

PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM, PERT, DAN PDM DENGAN APLIKASI MICROSOFT PROJECT

**(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin dan
Prasarana luar Pesantren Entrepreneurship Kabupaten Lebak)**

SKRIPSI

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik(S.T)



Disusun oleh:

AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF

3336180053

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA BANTEN

2023

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI


Dengan ini saya sebagai penulis Skripsi berikut:

Judul : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE
CPM, PERT, DAN PDM DENGAN APLIKASI
MICROSOFT PROJECT
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Klinik,
Gedung Kantin dan Prasarana luar Pesantren
Entrepreneurship Kabupaten Lebak)

Nama : Aqil Muammar Khadafi Arif
NPM : 3336180053
Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi tersebut di atas adalah benar-benar hasil karya saya dan tidak memuat hasil karya orang lain, kecuali dinyatakan melalui rujukan yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari ditemukan hal-hal yang menunjukkan bahwa sebagian atau seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang berlaku. Saya juga bersedia menanggung segala akibat hukum yang timbul dari pernyataan yang secara sadar dan sengaja saya nyatakan melalui lembar ini.

Cilegon, 8 Juni 2023


Aqil Muammar Khadafi
3336180053

SKRIPSI

**PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM, PERT, DAN PDM
DENGAN APLIKASI MICROSOFT PROJECT**

**(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin dan
Prasarana luar Pesantren Entrepreneurship Kabupaten Lebak)**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF / 3336180053

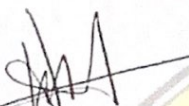
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji


Pada Tanggal : 08 Juni 2023

Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ir. Andi Maddeppung, ST., MT



Dwi Novi Setiawati, ST., M.T

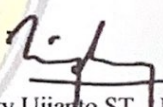
NIP. 195910171988031008

NIDN. 040115119003

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Dwi Esti Intari, ST., M.Sc


Rifky Ujianto ST., MT

NIP. 198601242014042001

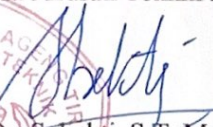
NIK. 2015011011126

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal: 08 Juni 2023

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil


Dr. Subekti, S.T., M.T
NIP. 197506122008011020

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa hingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi merupakan persyaratan yang harus ditempuh dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata 1 (S1) di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Saya menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini saya menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Ir.Andi Maddeppungng. ST., MT dan Ibu Dwi Novi Setiawati,ST ., M.T selaku dosen pembimbing I dan II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dwi Esti Intari, ST., M.Sc selaku dosen penguji I serta Bapak Rifky Ujianto ST ., MT selaku dosen penguji II.
3. Bapak Dr. Subekti, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
4. Ibu Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
5. Ibu Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing selama masa perkuliahan.
6. Seluruh dosen dan staff Jurusan Teknik Sipil Untirta yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan memberikan bekal berharga untuk menjalani kehidupan setelah masa kuliah.
7. PT. Cemarak Lestari Express dan CV. Tiga Bangkit Rekayasa yang telah memberikan saya kesempatan dan membantu saya dalam proses pengumpulan data sebagai kebutuhan skripsi saya.
8. Papah Muhammad Arif S.T., M.M., dan Mamah Tercintaku Hartati Paitasman S.E., yang senantiasa selalu memberikan do'a dan dukungan penuh serta memotivasi saya dalam menggapai cita-cita.
9. Saudara Perempuan saya Adinda Fatimah Azzahra Arif dan Azizah Umaima Arif yang telah memberikan dukungan dan semangat saya untuk menjalankan skripsi ini.

10. Sahabat dan Teman yang turut memberikan dukungan dan bantuan dalam proses penyusunan skripsi ini.
11. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kelancaran dalam proses penyusunan skripsi ini.
12. Yang terakhir saya ucapkan terima kasih Teruntuk Annisa Zahratul Jannah Wanita yang support dan membuat saya semangat dalam menyelesaikan skripsi ini sampai akhir.

Cilegon, 8 Juni 2023

Penulis

PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM, PERT, DAN PDM DENGAN APLIKASI MICROSOFT PROJECT

(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin dan
Prasarana luar Pesantren Entrepreneurship Kabupaten Lebak)

Aqil Muammar Khadafi Arif

INTISARI

Pembangunan proyek pesantren enterepeurnship kabupaten lebak, banten di butuhkan sebuah penelitian untuk mengevaluasi pengendalian waktu pada proyek pembangunan pesantren enterepeurnship dikarenakan pada proyek pembangunan ini terjadinya keterlambatan penjadwalan dan ada perubahan proyek gedung klinik yang seharusnya 2 lantai menjadi 1 lantai. Pokok pembahasan terletak pada penjadwalan proyek gedung klinik, gedung kantin, dan prasarana luar pesantren menggunakan metode CPM, PERT, dan PDM dengan aplikasi microsoft project. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan penjadwal waktu menggunakan metode Critical Path Method (CPM) pembangunan gedung klinik, untuk mengetahui penerapan penjadwal waktu menggunakan metode program evaluation and review technique (PERT) pembanguann gedung klinik, gedung kantin dan prasarana luar pesantren (pengadaan air bersih dan jaringan listrik) entrepreneurship kabupaten lebak, untuk mengetahui penerapan penjadwalan waktu menggunakan metode precedence diagram method (PDM) pembangunan gedung klinik, gedung kantin dan prasarana luar pesantren (pengadaan air bersih, dan jaringan listrik) enterepeurnship kabupaten lebak. Hasil dari penelitian penjadwalan waktu pada proyek pembangunan gedung kantin menggunakan metode CPM memiliki waktu 132 hari, sedangkan gedung klinik memiliki waktu 65 hari. Penjadwalan waktu pada proyek pembangunan gedung kantin menggunakan metode PERT memiliki waktu 134 hari, sedangkan gedung klinik memiliki waktu 73 hari. Penjadwalan waktu pada proyek pembangunan gedung kantin menggunakan metode PDM memiliki waktu 41 hari, sedangkan gedung klinik memiliki waktu 59 hari.

Kata kunci: Konstruksi, Penjadwalan, CPM, PERT, PDM.

***Scheduling by Using CPM, PDM, PERT, and PDM Methods with Microsoft
Project Application***

*(Study Case: Construction Project of Clinic Building, Canteen Building and
External Infrastructure of Entrepreneurship Pesantren in Lebak Regency)*

Aqil Muammar Khadafi Arif

ABSTRACT

A research investigation is needed to assess time management in the development of the entrepreneurship boarding school project in Lebak Regency, Banten. This necessity arises due to scheduling delays and alterations in the planned construction of the clinic building, originally intended to be a 2-storey structure but subsequently modified to a single-storey facility. The main focus of the discussion lies in the scheduling of the clinic building, cafeteria building, and external infrastructure of the boarding school using the CPM, PERT, and PDM methods, employing Microsoft Project software as the application tool. This research aims to investigate the implementation of scheduling using the Critical Path Method (CPM) in the construction of the clinic building, To investigate the application of scheduling using the Program Evaluation and Review Technique (PERT) in the construction of the clinic building, cafeteria building, and external infrastructure of the entrepreneurship boarding school (water supply and electricity network) in Lebak Regency. Additionally, to examine the implementation of scheduling using the Precedence Diagram Method (PDM) in the construction of the clinic building, cafeteria building, and external infrastructure of the entrepreneurship boarding school (water supply and electricity network) in Lebak Regency. The results of the time scheduling research on the cafeteria building construction project using the CPM method indicated a duration of 132 days, while the clinic building had a duration of 65 days. The time scheduling of the cafeteria building construction project using the PERT method yielded a duration of 134 days, while the clinic building had a duration of 73 days. The time scheduling of the cafeteria building construction project using the PDM method resulted in a duration of 41 days, while the clinic building had a duration of 59 days.

Keywords: *Construction, Scheduling, CPM, PERT, PDM.*

DAFTAR ISI

BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Keaslian Penelitian	6
1.7 Lokasi Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Hasil Penelitian Terdahulu	8
2.2 Keterkaitan Penelitian.....	10
2.3 Diagram Irisan Penelitian	14
BAB 3 LANDASAN TEORI	16
3.1 Proyek Konstruksi	16
3.2 Manajemen Proyek	17
3.3 Pengendalian Waktu	18
3.4 Penjadwalan Proyek	18
3.5 <i>Critical Paht Method (CPM)</i>	20
3.6 <i>Precedence Diagram Method (PDM)</i>	24
3.6.1 Lag.....	26
3.6.2 Perhitungan Dalam <i>Precedence Diagram Method (PDM)</i>	27
3.7 <i>Program Evaluation and Review Techique (PERT)</i>	31
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	35
4.1 Metodologi Penelitian.....	35
4.2 Jenis Data dan Sumber Data	35
4.3 Metode Pengumpulan Data	36
4.4 Analisis Pengolahan Data	37
4.4.1 Microsoft Project.....	42
4.5 Diagram Alir Penelitian.....	45

BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
5.1 Gambar Umum Proyek	49
5.2 Pengumpulan Data.....	50
5.3 Pengumpulan Data Menggunakan Metode <i>Critical Path Method</i> (CPM	58
5.4 Pengolahan Data Menggunakan Metode <i>Project Evaluation and Review Technique</i> (PERT).....	67
5.5 Pengolahan Data dengan Menggunakan Metode <i>Precedence Diagram Method</i> (PDM).....	80
5.6 Hasil Pengolahan data Menggunakan Microsoft Project	91
5.6 Pembahasan	97
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	100
6.1 Kesimpulan.....	100
6.2 Saran	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Skala Kecil Proyek Pembangunan Pesantren <i>Enterpreneurship</i>	7
Gambar 1.2 Lokasi Skala Kecil Proyek Pembangunan Pesantren <i>Enterpreneurship</i>	7
Gambar 2.1 <i>Flowchart</i> Positioning Penelitian Tugas Akhir Terhadap Penelitian Sebelumnya	13
Gambar 2.2 Hubungan Penelitian dengan Penelitian yang Berkaitan	14
Gambar 3.1 Variasi Float dari Suatu Kegiatan	21
Gambar 3.2 Diagram AOA dengan Metode CPM	23
Gambar 3.3 Jaringan PDM Dengan Diagram Batang	25
Gambar 3.4 Konstrain PDM	26
Gambar 3.5 Jaringan PDM Dengan Lag	27
Gambar 3.6 Notasi ES, EF, LS, dan LF Pada Jaringan PDM	28
Gambar 3.7 Perhitungan maju pada jaringan PDM	30
Gambar 3.8 Analogi Diagram PERT	33
Gambar 4.1 Gambar penentuan tanggal proyek	39
Gambar 4.2 Gambar task name dan <i>work duration</i>	40
Gambar 4.3 Gambar constraint pada kolom <i>predecessor</i>	40
Gambar 4.4 Mengatur waktu kerja	41
Gambar 4.5 Mengatur waktu libur khusus	41
Gambar 4.6 Bagan Alir Penelitian	46
Gambar 5.1 Kurva-S Gedung Kantin	51
Gambar 5.2 Kurva-S Gedung Klinik	52
Gambar 5.3 Diagram Kantin Jaringan Kerja <i>Critical Path Method (CPM)</i>	64
Gambar 5.4 Diagram Klinik Jaringan Kerja <i>Critical Path Method (CPM)</i>	65
Gambar 5.5 Diagram Kantin Jaringan Kerja <i>Program Evaluating and Review Technique (PERT)</i>	72
Gambar 5.6 Diagram Klinik Jaringan Kerja <i>Program Evaluating and Review Technique (PERT)</i>	73
Gambar 5.7 Kurva Peluang Kumulatif Penyelesaian Proyek Kantin	78

Gambar 5.8 Kurva Peluang Kumulatif Penyelesaian Proyek Klinik	80
Gambar 5.9 Diagram Kantin Jaringan Kerja <i>Precedence Diagram Method</i> (PDM)	85
Gambar 5.10 Diagram Klinik Jaringan Kerja <i>Precedence Diagram Method</i> (PDM)	86
Gambar 5.11 Lembar Kerja dan Bar chart Hubungan Keterkaitan Kegiatan Proyek Kantin.....	92
Gambar 5.12 Lembar Kerja dan Bar chart Hubungan Keterkaitan Kegiatan Proyek Klinik	92
Gambar 5.13 Tampilan Network Diagram Hasil Analisis Kantin Microsoft Project Metode CPM dan PERT	93
Gambar 5.14 Tampilan Network Diagram Hasil Analisis Klinik Microsoft Project Metode CPM dan PERT	94
Gambar 5.15 Tampilan Network Diagram Hasil Analisis Kantin Microsoft Project Metode PDM.....	95
Gambar 5.16 Tampilan <i>Network Diagram</i> Hasil Analisis Klinik Microsoft Project Metode PDM.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil perbandingan penelitian dengan penelitian yang berhubungan...	10
Tabel 2.2 Keaslian Penelitian Antara Penelitian Ini dengan Penelitian Lain	14
Tabel 4.1 Jadwal Penelitian.....	47
Tabel 5.1 Daftar Kegiatan Proyek Pembangunan Kantin Pondok Pesantren <i>Enterprenership</i> Lebak Banten	53
Tabel 5.2 Daftar Kegiatan Proyek Pembangunan Klinik Pondok Pesantren <i>Enterprenership</i> Lebak Banten	54
Tabel 5.3 Hasil Kuisisioner Durasi Untuk Metode PERT pada Kantin	55
Tabel 5.4 Hasil Kuisisioner Durasi Untuk Metode PERT pada Klinik	56
Tabel 5.5 Daftar Inventaris Urutan Pekerjaan Proyek Kantin	59
Tabel 5.6 Daftar Inventaris Urutan Pekerjaan Proyek Klinik	60
Tabel 5.7 Daftar Hubungan Keterkaitan Pekerjaan Proyek Kantin	61
Tabel 5.8 Daftar Hubungan Keterkaitan Pekerjaan Proyek Klinik.....	62
Tabel 5.9 Analisa Kantin Metode <i>Critical Path Method</i> (CPM).....	66
Tabel 5.10 Analisa Klinik Metode <i>Critical Path Method</i> (CPM).....	67
Tabel 5.11 Perhitungan Waktu Kegiatan Efektif (T_e), Standar Deviasi (S), dan Varians (V) pada Kantin	70
Tabel 5.12 Perhitungan Waktu Kegiatan Efektif (T_e), Standar Deviasi (S), dan Varians (V) pada Klinik	71
Tabel 5.13 Perhitungan Varians Proyek dan Deviasi Proyek pada Kantin.....	75
Tabel 5.14 Perhitungan Analisis Target Penyelesaian Proyek Pembangunan Kantin.....	77
Tabel 5.15 Perhitungan Analisis Target Penyelesaian Proyek Pembangunan Klinik	78
Tabel 5.16 Hubungan Keterkaitan Pekerjaan Proyek Pembangunan Kantin.....	81
Tabel 5.17 Hubungan Keterkaitan Pekerjaan Proyek Pembangunan Klinik	82
Tabel 5.18 Analisis Metode PDM Pekerjaan Proyek Pembangunan Kantin.....	87
Tabel 5.19 Analisis Metode PDM Pekerjaan Proyek Pembangunan Klinik.....	89
Tabel 5.20 Perbandingan Metode Penjadwalan Waktu Kantin dan Klinik	99

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelaksanaan proyek kontruksi memiliki rangkaian kegiatan atau pekerjaan yang rumit dan saling berkaitan satu sama lain. Semakin besar suatu proyek, maka akan semakin kompleks mekanismenya, sehingga semakin banyak masalah yang dihadapi. Mulai dari perencanaan (pengaturan sumber daya tenaga kerja, biaya, bahan, waktu dan sebagainya) sampai pada pelaksanaan bagaimana penjadwalan, mengendalikan dan mengontrol proyek dengan baik.

Critical Path Method (CPM) adalah dikenal adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek tercepat. Jadi, jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek (Soeharto, 1999) .Menurut (Soeharto, 1999) *Program Evalution And Review Technique* (PERT) adalah memakai pendekatan yang menganggap bahwa kurun waktu kegiatan tergantung pada factor dan variasi, sehingga lebih baik perkiraan diberi rentang (*range*), yaitu dengan memakai tiga angka estimasi. PERT juga memperkenalkan parameter lain yang mencoba “mengukur” ketidakpastian tersebut secara kuantitatif seperti “deviasi standar” dan varians.

Menurut KBBI Optimasi merupakan upaya atau cara untuk memperoleh hasil yang terbaik. Sedangkan, perangkat lunak menurut KBBI merupakan perangkat program, prosedur dan dokumen yang berkaitan dengan suatu sistem (misalnya sistem komputer). Jadi, optimasi perangkat lunak adalah upaya memenuhi tujuan kegiatan di bidang

perangkat lunak dengan menetapkan sasaran dan melihat kondisi selama proyek berjalan. Dimana keberhasilan penjadwalan proyek adalah faktor kunci sukses proyek itu berhasil. Terkait biaya yang rendah pada pengembangan perangkat lunak pada manajemen proyek selalu menjadi prioritas banyak organisasi terutama dengan waktu yang terbatas. Namun dari sekian banyak proyek perangkat lunak, kendala yang sering terjadi yaitu terkait waktu dan biaya dikarenakan berbagai faktor seperti sumber daya yang terbatas atau timeline dari konsumen yang kurang toleransi. Maka dari itu, pada makalah ini kita akan merangkum beberapa metode dalam optimasi waktu dan optimasi biaya proyek perangkat lunak. Adapun beberapa metode tersebut, yaitu, metode CPM (*Critical Path Method*), metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), dan metode PDM (*Precedence Diagram Method*) (Parlika dkk., 2021)

Penjadwalan sangat perlu untuk diperhatikan agar nantinya didapatkan jadwal yang logis. Banyak metode yang digunakan dalam penjadwalan dan selanjutnya metode tersebut juga dikombinasikan menggunakan *software (Microsoft Project)* sehingga diharapkan dapat mempermudah dalam melakukan perencanaan penjadwalan maupun dalam pemantauan terhadap progress pelaksanaan proyek dilapangan.

