sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 4.12. *Data Entry*. Tampilan ini menjadi sangat penting karena tidak hanya menunjukkan hasil akhir dari struktur penjadwalan proyek, tetapi juga berfungsi sebagai *media verifikasi awal* untuk memastikan tidak adanya kesalahan input atau *inkonsistensi* dalam struktur jaringan kegiatan. Dalam konteks pengujian *validitas data*, tahap ini menjadi *krusial* untuk mendeteksi kesalahan seperti *durasi* yang tidak sesuai, *ID* aktivitas yang duplikat, atau hubungan ketergantungan yang tidak logis. Jika ditemukan adanya kekeliruan atau ketidaksesuaian data, pengguna dapat menekan tombol *Edit Data* yang secara *otomatis* akan mengarahkan kembali ke tampilan sebelumnya, yaitu halaman

entri data awal. Pada halaman ini, pengguna dapat melakukan *revisi* terhadap data yang bermasalah sebelum kembali mengeksekusi perhitungan ulang melalui tombol *Solve*. Proses *iteratif* ini mencerminkan prinsip *verifikasi* dan *validasi* dalam perancangan model manajemen proyek, yang bertujuan untuk menghasilkan penjadwalan yang *akurat*, *reliabel*, dan siap digunakan dalam proses pengambilan keputusan proyek secara keseluruhan.

Tabel 4. 13. Hasil Perhitungan / Result Post Production

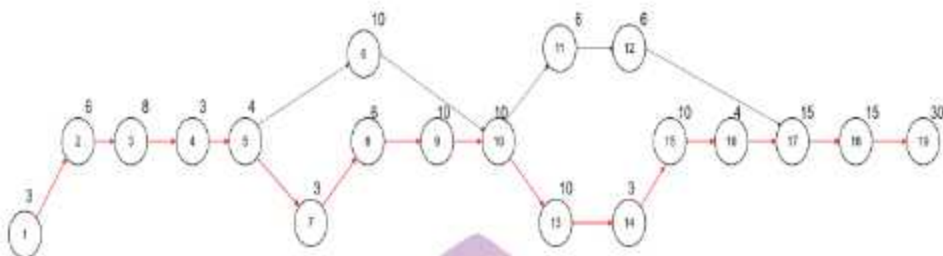


| Activity | Activity time | Early Start | Early Finish | Late Start | Late Finish | Slack |
|----------|---------------|-------------|--------------|------------|-------------|-------|
| Project  | 191           |             |              |            |             |       |
| 1        | 3             | 0           | 3            | 0          | 3           | 0     |
| 2        | 21            | 3           | 24           | 3          | 24          | 0     |
| 3        | 6             | 24          | 30           | 24         | 30          | 0     |
| 4        | 6             | 30          | 36           | 30         | 36          | 0     |
| 5        | 6             | 36          | 42           | 36         | 42          | 0     |
| 6        | 14            | 42          | 56           | 42         | 56          | 0     |
| 7        | 12            | 56          | 68           | 56         | 68          | 0     |
| 8        | 14            | 68          | 82           | 68         | 82          | 0     |
| 9        | 12            | 82          | 94           | 82         | 94          | 0     |
| 10       | 10            | 94          | 104          | 94         | 104         | 0     |
| 11       | 6             | 68          | 74           | 86         | 92          | 18    |
| 12       | 6             | 74          | 80           | 92         | 98          | 18    |
| 13       | 6             | 80          | 86           | 98         | 104         | 18    |
| 14       | 4             | 104         | 108          | 104        | 108         | 0     |
| 15       | 30            | 108         | 138          | 108        | 138         | 0     |
| 16       | 6             | 138         | 144          | 138        | 144         | 0     |
| 17       | 12            | 144         | 156          | 144        | 156         | 0     |
| 18       | 5             | 156         | 161          | 156        | 161         | 0     |
| 19       | 30            | 161         | 191          | 161        | 191         | 0     |

Hasil Perhitungan/*Result*, pada tabel 4.13 terstruktur dari seluruh aktivitas dalam *fase post-produksi* proyek film *Kinah dan Redjo*, disusun berdasarkan urutan ketergantungan logis dan waktu pelaksanaan masing-

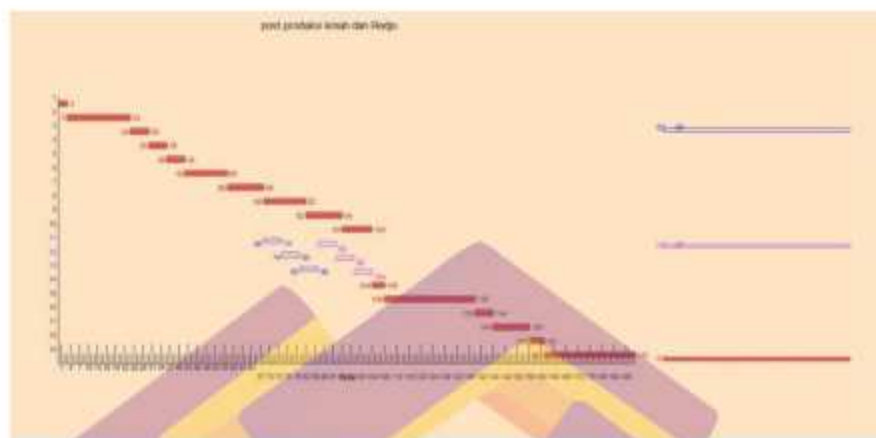
masing aktivitas. *Jalur kritis*, yang merupakan rangkaian aktivitas *tanpa kelonggaran waktu (zero slack)*, ditandai secara *eksplisit* dengan garis merah pada diagram, menunjukkan aktivitas-aktivitas yang paling menentukan terhadap penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, diketahui bahwa total durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh aktivitas dalam fase *post-produksi* adalah selama 191 hari. Ini merupakan hasil akumulasi dari aktivitas-aktivitas yang membentuk *jalur kritis*, yang tidak boleh mengalami keterlambatan agar tidak memengaruhi waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. Di sisi lain, terdapat beberapa aktivitas yang berada di luar *jalur kritis*, yakni aktivitas nomor 11, 12, dan 13, yang memiliki nilai *slack* atau *kelonggaran waktu*. Artinya, aktivitas-aktivitas ini masih dapat diselesaikan dalam rentang waktu tertentu tanpa berdampak langsung pada *durasi* total proyek. Informasi ini sangat *krusial* dalam konteks manajemen proyek, karena memungkinkan adanya *fleksibilitas* dalam pengalokasian sumber daya maupun pengendalian waktu. Dengan demikian, fitur *Solution* pada *QM for Windows* versi 5 akan menampilkan hasil dari perhitungan berupa diagram alur jaringan seperti pada Gambar 4.10, *Diagram Alur Jaringan*, tidak hanya berfungsi sebagai alat *visualisasi* akhir, tetapi juga sebagai dasar pengambilan keputusan *strategis* untuk *optimalisasi* jadwal, *identifikasi* potensi keterlambatan, serta perencanaan ulang sumber daya jika dibutuhkan, khususnya dalam memastikan *fase post-produksi* berjalan *efisien* dan tepat waktu.



Gambar 4. 10. Diagram Alur Jaringan Post – Production

Dari hasil proses dan tahapan yang dilalui menjadi dasar untuk menjalankan simulasi penjadwalan proyek, yang nantinya menghasilkan output berupa *network diagram* untuk *identifikasi jalur kritis* serta *Gantt Chart* untuk *visualisasi timeline* aktivitas. Dengan pendekatan ini, analisis fase *post-produksi* dapat dilakukan secara *objektif* dan *terstruktur*, memungkinkan tim manajemen proyek untuk mengoptimalkan alokasi waktu, meminimalkan resiko keterlambatan, dan memastikan bahwa seluruh aktivitas *post-produksi* dapat diselesaikan tepat waktu sesuai dengan rencana awal proyek.