Pada Pembangunan proyek pesantren *enterepeunrship* Kabupaten Lebak, Banten, di butuhkan sebuah penelitian untuk mengevaluasi pengendalian waktu pada proyek dari PT. Cemarok Lestari Express sebagai (*Project Manager*) dan CV. Tiga Bangkit Rekayasa sebagai (*Construction Manager*) pembangunan pesantren *enterepeunrship* Kabupaten Lebak, Banten, dikarenakan pada proyek pembangunan ini terjadinya keterlambatan penjadwalan dan ada perubahan pada proyek Gedung klinik yang seharusnya 2 lantai menjadi 1 lantai, oleh karna itu diperlukannya penelitian ini menggunakan metode

Critical Path Method (CPM), *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), *Precedence Diagram Method* (PDM), dengan aplikasi *Microsoft Project* (*Ms Project*). Agar proyek ini memberikan informasi mengenai faktor-faktor penyebab keterlambatan pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi.

Critical Path Method (CPM) dan *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) menggunakan dummy pada diagramnya dan untuk anak panah dinyatakan sebagai aktivitas. *Precedence Diagram Method* (PDM) menggunakan node yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan untuk anak panahnya sebagai petunjuk hubungan berbagai kegiatan yang bersangkutan. Dengan demikian, dummy yang ada dalam CPM dan PERT, yang merupakan tanda penting untuk menunjukkan hubungan ketergantungan, dalam pdm tidak di perlukan. Sedangkan *Ms Project* yaitu *tool* yang biasanya digunakan oleh *project manager* untuk mengelola proyek agar lebih efisien.

Pada saat penelitian progres kumulatif rencana proyek pembangunan pesantren *entrepreneurship* total luas tanah sekitar 3,8 ha` (hektar) dan pada pembangunan Gedung Klinik memiliki 1 lantai dengan luas bangunan 222,71 m², Gedung Kantin memiliki 2 lantai dengan luas bangunan 585,6 m² dan Prasarana luar (Pengadaan air bersih, dan Jaringan Listrik) Kabupaten Lebak, Banten mencapai 61,283% namun pada realisasinya dilapangan progres mencapai 23,196% yang mana mengalami deviasi -38,086%.

Penjadwalan waktu yang di gunakan pada proyek pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin dan Prasarana luar (Pengadaan air bersih, dan Jaringan Listrik) Pesantren *Entrepreneurship* Kabupaten Lebak, Banten yaitu kurva S, yang mana kurva S memperlihatkan waktu mulai dan waktu selesai sehingga di butuhkan metode lain untuk menanggulangi deviasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan tugas latar belakang di atas, maka disimpulkan permasalahan yang akan menjadi fokus studi penulisan akhir ini adalah:

- a. Bagaimana penerapan penjadwalan waktu menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) pada proyek pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin dan Prasarana luar (Pengadaan air bersih, dan Jaringan Listrik) Pesantren *Entrepreneurship* Kabupaten Lebak?
- b. Bagaimana penerapan penjadwalan waktu menggunakan metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) pada proyek pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin dan Prasarana luar (Pengadaan air bersih, dan Jaringan Listrik) Pesantren *Entrepreneurship* Kabupaten Lebak?
- c. Bagaimana penerapan penjadwalan waktu menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) pada proyek pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin dan Prasarana luar (Pengadaan air bersih, dan Jaringan Listrik) Pesantren *Entrepreneurship* Kabupaten Lebak?

1.3 Tujuan Penelitian

Pada rumusan masalah di atas, yang menjadi tujuan penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui penerapan penjadwal waktu menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin dan Prasarana Luar (Pengadaan air bersih, dan Jaringan Listrik) Pesantren *Entrepreneurship* Kabupaten Lebak.

- b. Untuk mengetahui penerapan penjadwal waktu menggunakan metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin dan Prasarana Luar Pesantren (Pengadaan air bersih, dan Jaringan Listrik) *Entrepreneurship* Kabupaten Lebak.
- c. Untuk mengetahui penerapan penjadwal waktu menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin dan Prasarana Luar Pesantren (Pengadaan air bersih, dan Jaringan Listrik) *Entrepreneurship* Kabupaten Lebak.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

- a. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan software *Microsoft Project*.
- b. Perhitungan yang dilakukan pada *Microsoft Project* menggunakan metode:
 - 1. *Precedence Diagram Network* (PDM).
 - 2. *Critical Path Method* (CPM)
 - 3. *Program Evaluation and Review Technique* (PERT)
- c. Penelitian ini tidak menghitung anggaran biaya

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah:

- a. Memberikan informasi penjadwalan proyek dengan menggunakan metode CPM, PDM, dan PERT pada pihak-pihak yang terkait di kontruksi.
- b. Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian ini berjudul Penerapan Metode CPM, PDM, dan PERT pada *Microsoft Project* dalam Penjadwalan Proyek telah dilakukan penelitian di beberapa jurnal terkait dengan lokasi dan metode yang berbeda. Untuk Penerapan Metode CPM, PDM, dan PERT pada *Microsoft Project* Dalam Penjadwalan Proyek yang berlokasi pada Proyek Pembangunan Pesantren *Entrepreneurship* Kabupaten Lebak belum ada penelitian yang menganalisis daerah tersebut. Maka dari itu, penulis ingin melaksanakan penelitian tersebut dengan data yang ada pada daerah tersebut. Penelitian ini asli buatan saya tanpa adanya unsur plagiasi.

1.7 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian proyek pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin, dan prasarana luar Pesantren *Entrepreneurship* berada di Prabugantungan, Kec. Cileles, Kabupaten Lebak, Banten. Batas batas lokasi proyek ini adalah sebagai berikut:

- a. Batas Utara : SMAN 1 Cileles
- b. Batas Selatan : Radio Tribanten Fm
- c. Batas Timur : Bakso Sidomoro
- d. Batas Barat : SMPN 2 Cileles



Gambar 1.1 Lokasi Skala Kecil Proyek Pembangunan Pesantren *Enterpreneurship*

(Sumber: Google Maps, diakses pada 11 November 2023)



Gambar 1.2 Lokasi Skala Besar Proyek Pembangunan Pesantren *Enterpreneurship*

(Sumber: Google Maps, diakses pada 11 November 2023)

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

Berikut ini beberapa penelitian – penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya terkait dengan penelitian yang akan dilakukan, diantaranya:

Pertama Studi penjadwalan menggunakan metode CPM dan PDM dengan *Microsoft Project 2019* pada proyek pembangunan Pondok Darul Hijrah Putera Martapura Oleh (Ir Retna Hapsari Kartadipura, 2021). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa, Analisa penelitian ini didapatkan penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung Wisma Darul Hijrah Pitera yaitu dikerjakan selama 64 bulan 26 hari dengan metode CPM yang dimulai pada tanggal 31 agustus 2020 dan berakhir pada tanggal 26 januari 2026 serta 14 bulan 18 hari dengan metode PDM yang dimulai pada tanggal 31 agustus 2020 dan berakhir pada tanggal 18 November 2021. Perbedaan waktu yang besar disebabkan perbedaan penggunaan konstrain pada setiap metode.

Kedua Perbandingan penjadwalan proyek dengan metode PDM (*Precedence Diagram Method*) & CPM (*Critical Path Methode*) Oleh. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa, Hasil analisis penjadwalan proyek dengan menggunakan metode PDM didapat durasi pekerjaan total selama 175 hari selesai pada 13 desember 2019 serta terdapat 26 item pekerjaan kritis, kemudian dengan metode CPM diperoleh total durasi pekerjaan proyek 190 hari selesai pada 29 desember 2019 dengan 18 item pekerjaan kritis. Perbandingan metode PDM dengan metode CPM terdapat beberapa hal yang menjadi perbedaan diantaranya ialah tampilan informasi yang disajikan sebagai betook

penjadwalan, pada PDM terdapat 4 konstrain pekerjaan yaitu *Early Star* (ES), *Early Finish* (EF), *Late Start* (LS) dan *Late Finish* (LF), CPM terdapat item pekerjaan semu/khayal.

Ketiga Penjadwalan ulang proyek konstruksi menggunakan metode PDM dan CPM (studi kasus pada pembangunan toserba yoga di pekalongan Oleh (Utomo, 2021). Hasil penelitian ini adalah penggunaan metode CPM, PDM dan *Microsoft Project* memberikan hasil yang sama yaitu pengerjaan proyek selama 51 minggu dengan rincian metode PDM memiliki 27 pekerjaan kritis dari 75 pekerjaan, metode CPM memiliki 37 pekerjaan. Dari hasil penelitian ini disarankan PT. Win Sejahtera mempertimbangkan menggunakan Teknik PERT-CPM dengan *Microsoft Project* dalam membuat penjadwalan proyek.

Keempat Perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan struktur pada apartemen cornell citraland Surabaya Oleh (Okta Putri, t.t.). Hasil akhir yang diperoleh yaitu metode pelaksanaan dan kurva S. Berdasarkan Analisa didapatkan durasi 261 hari kerja dengan anggaran biaya pelaksanaan sebesar Rp.20.769.723.924.

Kelima Penerapan metode CPM, PERT dan PDM dalam penjadwalan proyek Oleh (Maddeppungeng dkk., t.t.) Hasil penelitian dengan menerapkan beberapa metode pada penjadwalan proyek pembangunan Rumah Sakit Hermina Cilegon yaitu menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM), *Program Evaluation and Review Technique* dan *Precedence Diagram Method* (PDM). Dengan membandingkan hasil waktu tersingkat dari kedua metode tersebut dapat diketahui waktu tercepat. Dengan hasil dari metode CPM 151 hari, dari metode PERT 166 hari, dan dari metode PDM 144 hari. Dan diterapkan menggunakan aplikasi penjadwalan waktu yaitu *Microsoft project*.

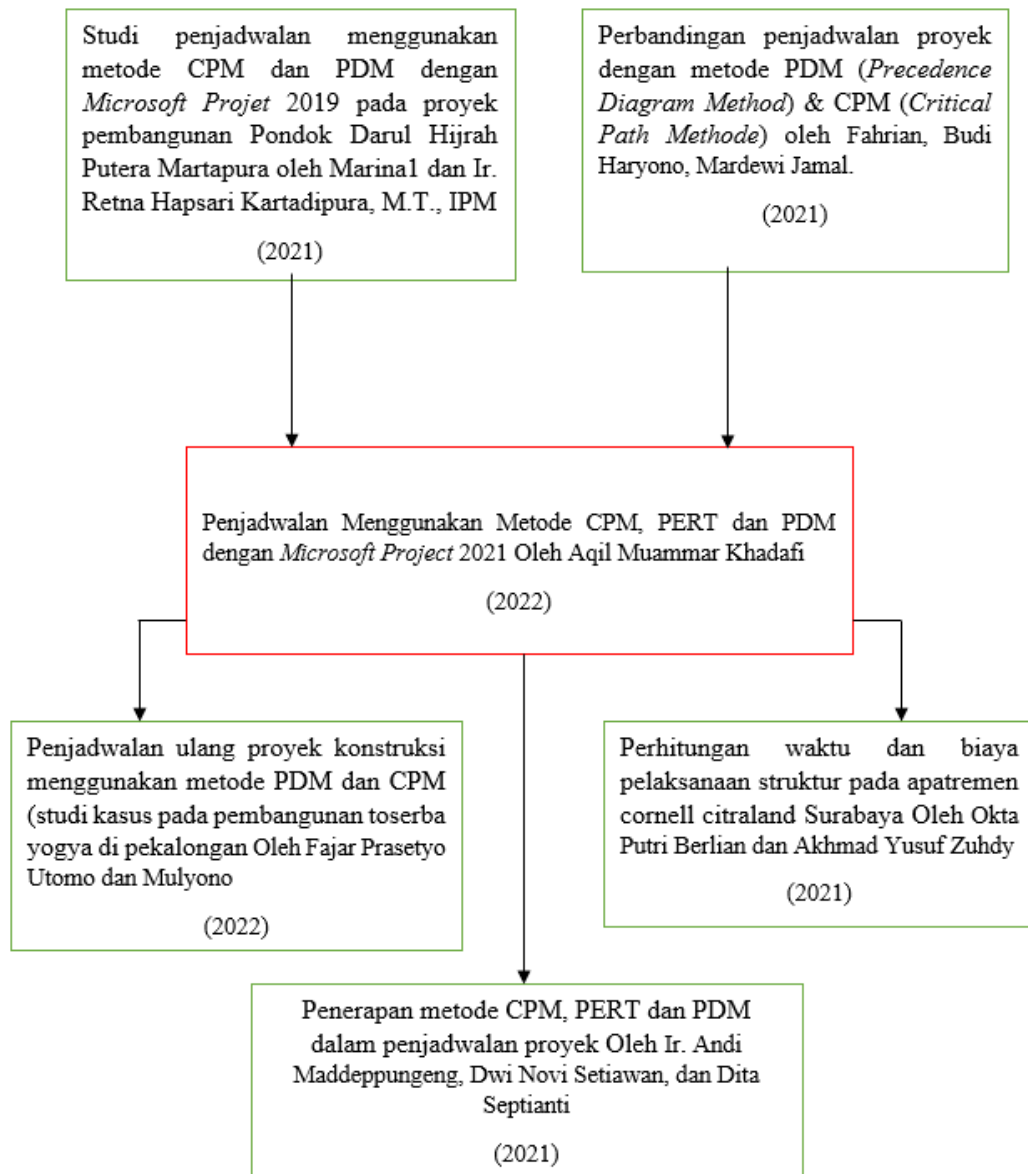
2.2 Keterkaitan Penelitian

Tabel 2.1 Hasil perbandingan penelitian dengan penelitian yang berhubungan

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Marina dan Ir. Retna Hapsari Kartadipura, M.T., IPM (2021)	Studi penjadwalan menggunakan metode CPM dan PDM dengan <i>Microsoft Project 2019</i> pada proyek pembangunan Pondok Darul Hijrah Putera Martapura	CPM dan PDM dengan <i>Microsoft Project 2019</i>	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa, Analisa penelitian ini didapatkan penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung Wisma Darul Hijrah Pitera yaitu dikerjakan selama 64 bulan 26 hari dengan metode CPM yang dimulai pada tanggal 31 agustus 2020 dan berakhir pada tanggal 26 januari 2026 serta 14 bulan 18 hari dengan metode PDM yang dimulai pada tanggal 31 agustus 2020 dan berakhir pada tanggal 18 November 2021. Perbedaan waktu yang besar disebabkan perbedaan penggunaan konstrain pada setiap metode.
2	Fahrian, Budi Haryono, Mardewi Jamal (2021)	Perbandingan penjadwalan proyek dengan metode PDM (Precedence Diagram Method) &	PDM (<i>Precedence Diagram Method</i>) & CPM (<i>Critical</i>	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa, Hasil analisis penjadwalan proyek dengan menggunakan metode PDM didapat durasi pekerjaan total selama 175 hari selesai pada 13 desember 2019 serta terdapat 26 item pekerjaan kritis, kemudian dengan

		CPM (Critical Path Methode)	<i>Path Methode)</i>	metode CPM diperoleh total durasi pekerjaan proyek 190 hari selesai pada 29 desember 2019 dengan 18 item pekerjaan kritis. Perbandingan metode PDM dengan metode CPM terdapat beberapa hal yang menjadi perbedaan diantaranya ialah tampilan informasi yang disajikan sebagai bentuk penjadwalan, pada PDM terdapat 4 konstrain pekerjaan yaitu Early Star (ES), Early Finish (EF), Late Start (LS) dan Late Finish (LF), CPM terdapat item pekerjaan semu/khayal.
3	Fajar Prasetyo Utomo dan Mulyono (2021)	Penjadwalan ulang proyek konstruksi menggunakan metode PDM dan CPM (studi kasus pada pembangunan toserba yogya di pekalongan	Metode PDM dan CPM	Hasil penelitan ini adalah penggunaan metode CPM, PDM dan <i>Microsoft Project</i> memberikan hasil yang sama yaitu pengerjaan proyek selama 51 minggu dengan rincian metode PDM memiliki 27 pekerjaan kritis dari 75 pekerjaan, metode CPM memiliki 37 pekerjaan. Hasil penelitian ini disarankan PT. Win Sejahtera mempertimbangkan menggunakan Teknik PERT-CPM dengan <i>Microsoft Project</i> dalam membuat penjadwalan proyek.

4	Okta Putri Berlian dan Akhdad Yusuf Zuhdy (2021)	Perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan struktur pada apartemen cornell citriland Surabaya	Penjadwalan PDM dengan <i>Microsoft Project 2019</i>	Hasil akhir yang diperoleh yaitu metode pelaksanaan dan kurva S. Analisa didapatkan durasi 261 hari kerja dengan anggaran biaya pelaksanaan sebesar Rp.20.769.723.924.
5	Ir. Andi Maddeppun geng, Dwi Novi Setiawan, dan Dita Septianti	Penerapan metode CPM, PERT dan PDM dalam penjadwalan proyek Oleh	Metode CPM, PERT dan PDM	Hasil penelitian dengan menerapkan beberapa metode pada penjadwalan proyek pembangunan Rumah Sakit Hermina Cilegon yaitu menggunakan metode <i>Critical Path Method (CPM)</i> , <i>Program Evaluation and Review Technique</i> dan <i>Precedence Diagram Method (PDM)</i> . Dengan membandingkan hasil waktu tersingkat dari kedua metode tersebut dapat diketahui waktu tercepat. Dengan hasil dari metode CPM 151 hari, dari metode PERT 166 hari, dan dari metode PDM 144 hari. Dan diterapkan menggunakan aplikasi penjadwalan waktu yaitu <i>Microsoft project</i> .