Gambar 4. 11. Early and Late time Gantt Chart Post – Production

Diagram pada Gambar 4.11 menunjukkan bahwa total *durasi* proyek *post-produksi* mencapai 191 hari, dengan *jalur kritis* (*critical path*) yang digambarkan oleh batang merah penuh tanpa *slack* atau *kelonggaran waktu*. Aktivitas-aktivitas pada *jalur kritis* ini menentukan *durasi* minimum keseluruhan proyek, sehingga keterlambatan pada salah satu aktivitas tersebut akan langsung memengaruhi keterlambatan proyek secara keseluruhan. Terdapat pula aktivitas *non-kritis* yang ditandai dengan adanya *slack time* (dilambangkan oleh garis ungu dan biru muda), menunjukkan *fleksibilitas* dalam penjadwalan tanpa memengaruhi total *durasi* proyek. Grafik ini memudahkan dalam mengidentifikasi titik-titik penting untuk pengawasan *intensif* serta memungkinkan perencanaan *akselerasi* (*crashing*) jika diperlukan *efisiensi waktu*. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa *QM for Windows* mampu menyediakan gambaran menyeluruh dan akurat

terhadap perencanaan proyek berbasis CPM dalam konteks produksi film, mendukung pengambilan keputusan yang lebih strategis dan terukur.

#### 4.6. Analisa Perbandingan.

Berdasarkan hasil analisis terhadap tiga tahapan utama dalam proses produksi film—pra-produksi, produksi, dan pasca-produksi—diperoleh informasi penting mengenai total durasi kegiatan, aktivitas yang memiliki kelonggaran waktu (*slack*), serta rangkaian aktivitas yang tergolong dalam jalur kritis. Seluruh perhitungan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak QM for Windows versi 5 melalui pendekatan deterministik dalam modul Project Management - CPM/PERT.

Pada tahap pra-produksi, data yang ditampilkan pada Tabel 4.11. Data Perhitungan/Result menunjukkan bahwa durasi kegiatan mencapai 113 hari. Dalam tahap ini, aktivitas yang memiliki *slack* tercatat pada aktivitas 6, 11, dan 12, mengindikasikan bahwa aktivitas-aktivitas tersebut dapat mengalami keterlambatan tanpa memengaruhi durasi total proyek. Sementara itu, jalur kritis tercakup dalam aktivitas 1–5, 7–10, serta 13–19, yang berarti bahwa keterlambatan pada salah satu aktivitas ini akan langsung berdampak terhadap keseluruhan jadwal pelaksanaan.

Berikutnya, pada tahap produksi sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 4.12 Hasil Perhitungan/Result, durasi proyek tercatat selama 152 hari, dengan *slack* yang muncul pada aktivitas 5 hingga 9. Jalur kritis pada fase ini meliputi aktivitas 1–4 dan 10–17, sehingga fase awal dan akhir produksi menjadi titik krusial yang memerlukan pengawasan ketat terhadap ketepatan waktu penyelesaiannya.

Kemudian, untuk tahap pasca-produksi, sebagaimana tertera pada Tabel 4.13 Hasil Perhitungan/Result, ditemukan bahwa total durasi fase ini adalah 191 hari. *Slack*

terdapat pada aktivitas 11, 12, dan 13, sedangkan *jalur kritis* mencakup aktivitas 1–10 dan 14–19, menandakan bahwa sebagian besar aktivitas dalam fase ini harus diselesaikan tepat waktu agar tidak mengakibatkan keterlambatan proyek secara keseluruhan.

Selanjutnya, dilakukan perbandingan antara *metode konvensional* dan *CPM*, sebagaimana tercermin dalam Tabel 4.1. *Data Empiris* di Lapangan dan Tabel 4.14 Hasil Perhitungan *CPM*. *Metode konvensional* yang berbasis pada pengalaman praktis dan pengamatan lapangan cenderung memberikan estimasi durasi yang bersifat umum, tanpa menyertakan analisis mendalam terhadap *jalur kritis* dan *slack*. Hal ini berpotensi menimbulkan *inefisiensi* dalam pengelolaan waktu dan sumber daya karena minimnya *identifikasi* terhadap aktivitas yang berisiko tinggi terhadap keterlambatan.

Sebaliknya, metode *CPM* memberikan pendekatan yang lebih sistematis dan berbasis data, dengan sejumlah keunggulan sebagai berikut:

#### 4.6.1. Kemampuan Mengidentifikasi Jalur Kritis Secara Akurat

*CPM* memungkinkan pengelola proyek untuk mengetahui secara pasti aktivitas-aktivitas yang tidak dapat ditunda, sehingga pengendalian proyek menjadi lebih terarah dan fokus.

#### 4.6.2. Pemanfaatan Slack untuk Optimalisasi Sumber Daya

Dengan mengetahui aktivitas yang memiliki *slack*, manajemen proyek dapat melakukan redistribusi sumber daya secara lebih efisien, tanpa mengganggu jadwal keseluruhan.

#### 4.6.3. Peningkatan Kualitas Perencanaan dan Pengendalian Waktu

Perhitungan yang dilakukan dengan bantuan perangkat lunak memberikan hasil yang lebih akurat dan realistis, sehingga pelaksanaan proyek dapat direncanakan dan diawasi dengan lebih baik.

Dari keseluruhan hasil analisis, bahwa penggunaan metode *CPM* dalam proyek produksi film *Kinah dan Redjo* memberikan hasil yang lebih presisi dalam hal estimasi waktu, struktur jalur kerja, serta strategi pengendalian proyek dibandingkan pendekatan konvensional. *CPM* terbukti lebih efektif dalam mendukung keberhasilan proyek melalui identifikasi risiko keterlambatan sejak awal dan optimalisasi sumber daya secara sistematis.

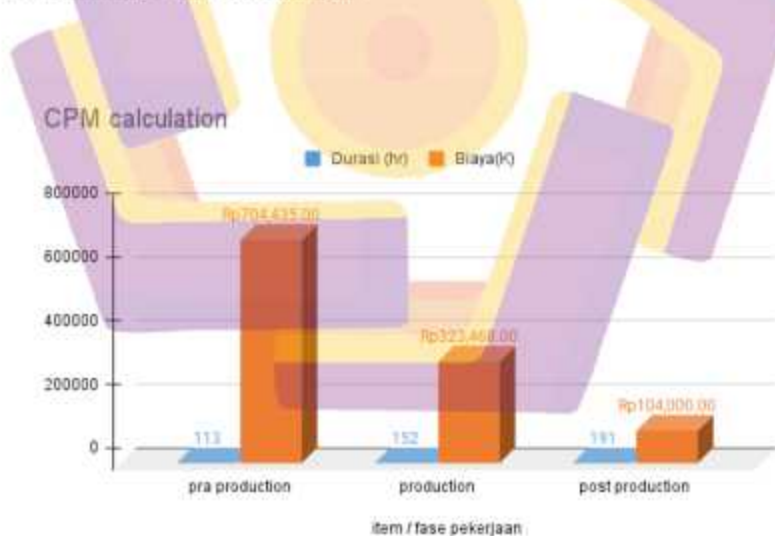
Tabel 4. 14. Hasil Perhitungan CPM

| No | Item/fase pekerjaan | Durasi | Biaya (K)      |
|----|---------------------|--------|----------------|
| 1  | Pra-produksi        | 113    | Rp704,435.00   |
| 2  | Produksi            | 152    | Rp323,468.00   |
| 3  | Post-Produksi       | 191    | Rp104,000.00   |
|    | jumlah              | 456    | Rp1,131,903.00 |

Hasil penelitian ini diperoleh melalui analisis durasi aktivitas menggunakan *CPM* yang kemudian dikaitkan dengan estimasi biaya tetap dan variabel dari masing-masing aktivitas kerja berdasarkan temuan di lapangan produksi film *Kinah dan Redjo*, mengindikasikan bahwa penerapan grafik berbasis *Critical Path Method (CPM)* yang ditunjukkan pada Gambar.4.12. Diagram *CPM hubungan biaya Dan waktu*,

memberikan *kontribusi signifikan* dalam memvisualisasikan hubungan antaraktivitas proyek secara sistematis, khususnya dalam aspek *durasi* dan *pengendalian biaya*. *Grafik CPM* tidak hanya menampilkan urutan logis dari setiap aktivitas, tetapi juga mampu mengidentifikasi *jalur kritis* dan titik-titik *kelonggaran (slack)* yang berpotensi dimanfaatkan untuk *efisiensi sumber daya*.