Keterangan:

—————> = Berhubungan Langsung Dengan Penelitian

Gambar 2.1 Flowchart Positioning Penelitian Tugas Akhir Terhadap Penelitian

Sebelumnya

(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

2.3 Diagram Irisan Penelitian



Gambar 2.2 Hubungan Penelitian dengan Penelitian yang Berkaitan

(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

Tabel 2.2 Keaslian Penelitian Antara Penelitian Ini dengan Penelitian Lain

No	Penelitian / Judul	A	B	C	D
1.	Marina Studi penjadwalan menggunakan metode CPM dan PDM dengan <i>Microsoft Project</i> 2019 pada proyek pembangunan Pondok Darul Hijrah Putera Martapura 2021	√	√		√
2.	Fahrian Perbandingan penjadwalan proyek dengan metode PDM (<i>Precedence Diagram Method</i>) & CPM (<i>Critical Path Methode</i>) 2021	√	√		
3.	Fajar Prasetyo Utomo Penjadwalan ulang proyek konstruksi menggunakan metode PDM dan CPM (studi kasus pada pembangunan toserba yogya di pekalongan 2022	√	√		

4.	Okta Putri Berlian Perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan struktur pada apatremen cornell citraland Surabaya 2021	√			
5.	Dita Septiyanti Penerapan metode CPM, PERT dan PDM dalam penjadwalan proyek 2021	√	√	√	

Keterangan :

A : Critical Path Method (CPM)

B : Presedence Diagram Method (PDM)

C : Program Evaluation and Review Technique (PERT)

D : Microsoft Project

BAB 3

LANDASAN TEORI

3.1 Proyek Konstruksi

Proyek merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu (bangunan/konstruksi) dalam Batasan waktu, biaya, dan mutu tertentu. Proyek konstruksi selalu memerlukan *resources* (sumber daya) yaitu *man* (manusia), *material* (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksana), *money* (uang), *information* (informasi) dan *time* (waktu).

Menurut (*An Introduction to Project Management by Kathy Schwalbe (z-lib.org)*, t.t.), proyek adalah usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan produk atau layanan yang unik. Proyek melibatkan beberapa orang yang saling berhubungan aktivitasnya dan sponsor utama proyek biasanya tertarik dalam penggunaan sumber daya yang efektif untuk menyelesaikan proyek secara efisien dan tepat waktu.

Aspek-aspek yang perlu di perhatikan untuk memahami arti proyek, yaitu :

- a. Tujuan: proyek adalah aktivitas yang berlangsung dalam kurun waktu tertentu dengan hasil akhir tertentu.
- b. Kompleksitas: proyek biasanya melibatkan beberapa fungsi organisasi, karena diperlukan bermacam-macam keterampilan dan bakat dari berbagai disiplin dalam menyelesaikan pekerjaan dalam proyek.
- c. Keunikan: suatu proyek adalah pekerjaan ya sekali terjadi, tidak pernah terulang dengan persis sama.
- d. Tidak permanen: proyek merupakan aktivitas temporer.
- e. Ketidakbiasaan: proyek biasanya menggunakan teknologi baru dan memiliki elemen yang tidak pasti dan beresiko.
- f. Siklus hidup: proyek adalah proses bekerja untuk mencapai tujuan, selama proses proyek akan melewati beberapa fase yang disebut siklus hidup proyek.

Pada hakikatnya proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang bersifat sementara yang sudah ditetapkan awal pekerjaannya dan waktu selesainya. Menurut Nurhayati

(2010), sebuah proyek merupakan suatu usaha/aktivitas yang kompleks, tidak rutin, dibatasi oleh waktu, anggaran, resources, dan spesifikasi performansi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Proyek memiliki ciri sebagai berikut :

1. Memiliki tujuan tertentu berupa hasil kerja akhir.
2. Sifatnya sementara karena siklus proyek relatif pendek.
3. Merupakan kegiatan non-rutin, tidak berulang-ulang.
4. Keperluan sumber daya berubah, baik macam maupun kuantitasnya.
5. Dalam proses pelaksanaannya, proyek dibatasi oleh jadwal, anggaran, biaya, dan mutu hasil akhir.

3.2 Manajemen Proyek

Menurut (Soeharto, 1999) manajemen proyek adalah salah satu cara yang ditawarkan untuk maksud tersebut, yaitu suatu metode pengelolaan yang dikembangkan secara ilmiah dan intensif sejak pertengahan abad ke-20 untuk menghadapi kegiatan khusus yang berbentuk proyek. Menurut (Implementasi & Santosa, 2009) manajemen proyek merupakan aplikasi dari ilmu pengetahuan, *skills*, *tools*, dan Teknik untuk aktivitas suatu proyek dengan maksud memenuhi atau melampaui kebutuhan *stakeholder* dan harapan dari sebuah proyek. Manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Lebih jauh manajemen proyek menggunakan pendekatan system dan hierark (arus kegiatan) vertical dan horizontal (Soeharto, 1999).

Tujuan dari manajemen proyek adalah mengelola fungsi-fungsi manajemen sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil optimum sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan serta penggunaan sumber daya yang seefisien dan seefektif mungkin.

Pencapaian dari tujuan tersebut, perlu diusahakan pengawasan terhadap mutu, biaya, dan waktu. Maka dari itu dilaksanakan pengawasan mutu (*quality control*), pengawasan biaya (*cost control*), dan pengawasan waktu pelaksanaan (*time control*). Dari ketiga pengawasan tersebut mulai dilakukan dari tahap awal kebutuhan proyek konstruksi sampai dengan tahap pelaksanaannya.

Sebagai suatu proses, mengenai urutan pelaksanaan manajemen yang logis, menggambarkan bahwa tindakan manajemen semata-mata diarahkan pada pencapaian sasaran yang telah ditetapkan karena penetapan tujuan (sasaran) merupakan tindakan manajemen pertama, diikuti tindakan perencanaan (*planning*), organisasi (*organizing*) dan koordinasi (*coordinating*), dengan pemanfaatan sumberdaya yang tersedia secara efisien dan efektif. Kelima tindakan tersebut pada dasarnya merupakan fungsi-fungsi manajemen.

3.3 Pengendalian Waktu

Pengendalian waktu adalah pengendalian dan pengontrolan yang dilaksanakan agar dapat berjalan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan sejak awal. Pengendalian jadwal pada *time schedule* adalah rencana waktu untuk menyelesaikan masing-masing *item* pekerjaan proyek, yang secara keseluruhan adalah rentang waktu yang ditetapkan untuk melaksanakan sebuah proyek. Keterlambatan pekerjaan pada suatu proyek akan berpengaruh pada anggaran biaya proyek. Agar dapat berlangsung tepat waktu, maka *time schedule* digunakan sebagai kontrol untuk mengatur tingkat prestasi pekerjaan dengan lamanya pelaksanaannya. Sehingga pekerjaan apa yang harus dikerjakan lebih dahulu dan kapan harus dimulai dapat terjadwal dengan baik, sehingga kemungkinan keterlambatan dapat diperkecil.

3.4 Penjadwalan Proyek

Suatu proyek memerlukan penjadwalan (*scheduling*), yaitu pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan tiap-tiap pekerjaan, dalam rangka menyelesaikan suatu proyek sehingga tercapai optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada. Penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahan. Proses *monitoring* serta *updating* selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang paling realistis agar alokasi sumber daya dan

penetapan durasi sesuai dengan sasaran dan tujuan proyek. Secara umum, penjadwalan proyek mempunyai manfaat sebagai berikut:

- a. Memberikan pedoman terhadap pekerjaan/kegiatan mengenai batasan-batasan waktu untuk memulai dan mengakhiri setiap pekerjaan.

- b. Memberikan sarana untuk memiliki kemajuan pekerjaan
- c. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat terselesaikan sebelum waktu yang sudah ditetapkan.
- d. Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek.

Adapun metode penjadwalan proyek yang digunakan untuk mengelola waktu dan sumber daya proyek. Metode penjadwalan proyek mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pertimbangan penggunaan metode-metode tersebut didasarkan atas kebutuhan dan hasil yang diinginkan mencapai kinerja penjadwalan. Kinerja waktu akan berimplikasi terhadap kinerja biaya, sehingga proyek secara keseluruhan. Oleh karena variabel-variabel yang mempengaruhinya juga garis dimonitor, misalnya mutu, keselamatan kerjam ketersediaan peralatan dan bahan material, serta *stakeholder* proyek yang terlibat. Bila terjadi penyimpangan terhadap rencana semula, maka akan dilakukan evaluasi dan tindakan koreksi agar proyek tetap pada kondisi yang diinginkan.

Tujuan dari perencanaan penjadwalan proyek adalah:

- a. Mempermudah perumusan masalah proyek
- b. Menentukan metode atau cara yang sesuai
- c. Kelancaran kegiatan terorganisir
- d. Mandapatlan hasil yang optimum

Manfaat dari perencanaan tersebut bagi proyek adalah:

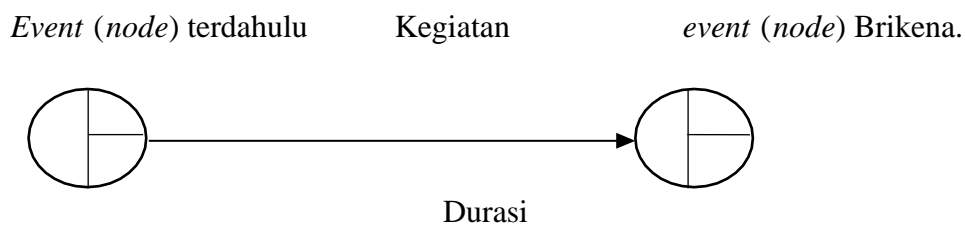
- a. Mengetahui keterkaitan antar kegiatan.
- b. Menegetahui kegiatan yang perlu menjadi perhatian (kegiatan kritis).
- c. Mengetahui dengan jelas kapan memulai kegiatan dan kapan harus menyelesaikannya.

Adapun untuk menyusun pengendalian jadwal yang akan dilaksanakan dalam suatu pekerjaan yaitu:

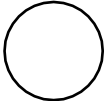


- a. Tanggal akhir yang akan ditetapkan.
- b. Tanggal akhir yang ditetapkan oleh pasar.
- c. Jadwal ditetapkan oleh klien.
- d. Memakai jaringan berdasarkan atas logika ketergantungan pekerjaan dan sumberdaya.
- e. Pertimbangan untuk persyaratan khusus.
- f. Memakai kualitas biaya besar.
- g. Memakai kuantitas produktifita untuk mendapatkan *schedule*.

3.5 Critical Path Method (CPM)

Menurut (Soeharto, 1999) dikenal adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Pendekatan dibagi menjadi dua yang pertama untuk menggambarkan jaringan proyek yakni kegiatan pada titik (*activity on node* – AON) dan kegiatan pada panah (*activity on arrow* – AOA). Konvensi AON, titik menunjukan kegiatan, sedangkan pada AOA panahmenunjukan kegiatan.

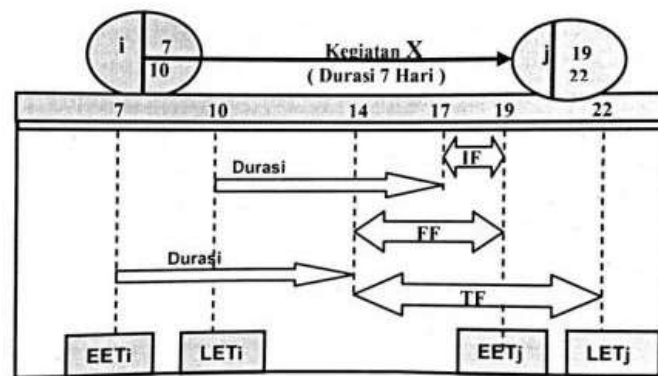


Keterangan

-  = Simbol peristiwa/kejadian (event), menunjukkan titik waktu mulainya/selesainya suatu kegiatan dan tidak mempunyai jangka
-  = Simbol kegiatan (*Activity*), kegiatan membutuhkan jangka waktu dan sumber daya
-  = Simbol kegiatan semu, kegiatan berdurasi nol, tidak membutuhkan sumber daya.

Critical Path Method (CPM) mempunyai istilah yaitu TE = E waktu paling awal peristiwa (node/event) dapat terjadi (Earliest Time of Occurance) yang berarti waktu paling awal suatu kegiatan yang berasal dari node tersebut dapat dimulai, karena menurut

aturan dasar jaringan kerja, suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan terdahulu telah selesai. TL = L waktu yang paling akhir peristiwa boleh terjadi (Latest Allowable Event/Occurance Time), yang berarti waktu paling lambat yang masih diperbolehkan bagi suatu peristiwa terjadi. ES waktu mulai paling awal suatu kegiatan (Earliest Start Time). EF waktu selesai paling awal suatu kegiatan (Earliest Finish Time). LS waktu paling akhir kegiatan boleh dimulai (Latest Allowable Start Time) yaitu waktu paling akhir kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan. Melihat hubungan antara EET dan LET dapat dilihat pada. **Gambar 3.1** dibawah ini.



Gambar 3.1 Variasi Float dari Suatu Kegiatan

(Sumber: Husen, 2009)

Menurut Husen (2009) metode AOA atau CPM ini memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Diagram network dibuat menggunakan anak panah untuk menggambarkan kegiatan dan node-nya menggambarkan peristiwanya/*event*. Node pada awal anak panah ditentukan sebagai I-Node dan pada akhir anak panah ditentukan sebagai J-Node dengan hubungan keterkaitannya sebagai *Finish-Start*.
- b. Menggunakan perhitungan maju (*forward pass*) untuk memperoleh waktu mulai paling awal atau yang disebut EETi (*Earliest Event Time Node I*) pada I-Node dan waktu mulai paling awal EETj (*Earliest Event Time Node J*) pada J-Node dengan mengambil nilai maksimum. Begitu juga dengan nilai yang terdapat seperti dibawah ini.
 1. ES (*Earliest Start*) merupakan waktu paling awal suatu kegiatan.
 2. EF (*Earliest Finish*) merupakan waktu selesai paling awal suatu kegiatan.

- c. Menggunakan perhitungan mundur (*backward pass*) untuk memperoleh waktu selesai paling lambat LET_i (*Latest Event Time Node I*) pada I-Node dan waktu selesai paling lambat LET_j (*Latest Event Time Node J*) pada JNode dengan mengambil nilai minimum. Begitu juga dengan nilai yang terdapat seperti dibawah ini.
 - 1. LS (*Latest Start*) merupakan waktu paling akhir kegiatan boleh dimulai.
 - 2. EF (*Latest Finish*) merupakan waktu selesai paling awal suatu kegiatan.
- d. Menggunakan CPM (*Critical Path Method*) atau metode lintasan kritis, di mana pendekatan yang dilakukan hanya menggunakan satu jenis durasi pada kegiatannya. Lintasan kritis adalah lintasan dengan kumpulan kegiatan yang mempunyai durasi terpanjang yang dapat diketahui bila kegiatannya mempunyai *Total Float*, $TF = 0$.
- e. *Float* batas toleransi keterlambatan suatu kegiatan yang dapat dimanfaatkan untuk optimasi waktu dan alokasi sumber daya.

Jenis-jenis *Float* adalah:

1. TF (*Total Float*)

Waktu tenggang maksimum di mana suatu kegiatan boleh terlambat tanpa menunda waktu penyelesaian proyek.

Berguna untuk menentukan lintasan kritis untuk mempercepat durasi proyek, bila nilai $TF = 0$.

$$TF_{ij} = LET_j - EET_i - Durasi_{ij} \text{ (Event Oriented)}$$

$$= LF - EF = LS - ES \text{ (Activity Oriented)}$$

2. FF (*Free Float*)

Waktu tenggang yang diperoleh dari saat paling awal peristiwa j dan saat paling awal peristiwa i dengan selesainya kegiatan tersebut.

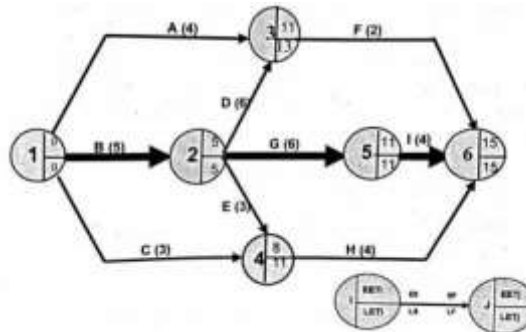
Berguna untuk alokasi sumber daya dan waktu dengan memindahkannya ke kegiatan lain.

$$FF_{ij} = EET_j - EET_i - Durasi_{ij}$$

3. IF (*Independent Float*)

Waktu tenggang yang diperoleh dari saat paling awal peristiwa j dan saat paling lambat peristiwa dengan selesainya kegiatan tersebut.

$$IF_{ij} = EET_j - LET_i - \text{Durasi}_{ij}$$



Gambar 3.2 Diagram AOA dengan Metode CPM

(Sumber: Husen, 2009)

CPM atau *activity on arrow* (AOA) digambarkan sebagai anak panah yang menghubungkan dua lingkaran yang mewakili dua peristiwa. Metode CPM sangat bermanfaat dalam perencanaan dan pelaksanaan pengawasan dikarenakan banyak permasalahan yang dapat diatasi dengan penggunaan metode lintasan kritis. Dalam proses perencanaan dan pengawasan dengan sistem ini turut diperhitungkan dan dimasukkan konsep biaya yang lebih mendetail sehingga memungkinkan pelaksanaan pembangunan proyek lebih singkat dan ekonomis (Nurhayati, 2010).