Dengan adanya *visualisasi* yang jelas dan terstruktur, manajer proyek dapat dengan mudah mengamati tahapan mana saja yang harus mendapatkan perhatian penuh karena berdampak langsung terhadap penyelesaian proyek. *Jalur kritis* yang tergambar melalui *grafik CPM* menjadi *indikator utama* dalam pengendalian waktu, sehingga keterlambatan dapat dicegah lebih dini melalui perencanaan ulang atau penyesuaian jadwal secara *strategis*.



Gambar 4. 12. Diagram CPM Hubungan Biaya dan Waktu

Lebih jauh lagi, pemetaan grafik ini juga mempermudah *estimasi* kebutuhan *biaya* yang lebih rasional. Ketika waktu penyelesaian proyek dapat diprediksi secara akurat, maka penghitungan biaya pun menjadi lebih terkendali, karena keterlambatan yang berakibat pada pembengkakan anggaran dapat diminimalisasi. Hal ini menjadikan *CPM* bukan hanya sebagai alat bantu teknis dalam perencanaan, melainkan sebagai kerangka pengambilan keputusan yang berbasis data dalam manajemen proyek film yang *kompleks* dan *multidimensional*.

Dengan demikian, penggunaan *grafik CPM* tidak hanya menghasilkan *visualisasi* yang *informatif*, tetapi juga berperan sebagai alat *diagnostik* untuk mengevaluasi kinerja proyek secara menyeluruh, baik dari sisi waktu maupun biaya. Pendekatan ini menjawab tantangan utama dalam manajemen proyek kreatif seperti produksi film, di mana ketepatan waktu dan efisiensi anggaran merupakan dua *indikator* utama keberhasilan pelaksanaan proyek.

Dari keseluruhan hasil analisis, bahwa penggunaan metode *CPM* dalam proyek produksi film *Kinah dan Redjo* memberikan hasil yang lebih presisi dalam hal estimasi waktu, struktur jalur kerja, serta strategi pengendalian proyek dibandingkan pendekatan konvensional. *CPM* terbukti lebih *efektif* dalam mendukung keberhasilan proyek melalui identifikasi risiko keterlambatan sejak awal dan *optimalisasi* sumber daya secara *sistematis*.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa penerapan *Critical Path Method (CPM)* dalam manajemen produksi film terbukti lebih efisien dibandingkan metode konvensional, baik dari segi *durasi* maupun *pengendalian biaya*. Hasil analisis menunjukkan bahwa durasi proyek yang semula diperkirakan selama 681 hari dengan metode konvensional dapat ditekan menjadi 456 hari melalui CPM, menghasilkan efisiensi waktu sebesar 225 hari. Efisiensi waktu sekitar 33% yang dicapai melalui CPM menunjukkan bahwa pendekatan berbasis *jalur kritis* mampu mengidentifikasi ketergantungan aktivitas secara presisi, mengurangi waktu tunggu antarproses, serta meningkatkan *efektivitas* alokasi sumber daya. Hasil ini sekaligus memperkuat *relevansi transdisipliner CPM* sebagai metode manajemen proyek yang dapat diadaptasi ke dalam konteks industri kreatif, khususnya produksi film, tanpa kehilangan karakter artistiknya.

Secara konseptual, penelitian ini juga menegaskan bahwa efisiensi struktural bukan sekadar persoalan teknis, melainkan bagian dari upaya membangun keteraturan proses sebagai ruang bagi ekspresi kreatif yang lebih terukur dan berkelanjutan. Dengan demikian, penerapan CPM dapat dipandang tidak hanya sebagai alat perencanaan proyek, tetapi juga sebagai kerangka berpikir sistematis yang menyatukan aspek rasionalitas manajerial dengan nilai-nilai kreatif dalam praktik produksi film modern.

## 5.2. Saran

Dengan demikian, penelitian lanjutan diharapkan dapat memperluas objek kajian pada proyek film dengan *skala* dan *kompleksitas* berbeda guna memperkuat *validitas eksternal* temuan ini, dengan mengintegrasikan metode optimasi penjadwalan dan biaya lanjutan yang lebih mendalam. Penerapan sistem pendukung keputusan berbasis kecerdasan buatan (AI) juga berpotensi mengotomatisasi penjadwalan serta mengoptimalkan alokasi sumber daya secara *real-time*. Selain itu, perlu dikaji lebih lanjut keterkaitan antara efisiensi waktu dan kualitas artistik, agar manajemen proyek tidak hanya berfungsi sebagai alat teknis, tetapi juga menjadi fondasi bagi ruang kreatif yang efisien, berkelanjutan, dan mendukung terciptanya karya film yang bermutu tinggi.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. A. Purnomo, *Ekonomi Kreatif Pilar Pembangunan Indonesia*, vol. 53, no. 9, 2016.
- [2] F. Rahmawati, "Pilar-Pilar Yang Mempengaruhi Perkembangan Ekonomi Kreatif Di Indonesia," *Econ. Educ. Entrep. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 159–164, 2021, doi: 10.23960/e3j/v4i2.159-164.
- [3] J. Oka and D. Kartikasari, "EVALUASI MANAJEMEN WAKTU PROYEK MENGGUNAKAN METODE PERT DAN CPM PADA Pengerjaan 'PROYEK REPARASI CRANE LAMPSON' DI PT MCDERMOTT INDONESIA," *J. Appl. Bus. Adm.*, vol. 1, no. 1, pp. 28–36, Apr. 2019, doi: 10.30871/jaba.v1i1.1257.
- [4] M. Vanhoucke, *Project management with dynamic scheduling: Baseline scheduling, risk analysis and project control*. Springer Berlin Heidelberg, 2012, doi: 10.1007/978-3-642-25175-7.
- [5] H. Kerzner, *PROJECT MANAGEMENT A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, 10th ed. John Wiley & Sons, Inc., 2009.
- [6] C. Hendrickson and T. Au, *Project management for construction : fundamental concepts for owners, engineers, architects, and builders*. Carnegie Mellon University, 27982.
- [7] T. R. Browning, "A quantitative framework for managing project value, risk, and opportunity," *IEEE Trans. Eng. Manag.*, vol. 61, no. 4, pp. 583–598, 2014, doi: 10.1109/TEM.2014.2326986.
- [8] D. G. Malcolm, J. H. Roseboom, C. E. Clark, and W. Fazar, "Application of a Technique for Research and Development

- Program Evaluation," *Oper. Res.*, vol. 7, no. 5, pp. 646–669, 1959, doi: 10.1287/opre.7.5.646.
- [9] A. Comte, "VII. Plan du Cours de Philosophie positive," *Écrits Jeun. 1816–1828*, pp. 397–398, 2018, doi: 10.1515/9783111639390-021.
- [10] S. Globerson, "Impact of various work-breakdown structures on project conceptualization," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 12, no. 3, pp. 165–171, 1994, doi: 10.1016/0263-7863(94)90032-9.
- [11] A. K. Munns and B. F. Bjeirmi, "The role of project management in achieving project success," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 14, no. 2, pp. 81–87, 1996, doi: 10.1016/0263-7863(95)00057-7.
- [12] J. E. Kelley and M. R. W. Alkert, "Critical-Path Planning and Scheduling," *Proc. East. Jt. Comput. Conf.*, pp. 160–173, 1956, [Online]. Available: [www.computerhistory.org](http://www.computerhistory.org)
- [13] T. Kadang, P. W. Hidayah, K. Simarmata, N. A. Putri, and K. Krisvinus, "Analysis of Consultant Building Project Management Using the CPM (Critical Path Method)," *J. Bus. Manag. Econ. Dev.*, vol. 2, no. 03, pp. 1169–1179, Jun. 2024, doi: 10.59653/jbmed.v2i03.891.
- [14] M. E. C. Estebal and D. J. Benogsudan, "Project Scheduling of the Garment Business Using CPM-Crashing based on the POM-QM Application for Windows," *Logist. Oper. Manag. Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 28–37, 2024, doi: 10.31098/lor.v3i1.2087.
- [15] Z. T. Taner, A. Soylu, and Z. Y. Ilerisoy, "Comparison of the Benefits of CPM and PERT to Project Partners on Different Projects," *7th Int. Proj. Constr. Manag. Conf.*, no. October, pp. 1–17, 2022, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/364753742>