Jaringan kerja memiliki dua cara perhitungan yaitu perhitungan maju dan perhitungan mundur.

a. Perhitungan maju

Terdapat tiga Langkah yang dilakukan pada perhitungan maju, yaitu :

1. Saat terjadinya *initial event* ditentukan pada hari ke-nol sehingga untuk *initial event* berlaku

$$TE=0 \tag{3.1}$$

2. Jika *initial event* terjadi pada hari ke-nol

$$ES(i, j) = TE(i, j) = 0$$

$$EF(i, j) = ES(i, j) + t(i, j)$$

$$=TE(i)+t(i,j) \tag{3.2}$$

3. Peristiwa yang menghubungkan beberapa aktivitas (*merge event*)

Sebuah peristiwa dapat terjadi jika aktivitas-aktivitas yang mendahuluinya telah diselesaikan, maka saat paling cepat terjadinya sebuah peristiwa sama dengan nilai terbesar dari saat tercepat untuk menyelesaikan aktivitas-aktivitas yang terakhir pada event tersebut.

$$TE = \max (EF(i_{1,j}), EF(i_{2,j}), \dots, EF(i_{n,j})) \quad (3.3)$$

b. Perhitungan mundur

Perhitungan mundur dimaksudkan untuk mengetahui waktu dan tanggal paling akhir kita “masih” dapat memulai dan mengakhiri masing-masing kegiatan tanpa menunda kurun waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, yang telah dihasilkan dari hitungan maju. Terdapat tiga Langkah yang dilakukakn pada perhitungan mundur, yaitu :

1. Pada akhir peristiwa berlaku

$$TL = TE \quad (3.4)$$

2. Saat paling lambat untuk memulai suatu aktivitas sama dengan saat paling lambat untuk menyelesaikan aktivitas itu dikurangi dengan duration aktivitas tersebut.

$$LS = LF - t$$

$$Lf(i, j) = TL \text{ dimana } TL = TE$$

Maka :

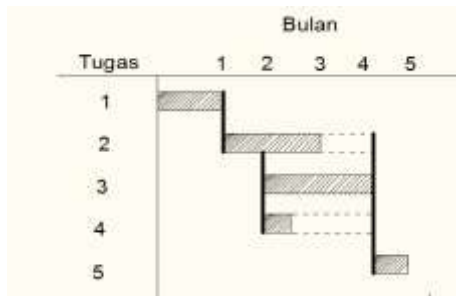
$$LS(i,j) = TL(j) - t(i,j) \quad (3.5)$$

3. Peristiwa yang mengeluarkan beberapa kegiatan (*brust event*). Setiap kegiatan hanya dapat dimulai apabila kegiatan yang mendahuluinya telah selesai. Oleh karena itu, waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan sama dengan nilai terkecil dari saat-saat paling lambat untuk memulai aktivitas yang berpangkal pada peristiwa tersebut.

$$TL(i) = \min(LS(i,1j), LS(i,2j), \dots, LS(i,nj)) \quad (3.6)$$

3.6 Precedence Diagram Method (PDM)

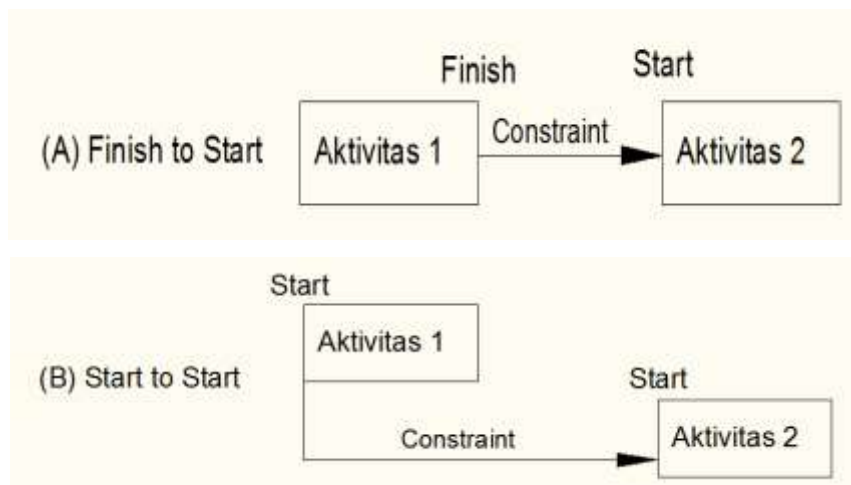
Terlepas dari kecanggihan sistem komputer, *printers* dan *plotters* lebih suka menggambar garis lurus daripada lingkaran. Sebagian besar sistem perangkat lunak saat ini menggunakan PDM seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.3 yang menunjukkan hubungan timbal balik pada diagram batang (Kerzner & Saladis, 2009).

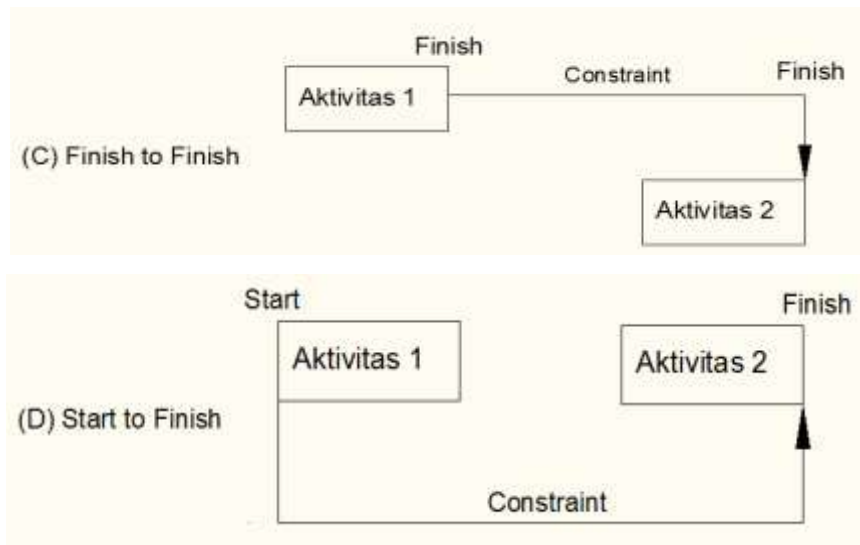


Gambar 3.3 Jaringan PDM Dengan Diagram Batang

(Sumber: Kerzner, 2009)

Pada Gambar 3.3, tugas 1 dan tugas 2 berhubungan karena garis tebal di antara keduanya. Tugas 3 dan tugas 4 dapat dimulai saat tugas 2 sudah sebagian selesai. Garis putus-putus menunjukkan *slack*. Lintasan kritis dapat diidentifikasi baik dengan meletakkan tanda bintang (*) di samping elemen kritis, dengan membuat lintasan kritis dalam tinta yang berbeda, atau dengan membuat lintasan kritis menjadi tipe huruf tebal. menunjukkan hubungan atau konstrain pada jaringan PDM yang dapat dilihat pada Gambar 3.4. Anak panah mewakili hubungan atau konstrain antar aktivitas





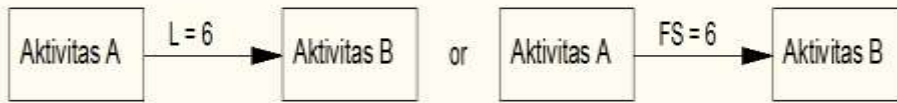
Gambar 3.4 Konstrain PDM

(Sumber: Kerzner, 2009)

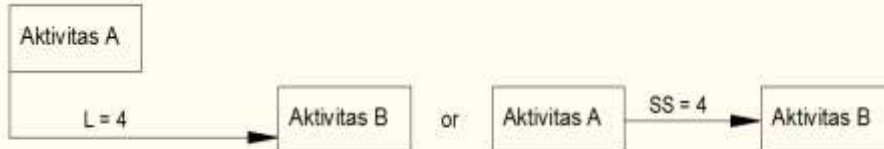
Gambar 3.4 A mengilustrasikan konstrain *finish-to-start*. Dalam gambar ini, aktivitas 2 bisa dimulai apabila aktivitas 1 telah selesai. Gambar 3.4 B mengilustrasikan konstrain *start-to-start*. Aktivitas 2 tidak dapat dimulai sebelum dimulainya aktivitas 1. Gambar 3.4 C mengilustrasikan konstrain *finish-to-finish*. Pada gambar ini, aktivitas 2 tidak bisa selesai sampai aktivitas 1 selesai. Gambar 3.4 D mengilustrasikan konstrain *start-to-finish*. Aktivitas 2 selesai apabila aktivitas 1 telah dimulai.

3.6.1 Lag

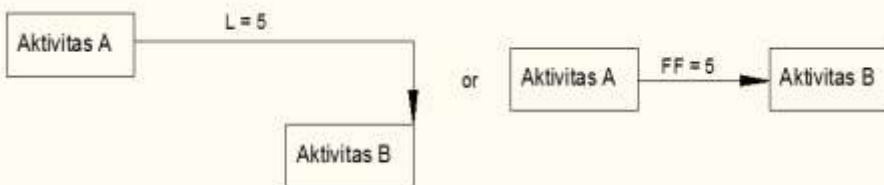
Periode waktu antara awal atau akhir dari satu aktivitas dan awal atau akhir aktivitas lain dalam rantai sekuensial disebut dengan *lag*. Lag biasanya digunakan pada jaringan PDM. Gambar 2.3 menunjukkan lima cara berbeda untuk mengidentifikasi *lag* pada konstrain.



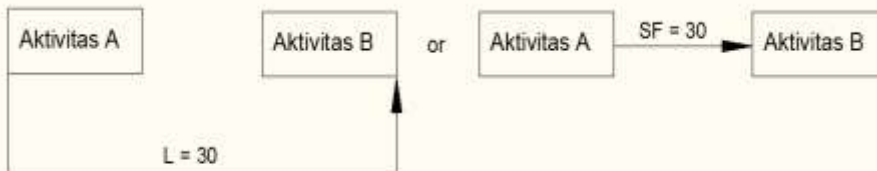
(A) Hubungan Finish-to-Start (FS). Aktivitas B dimulai 6 hari setelah aktivitas A selesai.



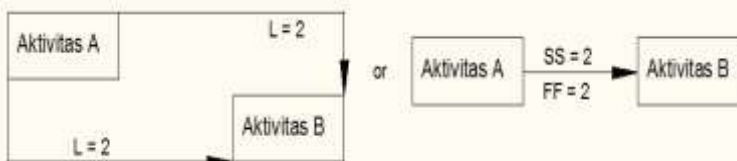
(B) Hubungan Start-to-Start (SS). Aktivitas B dimulai 4 hari setelah aktivitas A dimulai.



(C) Hubungan Finish-to-Finish (FF). Aktivitas B selesai 5 hari setelah aktivitas A selesai.



(D) Hubungan Start-to-Finish (SF). Aktivitas B selesai 30 hari setelah aktivitas A dimulai.



(E) Gabungan antara hubungan Start-to-Start (SS) dan Finish-to-Finish (FF). Aktivitas B dimulai 2 hari setelah aktivitas A dimulai, dan aktivitas B selesai 2 hari setelah aktivitas A selesai.

Gambar 3.5 Jaringan PDM Dengan Lag

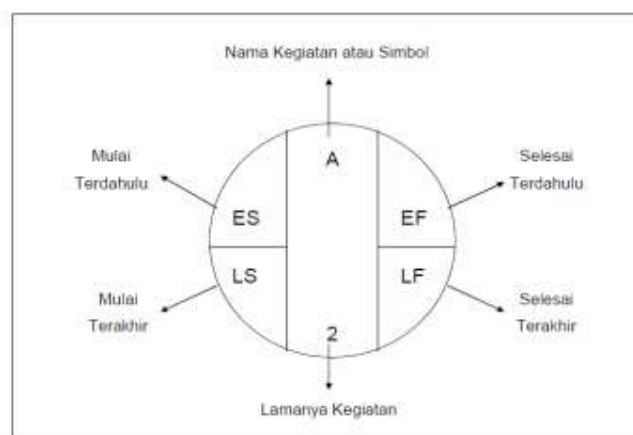
(Sumber: Kerzner, 2009)

3.6.2 Perhitungan Dalam *Precedence Diagram Method (PDM)*

Kegiatan dan peristiwa pada PDM ditulis dalam node yang berbentuk kotak segiempat. Definisi kegiatan dan peristiwa sama seperti pada CPM. Hanya perlu ditekankan disini bahwa dalam PDM kotak tersebut menandai suatu kegiatan, dengan demikian harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktunya. Adapun peristiwa merupakan ujung-ujung kegiatan. Setiap node mempunyai ujung-ujung kegiatan. Setiap node mempunyai dua peristiwa yaitu peristiwa awal dan akhir. Notasi-notasi tersebut adalah sebagaiberikut :

- ES = waktu mulai paling awal suatu kegiatan (*Earliest Start Time*).
- EF = waktu selesai paling awal suatu kegiatan (*Earliest Finish Time*). Apabila hanya ada satu kegiatan terdahulu, maka EF suatu kegiatan terdahulu adalah ES kegiatan berikutnya.
- LS = waktu paling akhir kegiatan boleh dimulai (*Latest Allowable Start Time*), yaitu waktu paling akhir kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan.
- LF = waktu paling akhir kegiatan boleh selesai (*Latest Allowable Finish Time*).

Notasi-notasi ES, EF, LS, LF pada jaringan PDM dapat berbentuk lingkaran atau kotak seperti pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Notasi ES, EF, LS, dan LF Pada Jaringan PDM

(Sumber: Soeharto 1999)

(Soeharto, 1999) Perhitungan yang terdapat pada jaringan PDM ada dua, yaitu perhitungan maju (*forward pass*) dan perhitungan mundur (*backward pass*). Perhitungan dalam PDM adalah sebagai berikut :

a. Perhitungan Maju (Forward Pass) Karena ada empat hubungan logis ketergantungan, maka untuk mencari ES dan EF berlaku :

1. Hubungan kegiatan FF

$$ESB = EFA + FFAB$$

$$EFB = ESB + DB$$

2. Hubungan kegiatan FS

$$ESB = EFA + FSAB$$

$$EFB = ESB + DB$$

3. Hubungan Kegiatan SS

$$ESB = EFA + SSA$$

$$EFB = ESB + DB$$

4. Hubungan Kegiatan SF

$$ESB = EFA + SFAB$$

$$EFB = ESB + DB$$

Jika pada perhitungan maju ada lebih dari satu kegiatan predecessor yang hubungan ketergantungannya (konstrain) berlainan, maka diambil ES dan EF yang maksimum.

b. Perhitungan Mundur (*Backward Pass*)

Karena ada empat hubungan logis ketergantungan, maka untuk mencari LS dan LF berlaku :

1. Hubungan kegiatan FF

$$LF_A = LS_B - FF_{AB}$$

$$LS_A = LF_A - D_A$$

2. Hubungan kegiatan FS

$$LF_A = LS_B - FS_{AB}$$

$$LS_A = LF_A - D_A$$

3. Hubungan Kegiatan SS

$$LF_A = LS_B - SS_{AB}$$

$$LS_A = LF_A - D_A$$

4. Hubungan Kegiatan SF

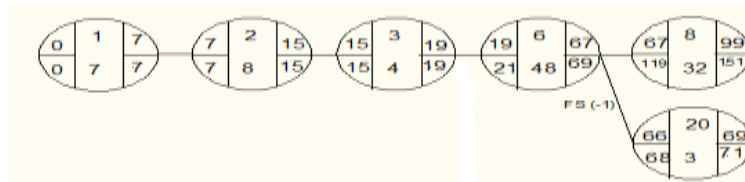
$$LF_A = LS_B - SF_{AB}$$

$$LS_A = LF_A - D_A$$

Jika pada perhitungan ke belakang ada lebih dari satu kegiatan *successor* yang hubungan ketergantungannya (konstran) berlainan, maka diambil LS dan LF yang minimum.

Cara perhitungan pada jaringan PDM sama dengan cara perhitungan pada jaringan CPM, yang membedakan adalah pada perhitungan maju dan mundur dalam jaringan PDM terdapat empat konstrain yang mempengaruhi. Mencari ES dan EF dalam perhitungan jaringan PDM pada tiap aktivitas dimulai dari *node start* dengan $ES = 0$. Jika terdapat lebih dari satu anak panah masuk, maka dipilih nilai EF yang terbesar.

Contoh perhitungan maju pada jaringan PDM adalah sebagai berikut :



Gambar 3.7 Perhitungan maju pada jaringan PDM

(Sumber: Kerzner, 2009)

- Pada aktivitas 1, $ES = 0$, Durasi = 7. Maka nilai $EF = 0 + 7 = 7$. Begitu pun perhitungan pada aktivitas 2, 3, dan 6, dan 8.
- Pada aktivitas 20, terdapat hubungan konstrain FS (-1). Maka, untuk perhitungan nilai ES dan EF adalah :

$$ES_B = EF_A + FS_{AB}$$

$$EF_B = ES_B + D_B$$

di mana A adalah aktivitas sebelumnya, dan B adalah aktivitas 20. $EF_6 = 67$,

$FS_{6-20} = -1$, Durasi = 3, Maka :

$$ES_{20} = 67 - 1 = 66$$

$$EF_{20} = 66 + 3 = 69$$

c. Lintasan Kritis

Lintasan kritis adalah suatu lintasan yang memiliki lintasan terpanjang dengan waktu penyelesaian tercepat. Suatu kegiatan dikatakan kritis di dalam PDM jika :

1. Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama ($ES = LS$)
2. Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama ($EF = LF$)
3. Kurun waktu kegiatan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal ($LF - ES = D$)
4. Total float = 0 ($LF - EF = 0$ atau $LS - ES = 0$)

Dalam penggunaannya, PDM lebih mudah diselesaikan dengan bantuan program komputer, seperti Harvard total project manager, Project scheduler network, Primavera project planner, *Microsoft project*, dan lain-lain.

3.7 Program Evaluation and Review Technique (PERT)

(pdf-manajemen-proyek-konstruksi-wulfram-i-erviantopdf_compress, t.t.), metode PERT dikembangkan sejak tahun 1958 oleh *US Navy* dalam proyek pengembangan *Polaris Missile System*. PERT merupakan suatu metode yang ditemukan dalam upaya meningkatkan kualitas perencanaan dan pengendalian dalam proyek selain metode CPM. Bila CPM memperkirakan waktukomponen kegiatan proyek dengan pendekatan deterministik satu angka yang mencerminkan adanya kepastian, maka PERT direkayasa untuk menghadapi situasidengan kadar ketidakpastian (*uncertainty*) yang tinggi pada aspek kurun waktu kegiatan.

Menurut (Soeharto, 1999), PERT direkayasa untuk menghadapi situasi dengan kadar ketidakpastian (*uncertainty*) yang tinggi pada aspek kurun waktu kegiatan. Situasi ini, misalnya dijumpai pada proyek penelitian dan pengembangan sampai menjadi produk yang sama sekali baru. PERT memakai pendekatan yang menganggap bahwa kurun waktu kegiatan tergantung pada banyak factor dan variasi, sehingga lebih baik perkiraan diberi rentang (*range*), yaitu dengan memakai tiga angka estimasi. PERT juga memperkenalkan parameter lain yang mencoba “mengukur” ketidakpastian tersebut

secara kuantitatif seperti “deviasi standar” dan varians. Dengan demikian, metode ini memiliki cara yang spesifik untuk menghadapi hal tersebut yang memang hampir selalu terjadi pada kenyataannya dan mengakomodasinya dalam berbagai bentuk perhitungan.

PERT mula-mula diperkenalkan dalam rangka merencanakan dan mengendalikan proyek besar dan kompleks, yaitu pembuatan peluru kendali polaris yang dapat diluncurkan dari kapal selam di bawah permukaan air. Proyek tersebut melibatkan beberapa ribu kontraktor dan rekanan di mana pemilik proyek berkeinginan mengetahui apakah peristiwa-peristiwa yang memiliki arti penting dalam penyelenggaraan proyek, seperti milestone dapat dicapai oleh mereka, atau bila tidak, seberapa jauh menyimpangnya. Hal ini menunjukkan PERT lebih berorientasi ke terjadinya peristiwa (*event oriented*) sedangkan CPM condong ke orientasi kegiatan (*activity oriented*). Salah satu perbedaannya adalah dalam estimasi kurun waktu kegiatan dimana PERT menggunakan tiga angka estimasi, ketiga estimasi durasi tersebut adalah:

a. *optimistic Estimate* (a)

Waktu tersingkat untuk menyelesaikan kegiatan bila segala sesuatunya berjalan mulus. Waktu demikian diungguli hanya sekali dalam seratus kali bila kegiatan tersebut dilakukan berulang-ulang dengan kondisi yang hampir sama.

b. *Pessimistic Estimate* (b)

Waktu yang paling lama untuk menyelesaikan kegiatan, yaitu bila segala sesuatunya serba tidak baik. Waktu demikian dilampaui hanya sekali dalam seratus kali, bila kegiatan tersebut dilakukan berulang-ulang dengan kondisi yang hampir sama.

c. *Most Likely Estimate* (m)

Kurun waktu yang paling sering terjadi dibanding dengan yang lain bila kegiatan dilakukan berulang-ulang dengan kondisi yang hampir sama.

Kurun waktu kegiatan yang diharapkan:

$$te = \frac{(a+txm+b)}{6} \quad (3.7)$$

Standar Devias Kegiatan (S) merupakan pengukuran variabilitas distribusi berdasarkan ilmu statistic. Sedangkan angka varians (V), adalah pangka dua dari

deviasi standar. Deviasi standar menunjukkan keketan distribusi probabilitas. Berapa besarnya ketidakpastian ini tergantung pada besarnya angka yang diperkirakan untuk a dan b. Pada PERT parameter yang menjelaskan masalah ini dikenal sebagai standart deviasi. Ilmu statistik, angka standart deviasi sebesar 1/6 dari rentang distribusi (-) atau dapat ditulis dengan rumus menjadi sebagai berikut :

$$S = \frac{(b-a)}{6} \quad (3.8)$$

Varians kegiatan yaitu hasil kuadrat standart deviasi. Digunakan untuk mengetahui rentang waktu selesainya proyek. Dirumuskan sebagai berikut:

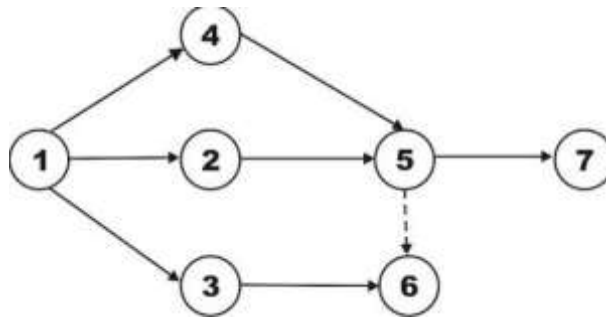
$$V(te) = S^2 \left\{ \frac{(b-a)^2}{6} \right\} \quad (3.9)$$

Pada penyelenggaraan proyek sering dijumpai sejumlah tonggak kemajuan (milestone) dengan masing-masing target atau tanggal penyelesaian yang telah ditentukan. Pimpinan proyek atau pemilik seringkali menginginkan suatu analisis untuk mengetahui kemungkinan atau kepastian mencapai target jadwal tersebut. Hubungan antara waktu yang diharapkan (te) dengan target T(d) pada metode PERT dinyatakan dengan z dan dirumuskan sebagai berikut:

$$z = \frac{T(d)-te}{S} \quad (3.10)$$

Angka z merupakan angka probabilitas yang persentasenya dapat dicari dengan menggunakan tabel distribusi normal kumulatif z.

PERT divisualisasikan dengan suatu grafik atau bagan yang melambangkan ilustrasi dari sebuah proyek. Diagram jaringan ini terdiri dari beberapa titik (*nodes*) yang menjelaskan kejadian (*event*) atau suatu titik tempuh (*milestone*). Titik-titik tersebut dihubungkan oleh suatu vektor (garis yang memiliki arah) yang menjelaskan suatu pekerjaan (*task*) di dalam sebuah proyek. Arah dari vektor atau garis tersebut menunjukkan suatu urutan pekerjaan.



Gambar 3.8 Analogi Diagram PERT

(Sumber: <https://layangantw.wordpress.com>)

Adapun komponen dari digram PERT tersebut adalah:

1) Kegiatan (*activity*)

Merupakan bagian dari keseluruhan pekerjaan yang mempunyai waktu mulaidan waktu berakhirnya kegiatan.

2) *Peristiwa (event)*

Merupakan menandai permulaan dan akhir suatu kegiatan. Biasanya peristiwa digambarkan dengan suatu lingkaran atau nodes dan diberi bagi peristiwa-peristiwa yang mendahuluinya dan dihubungkan dengan menggunakan anak panah.

3) Waktu Kegiatan (*activity time*)

Merupakan suatu unsur yang merupakan bagian dari keseluruhan pkerjaan yan harus dilaksanakan.

4) Waktu Mulai dan Waktu Berakhir

Waktu mulai dan waktu berakhir yang terdiri dari:

ES = waktu mulai paling awal

LS = waktu mulai paling lambat

EF = waktu selesai paling awal

LF = waktu selesai paling lambat

BAB 4

METODE PENELITIAN

1.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu, dimana data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dibuktikan, dan dikembangkan suatu pengetahuan sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan dan mengantisipasi masalah. Metode penelitian tersusun dalam suatu kerangka yang sistematis agar proses dan hasil yang diperoleh nantinya akan sesuai dengan tujuan penelitian.

Metode penelitian disusun untuk mengarahkan pembahasan studi secara terstruktur. Metode penelitian digunakan untuk menganalisis dan mengklarifikasikan data dengan berbagai teknik.

1.2 Jenis Data dan Sumber Data

Dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis penjadwalan terbaik dari beberapa metode penjadwalan pada proyek pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin, dan Prasarana Luar (Pengadaan air bersih, Jaringan Listrik, Jalan, dan saluran) Pesantren Entrepreneurship. Analisis penjadwalan proyek menggunakan 3 metode dan menggunakan *Ms Project* yaitu *Critical Path Method (CPM)*, *Precedence Diagram Method (PDM)*, dan *Program Evaluation and Review Technique (PERT)* pada *Microsoft Project*. Jika mengacu pada bentuk penelitian, tujuan, rumusan masalah, metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei lapangan dan metode analisis. Metode survei yang digunakan yaitu pengamatan dan pengambilan data

di lapangan. Sedangkan, metode analisis yaitu menggunakan tiga metode CPM, PDM, dan PERT pada *Ms Project*.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer dapat berupa data teknis dari proyek pelaksanaan Pembangunan Gedung Klinik Pesantren Entrepreneurship. Sejumlah data ini didapatkan dari hasil wawancara dan observasi secara langsung dilapangan.

Data sekunder adalah data yang mengacu pada informasi yang dikumpulkan oleh pihak lain yang berupa data-data proyek. Data tersebut meliputi :

- a. Data umum proyek
- b. *Time Schedule* proyek
- c. Gambar kerja proyek

Studi kepustakaan yang meliputi literatur-literatur terdahulu atau penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian ini. Serta data penunjang lainnya.

1.3 Metode Pengumpulan Data

Menurut Gulo (2002:110)(5 *BAB III*, t.t.), pengumpulan data merupakan aktivitas yang dilakukanguna mendapatkan informasi yang diperlukan dalam rangka mencapai tujuan dari suatu penelitian. Adapun tujuan penelitian adalah jawaban dari rumusan masalah atau hipotesis penelitian, untuk dapat menjawabnya diperlukan data atau informasi yang diperoleh melalui tahapan pengumpulan data. Informasi atau data memiliki karakteristik yang berbeda-beda sehingga membutuhkan metode yang berbeda- beda pula.

Pada rumusan masalah dan tujuan metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa metode. Metode observasi atau survei yaitu, suatu proses pengujian dengan maksud dan tujuan tertentu mengenai sesuatu, khususnya dengan tujuan

untuk pengamatan langsung terhadap objek penelitian yang diamati. Dokumentasi lapangan yaitu, pengumpulan data dengan mengutip dari dokumen asli perusahaan.

Analisis Pengolahan Data

Menganalisis data dan melakukan pembahasannya dilakukan setelah data-data primer dan sekunder telah didapatkan. Data yang sudah diperoleh lalu diolah untuk melakukan penyusunan penjadwalan waktu dengan menggunakan metode CPM, PDM, dan PERT pada aplikasi *Ms Project*. Dalam proses menganalisis data perlu diperhatikan sumber dan kejelasan data yang diperoleh agar hasil dari penelitian dapat mencapai hasil yang sesuai. Tahapan dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan objek yang akan diteliti dan mulai melakukan identifikasi permasalahan pada penelitian ini objek yang digunakan adalah Proyek Pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin, dan Prasarana Luar (Pengadaan air bersih, Jaringan Listrik, Jalan, dan saluran) Pesantren *Entrepreneurship*. Melakukan survei langsung di dalam pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Klinik Pesantren *Entrepreneurship* untuk mendapatkan data dari proyek.
- b. Setelah data diperoleh, menganalisis data yang ada dengan metode CPM, PDM dan PERT pada aplikasi *Ms Project*.
- c. Menganalisis data CPM :
 1. Menyusun urutan pekerjaan pada proyek.
 2. Menyusun hubungan antar pekerjaan.
 3. Mengidentifikasi listasan kritis (*critical path*), dan *output* yang dihasilkan adalah Daftar Analisa CPM (*Critical Path Method*) dan Diagram Jaringan Kerja normal.
 4. Menganalisa *float* nilai ES (*Early Start*), EF (*Early Finish*), LS (*Late Start*), LF (*Late Finish*), FF (*Free Float*) dan TF (*Total Float*).
- d. Menganalisa data PDM :

1. Menyusun urutan pekerjaan pada proyek.
 2. Menyusun hubungan pekerjaan yang saling ketergantungan.
 3. Menganalisa *float* nilai ES (*Early Start*), EF (*Early Finish*), LS (*Late Start*), LF (*Late Finish*), FF (*Free Float*) dan TF (*Total Float*).
 4. Mengidentifikasi lintasan jalur kritis pada tabel analisis *free float* dan *total float*.
- e. Menganalisa data PERT :
1. Menyusun urutan pekerjaan pada proyek.
 2. Menyusun hubungan pekerjaan yang saling ketergantungan.
 3. Menghitung durasi kegiatan pada produktivitas kerja
 4. Menentukan tiga asumsi durasi aktivitas yaitu : *optimistis time, most likely time, dan pesimistis time*.
 5. Menghitung rata-rata durasi dengan rumus :

$$Te = (to + t x m + tp) / 6 \quad (4.1)$$
 6. Menghitung standar deviasi masing-masing kegiatan dengan rumus:

$$S = (tp - to) / 6 \quad (4.2)$$
 7. Menghitung varians menggunakan rumus:

$$V = \{(tp - to) / 6\}^2 \quad (4.3)$$
 8. Menentukan lintasan kritis dari *diagram network*.
 9. Membuat kurva S dari durasi probabilitas.

Setelah melakukan langkah-langkah di atas selanjutnya akan dilakukan langkah-langkah pengerjaan penjadwalan seperti berikut ini :

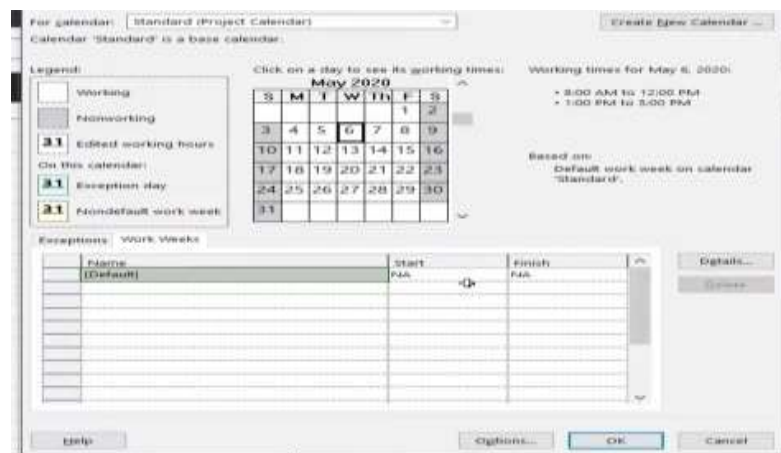
- a. Melakukan perhitungan bobot setiap pekerjaan.
- b. Melakukan perhitungan produktivitas masing-masing pekerjaan.
- c. Melakukan perhitungan durasi masing-masing pekerjaan.
- d. Melakukan perhitungan biaya yang tidak langsung yang bertambah.
- e. Langkah selanjutnya membuka aplikasi program *Microsoft Project 2016* seperti berikut ini :

1. Menjalankan program *Microsoft Project 2016*.

Klik tombol *Start > Program > Microsoft Office > Microsoft Office Project*

2. Menentukan tanggal mulai proyek.

Mengaktifkan menu *Project > Project Information*. Pada kotak dialog *Project Information* dipilih *Schedule From > Project Start Date* dan memasukkan tanggal dimulainya proyek.



Gambar 4.1 Gambar penentuan tanggal proyek

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

3. Memasukkan jenis-jenis pekerjaan kedalam kolom *task name*.

	Task Name	Duration	Start
1	Pekerjaan Persiapan	2 wks	Fri 5/8/20
2	Pekerjaan Tanah	3 wks	Fri 5/22/20
3	Pekerjaan Pasangan	8 wks	Fri 6/5/20
4	Pekerjaan Plesteran	8 wks	
5	Pekerjaan Beton & Be	8 wks	
6	Pekerjaan Keramik	6 wks	
7	Pekerjaan Kayu & Pin	4 wks	
8	Pekerjaan Plafond	3 wks	
9	Pekerjaan Finishing	3 wks	
10	Pekerjaan Mekanikal	2 wks	

Gambar 4.2 Gambar *task name* dan *work duration*

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

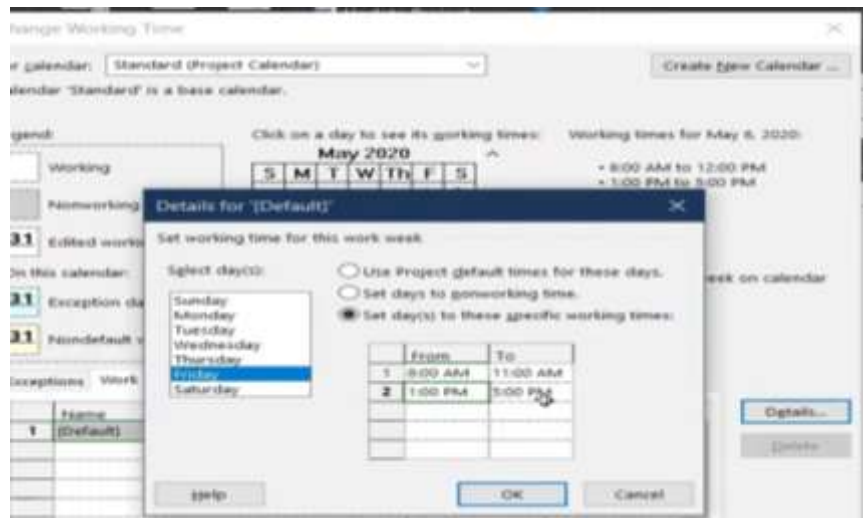
4. Menambahkan durasi setiap pekerjaan.
5. Membuat *constraint* yang merupakan tipe batasan penyelesaian suatu pekerjaan.

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1 Pekerjaan Persiapan	2 wks	Fri 5/8/20	Fri 5/22/20	
2 Pekerjaan Tanah	3 wks	Fri 5/22/20	Fri 6/19/20	1
3 Pekerjaan Pasangan	8 wks	Fri 6/5/20	Sat 8/1/20	2SS+1 wk
4 Pekerjaan Plesteran	8 wks			
5 Pekerjaan Beton & Be	8 wks			
6 Pekerjaan Keramik	6 wks			
7 Pekerjaan Kayu & Pin	4 wks			

Gambar 4.3 Gambar *constraint* pada kolom *predecessor*

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

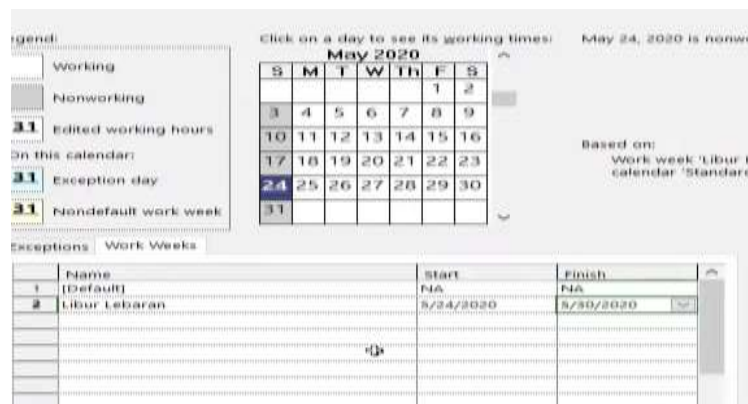
6. Memasukkan hubungan keterkaitan antar pekerjaan atau yang biasa disebut dengan *predecessor*.
7. Mengatur penanggalan dan jadwal kerja.
8. Mengatur waktu setiap pekerjaan *default*.



Gambar 4.4 Mengatur waktu kerja

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

9. Membuat hari libur khusus.



Gambar 4.5 Mengatur waktu libur khusus

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

10. Mengisikan daftar sumber daya pada *resource sheet*.

11. Mengubah satuan harga sumber daya dari satuan dollar (\$) ke satuan Rupiah (Rp.).

12. Menugaskan sumber daya.

13. Melakukan perhitungan biaya proyek. Dalam *Microsoft project* didasarkan pada dua jenis biaya, yaitu *resource cost* dan *fixed cost*. *Resources cost* adalah biaya yang diakumulasikan dari *Microsoft Project* itu sendiri sedangkan *fixed cost* merupakan biaya yang telah dihitung diluar *Microsoft Project*. Kemudian untuk biaya kumulatif atau yang disebut dengan *total cost* merupakan hasil penjumlahan dari *resource cost* dan *fixed cost*.
14. Jika segala sesuatu telah disepakati, maka data dalam *file* proyek ini dapat disimpan sebagai *baseline* atau sebagai acuan anggaran belanja, baik jadwal kerja (*schedule*) maupun besarnya biaya proyek yang akan digunakan dalam proyek tersebut.
15. Selanjutnya jadwal proyek yang telah disusun tersebut telah siap untuk dilaksanakan.
16. Setelah proyek dimulai pekerjaan demi pekerjaan, dapat mulai dilakukan *tracking*.
17. Melakukan *report*, ada dua jenis fasilitas *report* yang disediakan oleh *microsoft project*, yaitu *visual report* dan *report*. *Visual report* memungkinkan untuk menampilkan data proyek dalam bentuk laporan grafik dan *pivot table* dalam *microsoft excel* dan tampilan pivot diagram dalam *microsoft visio professional*.

4.4.1 Microsoft Project

Terdapat berbagai perangkat lunak untuk mendukung optimalisasi pengelolaan penjadwalan proyek. Salah satu perangkat lunak yang populer adalah *Microsoft Project* (Ms Project). Ms Project dikembangkan sejak 1984 dengan basis Ms-DOS. Kemudian, perangkat lunak tersebut dikembangkan dengan basis Windows dan dikenal dengan nama *Microsoft Project* (Menggunakan dkk., 2010).

Sedangkan, menurut (*Manajemen Konstruksi Pengenalan MS Project Pengenalan MS Project*, t.t.) Ms Project adalah suatu manajemen proyek perangkat lunak program yang dikembangkan dan dijual oleh *Microsoft* yang dirancang untuk membantu manajer proyek dalam mengembangkan rencana, menetapkan sumber daya untuk tugas-tugas, pelacakan kemajuan, mengelola anggaran, dan menganalisis beban kerja.

Microsoft Project adalah produk perangkat lunak manajemen proyek, dikembangkan dan dijual oleh *Microsoft*. Ini dirancang untuk membantu manajer proyek dalam mengembangkan jadwal, menetapkan sumber daya untuk tugas-tugas, melacak kemajuan, mengelola anggaran, dan menganalisis beban kerja.

Hal-hal yang perlu dilakukan bila memiliki sebuah proyek adalah :

- a. Melakukan perencanaan dan penjadwalan, serta pelibatan pihak-pihak yang berkompeten dalam proyek tersebut.
- b. Setelah itu masuk ke dalam proses penentuan jenis-jenis pekerjaan (*task*), sumber daya yang diperlukan (*resources*) baik sumber daya manusia maupun material, biaya yang diperlukan (*cost*), juga jadwal kerja (*schedule*) kapan pekerjaan dimulai dan kapan pekerjaan sudah harus selesai. Jika semua hal tersebut telah ditentukan dan disetujui oleh semua pihak maka kita telah mempunyai rencana dasar (*baseline*).

Selanjutnya rencana tersebut harus dijalankan dan perkembangannya harus terus dipantau dalam sebuah tahapan *tracking*. Apabila pekerjaan belum selesai maka harus dilakukan penjadwalan ulang (*Rescheduling*). Dengan *Microsoft Project* dapat memperoleh rincian seluruh komponen kerja secara detail.

Microsoft Project membantu dalam mengembangkan rencana, menetapkan sumberdaya untuk tugas-tugas, pelacakan kemajuan, mengelola anggaran dan dan menganalisis beban kerja. *Microsoft project* merupakan alat pengelolaan proyek yang *powerfull*. *Microsoft project* sepiantas merupakan gabungan antara *spreadsheet* grafik dan database. *Microsoft project* sendiri memiliki beberapa versi yang digunakan pada saat ini, baik itu versi 2000, 2002, 2007, 2010, 2013, 2016 dan versiyang paling baru yaitu versi 2019.

Dalam *Microsoft Project* ada beberapa istilah khusus, antara lain:

- a. *Task*

Task adalah salah satu bentuk lembar kerja dalam *Microsoft Project* yang berisi rincian pekerjaan sebuah proyek.

b. *Duration*

Duration merupakan jangka waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan

c. *Start*

Start merupakan nilai tanggal dimulainya suatu pekerjaan.

d. *Finish*

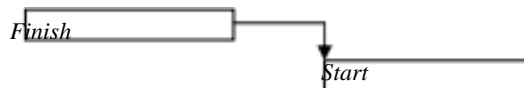
Dalam *Microsoft Project* tanggal akhir pekerjaan disebut *finish*, yang akan diisi secara otomatis dari perhitungan tanggal mulai (*start*) ditambah lama pekerjaan (*duration*).

e. *Predecessor*

Predecessor merupakan hubungan keterkaitan antara satu pekerjaan dengan pekerjaan lain. Dalam *Microsoft Project* mengenal 4 macam hubungan antar pekerjaan, yaitu:

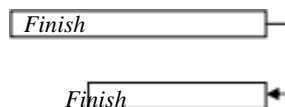
1. FS (*Finish to Start*)

Suatu pekerjaan baru boleh dimulai jika pekerjaan yang lain selesai.



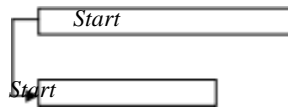
2. FF (*Finish to Finish*)

Suatu pekerjaan harus selesai bersamaan dengan selesainya pekerjaan lain.



3. SS (*Start to Start*)

Suatu pekerjaan harus dimulai bersamaan dengan pekerjaan lain.



4. SF (*Start to Finish*)

Suatu pekerjaan baru boleh diakhiri jika pekerjaan lain dimulai.



f. *Resources*

Sumber daya, baik sumber daya manusia maupun material dalam *Microsoft Project* disebut dengan *resources*.

g. *Baseline*

Baseline adalah suatu rencana baik jadwal maupun biaya yang telah disetujui dan ditetapkan.

h. *Gantt Chart*

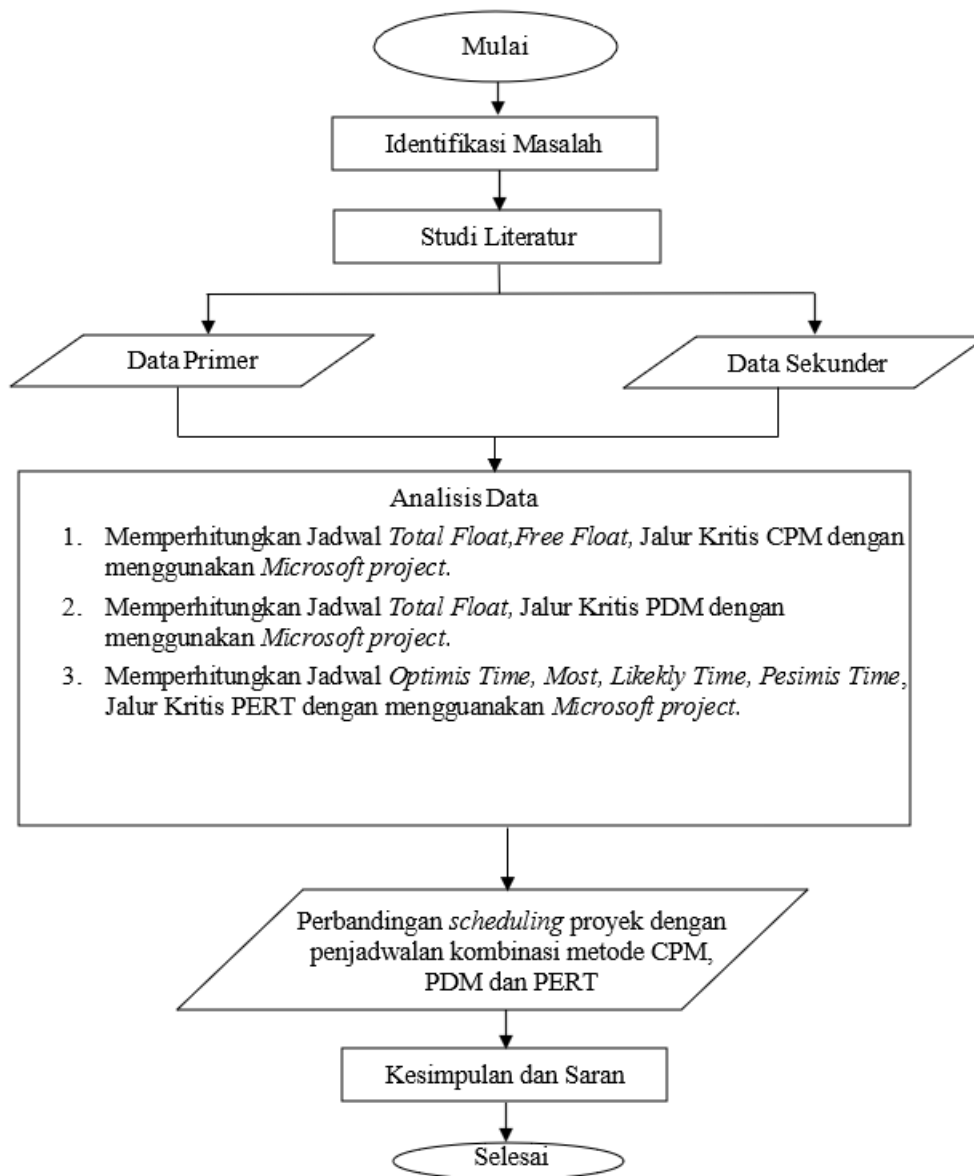
Gantt chart merupakan salah satu bentuk tampilan dari *Microsoft Project* yang berupa batang-batang horisontal yang menggambarkan masing-masing pekerjaan beserta durasinya.

i. *Tracking*

Tracking adalah mengisi data yang terdapat di lapangan pada perencanaan yang telah dibuat.

1.5 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini akan melewati beberapa tahapan. Gambar 4.1 merupakan alur dari penelitian yang disajikan dalam bentuk diagram alir.



Gambar 4.6 Bagan Alir Penelitian

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Tabel 4.1 Jadwal Penelitian

No.	Tahapan	Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember				Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Penyusunan Skripsi																																																	
1	Pengajuan Judul																																																
2	Penyusunan Proposal																																																
3	Seminar Proposal																																																
4	Revisi Seminar Proposal																																																
5	Pelaksanaan Pengambilan Data																																																
6	Penyusunan Hasil Penelitian dan Pembahasan																																																
7	Penyusunan Kesimpulan dan Saran																																																
8	Seminar Hasil Skripsi																																																
9	Sidang Akhir																																																
10	Finalisasi Naskah Skripsi																																																
Bimbingan Skripsi																																																	
1	Bimbingan 1					x																																											

No.	Taha pan	Juli				Agustus				September				Oktober				Novem ber				Desem ber				Januari				Ferbruari				Maret				April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
2	Bimbingan 2											x																																					
3	Bimbingan 3															x																																	
4	Bimbingan 4															x																																	
5	Bimbingan 5																																																
6	Bimbingan 6																																																
7	Bimbingan 7																																																
8	Bimbingan 8																																																
9	Bimbingan 9																																																
10	Bimbingan 10																																																

Keterangan :

: Tanda Rencana

: Tanda Aktual

(Sumber: Data Penulis,2023)

BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Proyek

Proyek pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin, dan prasarana luar Pesantren *Enterpreneurship* Prabugantungan, Kec. Cileles, Kabupaten Lebak, Banten. Sesuai dengan kontrak, Proyek di mulai pada tanggal 1 maret 2022 dan masa pelaksanaan selama 239 hari kalender. Proyek ini bernilai kontrak Rp.31.717.100.114,26 dengan sumber dana berasal dari Yayasan Pesantren *Enterpreneurship*

Data umum lainnya yang terkait dalam kontrak pada proyek pembangunan Pesantren *Enterpreneurship* atas PT. Cemarak Lestari Express adalah sebagai berikut:

Nama Proyek	: Proyek pembangunan Pesantren <i>Enterpreneurship</i>
Alamat Proyek	: Prabugantungan, Kec. Cileles, Kabupaten Lebak, Banten
Pemilik Proyek	: Yayasan Pesantren <i>Enterpreneurship</i>
Kontraktor Pelaksana	: PT. Cemarak Lestari Express
Konsultan Perencana	: CV. Tiga Bangkit Rekayasa
Konsultan Pengawas	: CV. Tiga Bangkit Rekayasa
Nilai Kontrak	: Rp. 31.717.100.114,26
Sistem Kontrak	: Unit Price
Waktu Pelaksanaan	: 239 Hari kalender
Waktu Pemeliharaan	: 180 Hari kalender
Tanggal Mulai	: 1 Maret 2022
Tanggal Akhir	: 25 Oktober 2022
Sistem Pembayaran	: Unit Price

5.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan waktu pada proyek konstruksi dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)*, *Project Evaluation and Review Technique (PERT)*, *Precedence Diagram Method (PDM)*.

Dan untuk mendukung analisa tersebut penulis mengambil studi kasus di Proyek Pembangunan Pesantren *Enterpreneurship*. Untuk mempermudah analisis, diperlukan data-data sekunder yang berkaitan langsung dengan proyek tersebut, seperti: *shop drawing*, kurva-s (*time most likely*). Sedangkan data primer yang diperlukan adalah, daftar pekerjaan utama, durasi waktu optimis dan durasi waktu pesimis yang akan diperoleh dari hasil wawancara atau memberi kuisisioner. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, riset lapangan/observasi, dan studi kepustakaan untuk mendukung analisis.

Pekerjaan yang akan di tinjau pada penelitian hanya pekerjaan struktur, yaitu sebagai berikut:

- a. Pekerjaan persiapan
- b. Pekerjaan gali tanah
- c. Pekerjaan pondasi
- d. Pekerjaan struktur lantai 1
- e. Pekerjaan struktur lantai 2
- f. Pekerjaan struktur atap
- g. Pekerjaan finishing

Pekerjaan yang akan ditinjau pada proyek pembangunan Pondok Pesantren *Enterprenership* Lebak Banten memiliki beberapa perincian untuk mendapatkan waktu yang lebih detail.

Tabel 5.1 Daftar Kegiatan Proyek Pembangunan Kantin Pondok Pesantren
Enterprenership Lebak Banten

No.	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	
1	Pembersihan Lokasi	14
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	3
3	Direksi Keet, Bouw Keet dan Gudang Bahan	12
4	Pek.Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	7
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	6
B	PEKERJAAN TANAH	
1	Pekerjaan Galian Pondasi	14
2	Pek.Galian Sloof	7
3	Pekerjaan Urugan dan Timbunan	7
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN	
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	7
2	Pasangan Pondasi Footplat	14
3	Pasangan Kolom Pedestal	12
4	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	7
5	Pasangan Sloof	10
6	Pasangan Kolom Lt.1	14
7	Pasangan Balok	21

8	Pasangan Plat Lt. Dasar	10
9	Pasangan Plat Lt.1	24
10	Pasangan Kolom Lt.2	14
11	Pasangan Ring Balok	18
12	Pasangan Tangga	10
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP	
1	Pekerjaan Rangka Atap	18
2	Pekerjaan Atap Genteng	20
3	Pekerjaan Listplank	12
E	PEKERJAAN FINISHING	
1	Pas.Dinding Bata Ringan Lantai 1	14
2	Pas.Dinding Bata Ringan Lantai 2	14
3	Pas.Plesteran dan Acian	16
4	Pengecatan Dinding	14
5	Pas.Lantai Granit	20
6	Pas.Lantai Kamar Mandi	7
7	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	14
8	Pekerjaan Plafond	10
9	Pekerjaan Sanitair	37
10	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	28
11	Pekerjaan Sarana Luar	28

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Tabel 5.2 Daftar Kegiatan Proyek Pembangunan Klinik Pondok Pesantren *Enterprenership* Lebak Banten

No.	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	
1	Pembersihan Lokasi	7
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	5
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	6
B	PEKERJAAN TANAH	
1	Pek.Galian Pondasi	7
2	Pek.Galian Sloof	2
3	Pek.Urugaan dan Timbunan	3
4	Pek.Urugaan dan Timbunan Ramp	2
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN	
1	Pasangan Urugaan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	2
2	Pasangan Pondasi Batu Belah	7
3	Pasangan Urugaan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	1
4	Pasangan Sloof	4
5	Pasangan Plat Lt. Dasar	8
6	Pasangan Kolom	7

7	Pasangan Ring Balok	5
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP	
1	Pekerjaan Rangka Atap	3
2	Pekerjaan Atap Genteng	2
3	Pekerjaan Listplank	2
E	PEKERJAAN FINISHING	
1	Pas.Dinding Bata Ringan	5
2	Pas.Dinding Gypsum	5
3	Pas.Plasteran dan Acian	3
4	Pengecatan Dinding	3
5	Pas.Lantai	4
6	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	4
7	Pekerjaan Plafond	3
8	Pekerjaan Sanitair	10
9	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	7
10	Pekerjaan Sarana Luar	14
F	PEKERJAAN RAMP	
1	Pek.Pondasi Batu Belah Ramp	5
2	Pas.Dinding Bata Ringan	1
3	Pek.Keramik Anti Slip	2

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Durasi waktu optimis dan durasi waktu pesimis yang diperoleh dari hasil wawancara atau memberi kuisisioner kepada pihak kontraktor dan kepada pihak kontraktor lain yang memiliki kualifikasi minimal 1 tahun mengerjakan proyek gedung, dan hasil yang telah didapatkan di rata-rata.

Tabel 5.3 Hasil Kuisisioner Durasi Untuk Metode PERT pada Kantin

No.	Uraian Pekerjaan	Rata-rata Durasi Optimis (Hari)	Rata-rata Durasi Normal (Hari)	Rata-rata Durasi Pesimis (Hari)
A3	Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gudang	14,25	12	9
B1	Pek. Galian Pondasi	19,25	14	11,25
B2	Pek.Galian Sloof	11,25	7	5,5
C4	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	8,75	7	5,25
C5	Pasangan Sloof	13,25	10	7,75
C6	Pasangan Kolom Lt.1	19	14	12

C7	Pasangan Balok	22,75	18	15
C8	Pasangan Plat Lt. Dasar	13	10	8,25
E1	Pas.Dinding Bata Ringan	17,75	14	10
E4	Pas.Lantai Granit	18	14	10,25
E5	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	15,5	12	9,75

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Tabel 5.4 Hasil Kuisisioner Durasi Untuk Metode PERT pada Klinik

No.	Uraian Pekerjaan	Rata-rata Durasi Pesimis (Hari)	Rata-rata Durasi Normal (Hari)	Rata-rata Durasi Optimis (Hari)
A2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	10	5	3
B1	Pek.Galian Pondasi	12	7	5
B3	Pek.Urugan dan Timbunan	7	3	1
B4	Pek.Urugan dan Timbunan Ramp	7	2	1
C1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	5	2	1
C2	Pasangan Pondasi Batu Belah	14	7	5
C6	Pasangan Kolom	12	7	4
C7	Pasangan Ring Balok	10	5	3
E1	Pas.Dinding Bata Ringan	9	5	3
E3	Pas.Plasteran dan Acian	7	3	2
E4	Pengecatan Dinding	7	3	1
E5	Pas.Lantai	10	4	3
E6	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	12	4	3
F1	Pek.Pondasi Batu Belah Ramp	8	5	4
F2	Pas.Dinding Bata Ringan	3	1	1
F3	Pek.Keramik Anti Slip	3	2	1

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Item pekerjaan yang akan di tinjau pada penelitian:

- a. Kantin
 1. WBS dan durasi CPM
 2. WBS dan durasi PERT
 3. Pengolahan data dengan CPM
 - a. Inventaris kegiatan
 - b. Menyusun hubungan antar pekerjaan

- c. Mengidentifikasi lintasan kritis
- 4. Pengolahan data dengan PERT
 - a. Contoh perhitungan
 - b. Tabel hasil perhitungan
 - c. Mengidentifikasi lintasan kritis
 - d. Perhitungan varians
 - e. Perhitungan presentase proyek selesai
- 5. Pengolahan data dengan PDM
 - a. Tabel hubungan antar pekerjaan
 - b. Mengidentifikasi lintasan kritis
- 6. Pengolahan data dengan *Microsoft Project*
- b. Klinik
 - 1. WBS dan durasi CPM
 - 2. WBS dan durasi PERT
 - 3. Pengolahan data dengan CPM
 - d. Inventaris kegiatan
 - e. Menyusun hubungan antar pekerjaan
 - f. Mengidentifikasi lintasan kritis
 - 4. Pengolahan data dengan PERT
 - a. Contoh perhitungan
 - b. Tabel hasil perhitungan
 - c. Mengidentifikasi lintasan kritis
 - d. Perhitungan varians
 - e. Perhitungan presentase proyek selesai

5. Pengolahan data dengan PDM
 - a. Tabel hubungan antar pekerjaan
 - b. Mengidentifikasi lintasan kritis
6. Pengolahan data dengan *Microsoft Project*

5.3 Pengolahan Data dengan Menggunakan Metode *Critical Path Method* (CPM)

Diagram jaringan merupakan jaringan kerja yang berisi lintasan dan urutan kegiatan pekerjaan yang akan dilakukan selama penyelenggaraan proyek. Melalui diagram jaringan dapat diketahui lintasan kerja yang termasuk dalam lintasan kritis atau jalur kritis. Diagram jaringan pada metode CPM menggunakan anak panah sebagai simbol dari kegiatan yang dilaksanakan dalam proyek pembangunan Pondok Pesantren *Enterprenership* Lebak Banten.

Dalam penyusunan jaringan kerja pada analisis data proyek pembangunan Pondok Pesantren *Enterprenership* Lebak Banten ini dengan menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM). Adapun langkah-langkah pengerjaannya sebagai berikut:

- a. Membuat inventarisasi kegiatan/pekerjaan

Langkah pertama yang dilakukan dalam menyusun network planning adalah menginventarisasi kegiatan, Langkah ini adalah menguraikan atau membagiseluruh pekerjaan berdasarkan data waktu perencanaan ke dalam komponen-komponen pekerjaan yang detail. Inventarisasi kegiatan/pekerjaan proyek pembangunan Pondok Pesantren *Enterprenership* Lebak Banten diperhatikan pada table di bawah ini.

Tabel 5.5 Daftar Inventaris Urutan Pekerjaan Proyek Kantin

No.	Uraian Pekerjaan	Kode
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	
1	Pembersihan Lokasi	A1
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	A2
3	Direksi Keet, Bouw Keet dan Gudang Bahan	A3
4	Pek.Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	A4
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	A5
B	PEKERJAAN TANAH	B
1	Pekerjaan Galian Pondasi	B1
2	Pek.Galian Sloof	B2
3	Pekerjaan Urugan dan Timbunan	B3
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN	C
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	C1
2	Pasangan Pondasi Footplat	C2
3	Pasangan Kolom Pedestal	C3
4	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	C4
5	Pasangan Sloof	C5
6	Pasangan Kolom Lt.1	C6
7	Pasangan Balok	C7
8	Pasangan Plat Lt. Dasar	C8
9	Pasangan Plat Lt.1	C9
10	Pasangan Kolom Lt.2	C10
11	Pasangan Ring Balok	C11
12	Pasangan Tangga	C12
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP	D
1	Pekerjaan Rangka Atap	D1
2	Pekerjaan Atap Genteng	D2
3	Pekerjaan Listplank	D3
E	PEKERJAAN FINISHING	
1	Pas.Dinding Bata Ringan Lantai 1	E1
2	Pas.Dinding Bata Ringan Lantai 2	E2
3	Pas.Plesteran dan Acian	E3
4	Pengecatan Dinding	E4
5	Pas.Lantai Granit	E5
6	Pas.Lantai Kamar Mandi	E6
7	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	E7
8	Pekerjaan Plafond	E8
9	Pekerjaan Sanitair	E9
10	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	E10
11	Pekerjaan Sarana Luar	E11

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Tabel 5.6 Daftar Inventaris Urutan Pekerjaan Proyek Klinik

No.	Uraian Pekerjaan	Kode
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	
1	Pembersihan Lokasi	A1
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	A2
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	A3
B	PEKERJAAN TANAH	B
1	Pek.Galian Pondasi	B1
2	Pek.Galian Sloof	B2
3	Pek.Urugan dan Timbunan	B3
4	Pek.Urugan dan Timbunan Ramp	B4
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN	C
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	C1
2	Pasangan Pondasi Batu Belah	C2
3	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	C3
4	Pasangan Sloof	C4
5	Pasangan Plat Lt. Dasar	C5
6	Pasangan Kolom	C6
7	Pasangan Ring Balok	C7
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP	D
1	Pekerjaan Rangka Atap	D1
2	Pekerjaan Atap Genteng	D2
3	Pekerjaan Listplank	D3
E	PEKERJAAN FINISHING	E
1	Pas.Dinding Bata Ringan	E1
2	Pas.Dinding Gypsum	E2
3	Pas.Plasteran dan Acian	E3
4	Pengecatan Dinding	E4
5	Pas.Lantai	E5
6	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	E6
7	Pekerjaan Plafond	E7
8	Pekerjaan Sanitair	E8
9	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	E9
10	Pekerjaan Sarana Luar	E10
F	PEKERJAAN RAMP	F
1	Pek.Pondasi Batu Belah Ramp	F1
2	Pas.Dinding Bata Ringan	F2
3	Pek.Keramik Anti Slip	F3

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

b. Menyusun Hubungan Antar Pekerjaan

Menyusun kegiatan/pekerjaan sesuai dengan urutan ketergantungannya merupakan dasar pembuatan jaringan kerja, sehingga diketahui urutan kegiatan dari awal mulainya proyek sampai dengan selesainya proyek secara keseluruhan. Pada proyek pembangunan *Enterprenership* Lebak Banten, memiliki urutan kegiatan yang sesuai dengan logika ketergantungan dengan urutan kegiatan/pekerjaan yang di perhatikan pada table di bawah ini.

Tabel 5.7 Daftar Hubungan Keterkaitan Pekerjaan Proyek Kantin

No.	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Kode	Kegiatan Sebelumnya
A	PEKERJAAN PERSIAPAN			
1	Pembersihan Lokasi	14	A1	-
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	3	A2	-
3	Direksi Keet, Bouw Keet dan Gudang Bahan	12	A3	A2
4	Pek.Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	7	A4	A1
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	6	A5	A1
B	PEKERJAAN TANAH		B	
1	Pekerjaan Galian Pondasi	14	B1	A3
2	Pek.Galian Sloof	7	B2	C3
3	Pekerjaan Urugan dan Timbunan	7	B3	C3
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN		C	
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	7	C1	B1
2	Pasangan Pondasi Footplat	14	C2	C1
3	Pasangan Kolom Pedestal	12	C3	C2
4	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	7	C4	B2
5	Pasangan Sloof	10	C5	C4
6	Pasangan Kolom Lt.1	14	C6	C5
7	Pasangan Balok	21	C7	B3,C6
8	Pasangan Plat Lt. Dasar	10	C8	C7
9	Pasangan Plat Lt.1	24	C9	B3,C6
10	Pasangan Kolom Lt.2	14	C10	C9
11	Pasangan Ring Balok	18	C11	C10,E1
12	Pasangan Tangga	10	C12	C7
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP		D	
1	Pekerjaan Rangka Atap	18	D1	C11
2	Pekerjaan Atap Genteng	20	D2	D1
3	Pekerjaan Listplank	12	D3	D2

E	PEKERJAAN FINISHING			
1	Pas.Dinding Bata Ringan Lantai 1	14	E1	C12
2	Pas.Dinding Bata Ringan Lantai 2	14	E2	D3,E6
3	Pas.Plesteran dan Acian	16	E3	E2
4	Pengecatan Dinding	14	E4	E8
5	Pas.Lantai Granit	20	E5	C8
6	Pas.Lantai Kamar Mandi	7	E6	E5
7	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	14	E7	E3
8	Pekerjaan Plafond	10	E8	E9
9	Pekerjaan Sanitair	37	E9	E7
10	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	28	E10	E9
11	Pekerjaan Sarana Luar	28	E11	E4,E10

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Tabel 5.8 Daftar Hubungan Keterkaitan Pekerjaan Proyek Klinik

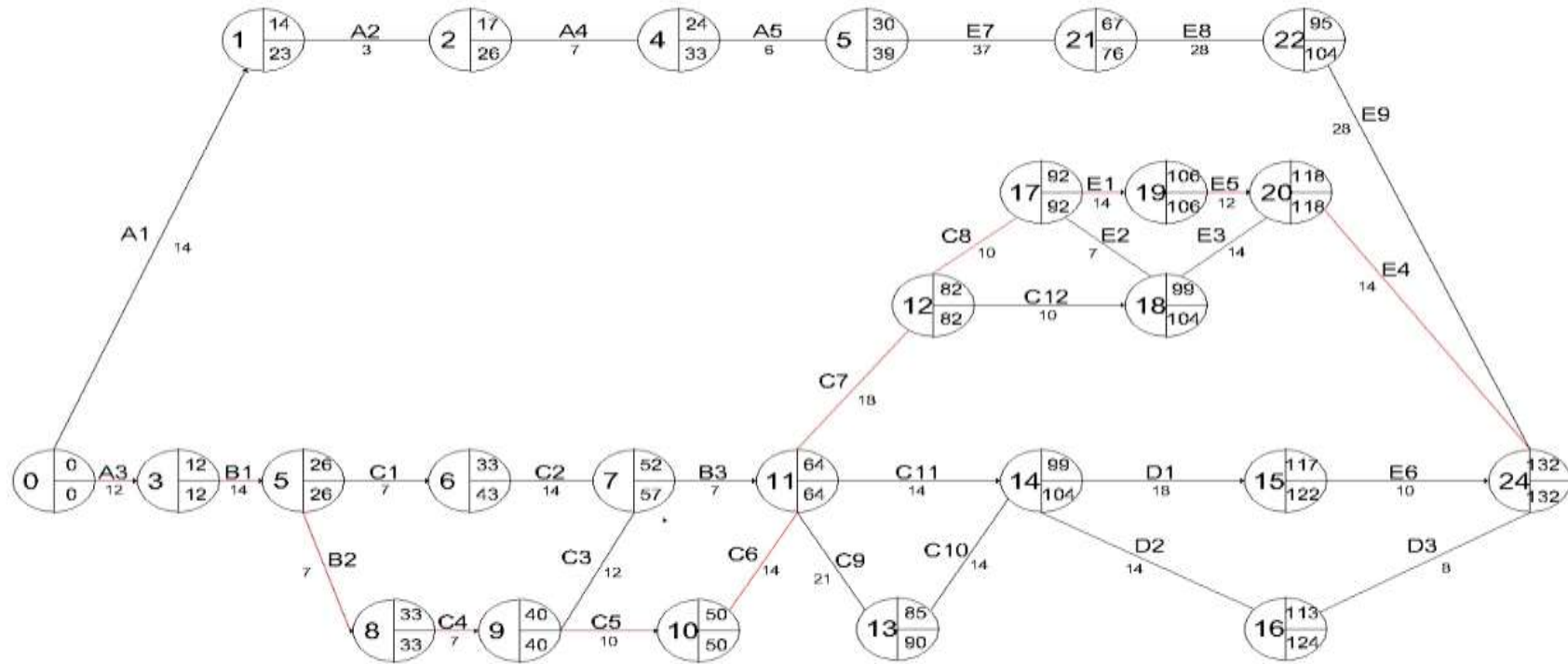
No.	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Kode	Kegiatan Sebelumnya
A	PEKERJAAN PERSIAPAN			
1	Pembersihan Lokasi	7	A1	-
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	5	A2	-
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	6	A3	A1
B	PEKERJAAN TANAH			
1	Pek.Galian Pondasi	7	B1	A2
2	Pek.Galian Sloof	2	B2	B1
3	Pek.Urugan dan Timbunan	3	B3	C2
4	Pek.Urugan dan Timbunan Ramp	2	B4	F1
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN			
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	2	C1	B1
2	Pasangan Pondasi Batu Belah	7	C2	C1
3	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	1	C3	B2
4	Pasangan Sloof	4	C4	C3
5	Pasangan Plat Lt. Dasar	8	C5	C6
6	Pasangan Kolom	7	C6	B3,C4
7	Pasangan Ring Balok	5	C7	E1
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP			
1	Pekerjaan Rangka Atap	3	D1	C5,C7
2	Pekerjaan Atap Genteng	2	D2	D1
3	Pekerjaan Listplank	2	D3	D1
E	PEKERJAAN FINISHING			
1	Pas.Dinding Bata Ringan	5	E1	C6
2	Pas.Dinding Gypsum	5	E2	D2,E7
3	Pas.Plasteran dan Acian	3	E3	C5,C7

4	Pengecatan Dinding	3	E4	E6
5	Pas.Lantai	4	E5	E4
6	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	4	E6	E3
7	Pekerjaan Plafond	3	E7	D3
8	Pekerjaan Sanitair	10	E8	A3
9	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	7	E9	E8
10	Pekerjaan Sarana Luar	14	E10	E9
F	PEKERJAAN RAMP		F	
1	Pek.Pondasi Batu Belah Ramp	5	F1	E2,E5
2	Pas.Dinding Bata Ringan	1	F2	B4
3	Pek.Keramik Anti Slip	2	F3	F2

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

c. Mengidentifikasi lintasan kritis (*Critical Path*)

Identifikasi lintasan kritis pada proyek pembangunan *Enterprenership* Lebak Banten dilihat pada Tabel 5.5 dan Tabel 5.6 dapat disusun rencana diagram kerja dengan metode arrow diagram diperlihatkan pada Gambar 5.1 dan Gambar 5.2

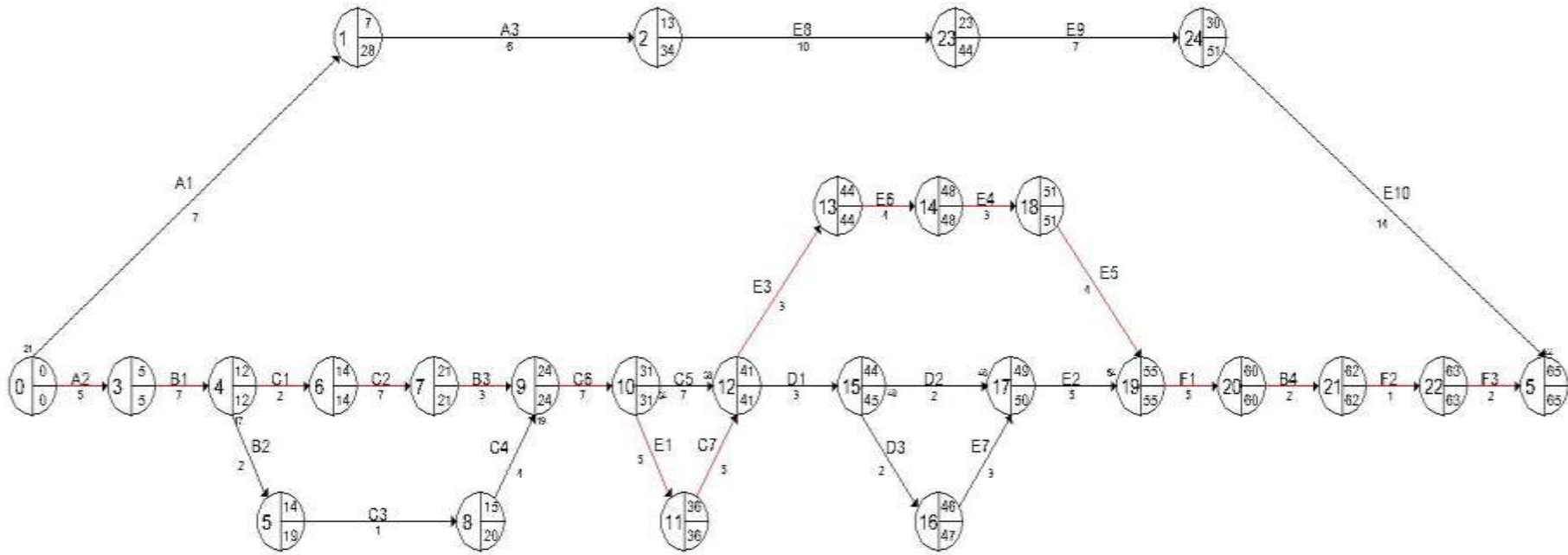


Gambar 5.3 Diagram Kantin Jaringan Kerja *Critical Path Method (CPM)*
(Sumber Analisis Penulis 2023)

Keterangan Lintasan Kritis

- A3 = Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gudang
- B3 = Pek.Galian Sloof
- C5 = Pasangan Sloof
- C7 = Pasangan Balok
- E1 = Pas.Dinding Bata Ringan
- E4 = Pas.Kusen Jendela dan Pintu

- B1 = Pek. Galian Pondasi
- C4 = Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof
- C6 = Pasangan Kolom Lt.1
- C8 = Pasangan Plat Lt. Dasar
- E5 = Pas.Lantai Granit



Gambar 5.4 Diagram Klinik Jaringan Kerja *Critical Path Method* (CPM)
(Sumber Analisi Penulis 2023)

Keterangan Lintasan Kritis

- A2 = Pekerjaan Pengukuran dan Pemasangan Bouwpalnk
- B1 = Pekerjaan Galian Pondasi
- B3 = Pekerjaan Urugan dan Timbunan
- B4 = Pekerjaan Urugan dan Timbunan Ramp
- C1 = Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi
- C2 = Pasangan Pondasi Batu Belah
- C6 = Pasangan Kolom
- C7 = Pasangan Ring Balok

- E1 = Pasangan Dinding Bata Ringan
- E3 = Pasangan Plasteran dan Acian
- E4 = Pengecetan Dinding
- E5 = Pasangan Lantai
- E6 = Pasangan Kusen Jendela dan Pintu
- F1 = Pekerjaan Pondasi Batu Belah Ramp
- F2 = Pasangan Dinding Bata Ringan
- F3 = Pekerjaan Kramik Anti Slip

Setelah diketahui diagram jaringan kerja *Critical Path Method* (CPM) dapat dianalisis early start, early finish, late start, late finish, total float dan free float. Perhitungan analisis yang digunakan yaitu perhitungan forward analysis (EET) dan backward analysis (LET) dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.9 Analisis Kantin Metode *Critical Path Method* (CPM)

No.	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Kode	Kegiatan Sebelumnya	ES	EF	LS	LF	TF = LF - EF	FF = D - ES
A PEKERJAAN PERSIAPAN										
1	Pembersihan Lokasi	14	A1	-	0	14	0	23	9	0
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	3	A2	A1	14	17	23	26	9	0
3	Direksi Keet, Bouw Keet dan Gudang Bahan	12	A3	-	0	12	0	12	0	0
4	Pek.Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	7	A4	A2	17	24	26	33	9	0
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	6	A5	A4	24	30	33	39	9	0
B PEKERJAAN TANAH										
1	Pekerjaan Galian Pondasi	14	B1	A3	12	26	12	26	0	0
2	Pek.Galian Sloof	7	B2	B1	26	33	26	33	0	0
3	Pekerjaan Urugan dan Timbunan	7	B3	C2,C3	52	59	57	64	5	0
C PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN										
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	7	C1	B1	26	33	36	43	10	0
2	Pasangan Pondasi Footplate	14	C2	C1	33	47	43	57	10	0
3	Pasangan Kolom Pedestal	12	C3	C4	40	53	45	57	5	1
4	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	7	C4	B2	33	40	33	40	0	0
5	Pasangan Sloof	10	C5	C4	40	50	40	50	0	0
6	Pasangan Kolom Lt.1	14	C6	C5	50	64	50	64	0	0
7	Pasangan Balok	18	C7	B3,C6	64	82	64	82	0	0
8	Pasangan Plat Lt. Dasar	10	C8	C7	82	92	82	92	0	0
9	Pasangan Plat Lt.1	18	C9	B3,C6	64	85	69	90	8	3
10	Pasangan Kolom Lt.2	14	C10	C9	85	99	90	104	5	0
11	Pasangan Ring Balok	14	C11	B3,C6	64	78	90	104	26	0
12	Pasangan Tangga	7	C12	C7	82	99	94	104	15	10
D PEKERJAAN STRUKTUR ATAP										
1	Pekerjaan Rangka Atap	18	D1	C10,C11	99	117	104	122	5	0
2	Pekerjaan Atap Genteng	14	D2	C10,C11	99	113	110	124	11	0
3	Pekerjaan Listplank	7	D3	D2	113	132	124	132	12	12
E PEKERJAAN FINISHING										
1	Pas.Dinding Bata Ringan	14	E1	C8	92	106	92	106	0	0
2	Pas.Plesteran dan Acian	7	E2	C8	92	99	92	104	5	0
3	Pengecatan Dinding	14	E3	C12,E2	99	113	104	118	5	0
4	Pas.Lantai Granit	14	E4	E3,E5	118	132	118	132	0	0
5	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	12	E5	E1	106	118	106	118	0	0
6	Pekerjaan Plafon	10	E6	D1	117	132	132	132	5	5
7	Pekerjaan Sanitair	37	E7	A5	30	67	76	76	9	0
8	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	28	E8	E7	67	95	104	104	9	0
9	Pekerjaan Sarana Luar	28	E9	E9	95	132	132	132	9	9

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Tabel 5.10 Analisi Klinik Metode *Critical Path Method* (CPM)

No.	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Kode	Kegiatan Sebelum nya	ES	EF	LS	LF	TF = LF - EF	FF = EF - D - ES
A PEKERJAAN PERSIAPAN										
1	Pembersihan Lokasi	7	A1	-	0	7	0	33	26	0
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	5	A2	-	0	5	0	5	0	0
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	6	A3	A1	7	13	33	39	26	0
B PEKERJAAN TANAH										
1	Pek. Galian Pondasi	7	B1	A2	5	12	5	12	0	0
2	Pek. Galian Sloof	2	B2	B1	12	14	17	19	5	0
3	Pek. Urugan dan Timbunan	3	B3	C2	21	24	21	24	0	0
4	Pek. Urugan dan Timbunan Ramp	2	B4	F1	60	62	60	62	0	0
C PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN										
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	2	C1	B1	12	14	12	14	0	0
2	Pasangan Pondasi Batu Belah	7	C2	C1	14	21	14	21	0	0
3	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	1	C3	B2	14	15	19	20	5	0
4	Pasangan Sloof	4	C4	C3	15	19	20	24	5	0
5	Pasangan Plat Lt. Dasar	8	C5	C6	31	39	33	41	2	0
6	Pasangan Kolom	7	C6	B3,C4	24	31	24	31	0	0
7	Pasangan Ring Balok	5	C7	E1	36	41	36	41	0	0
D PEKERJAAN STRUKTUR ATAP										
1	Pekerjaan Rangka Atap	3	D1	C5,C7	41	44	42	45	1	0
2	Pekerjaan Atap Genteng	2	D2	D1	44	46	48	50	4	0
3	Pekerjaan Listplank	2	D3	D1	44	46	45	47	1	0
E PEKERJAAN FINISHING										
1	Pas. Dinding Bata Ringan	5	E1	C6	31	36	31	36	0	0
2	Pas. Dinding Gypsum	5	E2	D2,E7	49	54	50	55	1	0
3	Pas. Plasteran dan Acian	3	E3	C5,C7	41	44	41	44	0	0
4	Pengecatan Dinding	3	E4	E6	48	51	48	51	0	0
5	Pas. Lantai	4	E5	E4	51	55	51	55	0	0
6	Pas. Kusen Jendela dan Pintu	4	E6	E3	44	48	44	48	0	0
7	Pekerjaan Plafond	3	E7	D3	46	50	47	50	1	1
8	Pekerjaan Sanitair	10	E8	A3	13	23	39	49	26	0
9	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	7	E9	E8	23	25	49	51	21	-5
10	Pekerjaan Sarana Luar	14	E10	E9	25	39	51	65	26	0
F PEKERJAAN RAMP										
1	Pek. Pondasi Batu Belah Ramp	5	F1	E2,E5	55	60	55	60	0	0
2	Pas. Dinding Bata Ringan	1	F2	B4	62	63	62	63	0	0
3	Pek. Keramik Anti Slip	2	F3	F2	63	65	63	65	0	0

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

1.4 Pengolahan Data Menggunakan Metode *Project Evaluation and Review Technique* (PERT)

Pada metode *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) jaringan yang diperlukan tiga dugaan waktu pada setiap kegiatan yaitu, durasi optimis, pesimis, dan paling mungkin. Dengan menggunakan tiga dugaan waktu ini peluang penyelesaian proyek pada tanggal yang ditetapkan pada hitungan, Bersama dengan waktu mulai dan akhir standar untuk flap kegiatan atau kejadian.

Cara menghitung kurun waktu kegiatan efektif, yaitu:

$$Te = (to + 4t \times m + tp)/6 \quad (5.1)$$

Untuk mencari standar deviasi dari te menggunakan rumus:

$$S = (tp - to)/6 \quad (5.2)$$

Untuk mencari Varians menggunakan rumus:

$$V = (S^2) \quad (5.3)$$

Keterangan :

Te = Kurun waktu kegiatan efektif

to = Waktu optimis (Hari)

tm = Waktu paling mungkin (Hari)

tp = waktu pesimis (Hari)

S = Standar deviasi

V = Varians kegiatan

Dengan menggunakan tiga estimasi waku yaitu waktu paling optimis (to), waktu paling mungkin (tm), waktu pesimis (tp) yang diperoleh dari hasil kuisisioner dengan pihak kontraktor utama yaitu PT. Cemarak Lestari Express, dan terhadap kontraktor-kontraktor berpengalaman yang pernah menangani proyek gedung dengan kualifikasi minimal 1 tahun pengalaman. Dari data yang ada dapat dilakukan analisis waktu kegiatan efektif (Te), standar deviasi, dan varians dari setiap item pekerjaan.

a. Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gudang Kantin

$$\begin{aligned} (Te) &= (to + t \times m + tp)/6 \\ &= (5,5 + 4 \times 7 + 12,5)/6 &= 7,7 \\ S &= (tp - to)/6 \\ &= (12,5 - 5,5)/6 &= 1,167 \\ V &= S^2 \end{aligned}$$

$$= 1,167^2 \quad = 1,361$$

b. Mobilisasi dan Demobilisasi Kantin

$$\begin{aligned} (Te) &= (to + t \times m + tp)/6 \\ &= (4,25 + 4 \times 6 + 11,5)/6 = 6,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S &= (tp - to)/6 \\ &= (11,5 - 4,25)/6 = 1,208 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= S^2 \\ &= 1,208^2 = 1,460 \end{aligned}$$

c. Pekerjaan Pengukuran dan Pemasangan Bouwpaalk Klinik

$$\begin{aligned} (Te) &= (to + t \times m + tp)/6 \\ &= (3 + 4 \times 5 + 10)/6 = 5,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S &= (tp - to)/6 \\ &= (10 - 3)/6 = 1,167 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= S^2 \\ &= 1,167^2 = 1,361 \end{aligned}$$

d. Mobilisasi dan Demobilisasi Klinik

$$\begin{aligned} (Te) &= (to + 4 \times m + tp)/6 \\ &= (5 + 6 + 10)/6 = 6,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S &= (tp - to)/6 \\ &= (10 - 5)/6 = 0,833 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= S^2 \\ &= 0,833^2 = 0,694 \end{aligned}$$

Untuk uraian pekerjaan selanjutnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.11 dan 5.12 Perhitungan Waktu Kegiatan Efektif (T_e), Standar Deviasi (S) dan Varians (V) pada Kantin dan Klinik.

Tabel 5.11 Perhitungan Waktu Kegiatan Efektif (T_e), Standar Deviasi (S), dan Varians (V) pada Kantin

No.	Uraian Pekerjaan	Rata - Rata tp (Hari)	tm (hari)	Rata - Rata t0 (Hari)	Kode	Kegiatan Sebelumnya	T_e	S	$V (te)$
A	PEKERJAAN PERSIAPAN								
1	Pembersihan Lokasi	16	14	10,5	A1	-	13,8	0,917	0,840
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	6,75	3	1,5	A2	A1	3,4	0,875	0,766
3	Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gudang	14,25	12	9	A3	-	11,9	0,875	0,766
4	Pek. Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	12,5	7	5,5	A4	A2	7,7	1,167	1,361
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	11,5	6	4,25	A5	A4	6,6	1,208	1,460
B	PEKERJAAN TANAH				B				
1	Pek. Galian Pondasi	19,25	14	11,25	B1	A3	14,417	1,333	1,778
2	Pek. Galian Sloof	11,25	7	5,5	B2	B1	7,458	0,958	0,918
3	Pek. Urugan dan Timbunan	9	7	5,5	B3	C2,C3	7,083	0,583	0,340
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN				C				
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	8,75	7	5,5	C1	B1	7,042	0,542	0,293
2	Pasangan Pondasi