- [16] I. G. N. Sunatha, T. I. Praganingrum, I. M. Nada, N. I. Made, and M. Florenzia, "Perbandingan Penjadwalan Proyek Antara Metode Konvensional Dengan Aplikasi Microsoft Project (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Dua Lantai Sdn 1 Pedungan) 1 Gede Ngurah Sunatha 1) , Tjokorda Istri Praganingrum 2) \*, I Made Nada 3) , Ni Made Meilan Florenzia," pp. 399–407, 2024, [Online]. Available: <http://journal.unmasmataram.ac.id/index.php/GARA>
- [17] M. A. Perdana and R. P. Sari, "Optimalisasi Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi Rumah Tinggal Menggunakan Metode CPM (Critical Path Method) dan PERT (Program Evaluation and Review Technique)," *J. Media Tek. dan Sist. Ind.*, vol. 6, no. 2, p. 116, Sep. 2022, doi: 10.35194/jmtsi.v6i2.1944.
- [18] B. Montazeri, "Comparing Critical Chain Project Management with Critical Path Method: A Case Study Recommended Citation." [Online]. Available: <https://digitalcommons.wku.edu/theses>
- [19] E. E. Wulandari, R. N. Rachmadita, and M. C. Rizal, "Efisiensi Biaya dan Penjadwalan Proyek melalui Pendekatan Critical Path Method (Studi Kasus Pembuatan dan Pemasangan 1 Unit Standart Gilingan IV)," *Proc. Conf. Des. Manuf. Eng. its Appl.*, vol. 2, p. 231, 2018.
- [20] N. Umami, T. S. Febrianingsih, and E. Febianti, "PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN TRANSMISI PIPA GAS MENGGUNAKAN METODE CPM (CRITICAL PATH METHOD)," *J. Ind. Serv.*, vol. 5, no. 1, 2019, doi: 10.36055/jiss.v5i1.6506.
- [21] I. Kant, *Critique of pure reason*. Cambridge University Press,

1998.

- [22] J. Meredith and S. Mantel, *Project Management: A Managerial Approach*, 2000. 2000.
- [23] F. Ahlemann, F. Teuteberg, and K. Vogelsang, "Project management standards - Diffusion and application in Germany and Switzerland," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 27, no. 3, pp. 292–303, Apr. 2009, doi: 10.1016/j.ijproman.2008.01.009.
- [24] A. Herzanita, "Implementation of standardized wbs (work breakdown structure) for time and cost performance. (study case: Building project PT. X, Kuala Tanjung, Sumatera Utara)," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 508, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/508/1/012049.
- [25] R. C. Tausworthe, "The work breakdown structure in software project management," *J. Syst. Softw.*, vol. 1, no. C, pp. 181–186, 1979, doi: 10.1016/0164-1212(79)90018-9.
- [26] M. Vanhoucke, *Project Management with Dynamic Scheduling*, 2013, doi: 10.1007/978-3-642-40438-2.
- [27] E. B. Anderson and R. S. Hales, "Critical Path Method Applied Agriculture Forest Service to Research Project Planning: Pacific Southwest Forest and Range Fire Economics Evaluation Experiment Station General Technical System (FEES) Publisher: Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station Critical Path Method Applied to Research Project Planning: Fire Economics Evaluation System (FEES)," 1986.
- [28] B. J. Corbin and A. Strauss, "Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory," vol. 36, no. 2, pp. 1–3, 2010.

- [29] P. Eriksson and A. Kovalainen, *Qualitative Methods in Business Research*. SAGE Publications Ltd, 2011. doi: 10.4135/9780857028044.
- [30] L. Wales, *The Complete Guide to Film and Digital Production*. 2023. doi: 10.4324/9781003324201.
- [31] R. J. Compesi, *Video Field Production and Editing*. 2019. doi: 10.4324/9780429505935.
- [32] S. R. Anderson Earl B. Hales, "Critical path method applied to research project planning: Fire Economics Evaluation System (FEES)," *Gen. Tech. Rep.*, p. 12 p., 1986.

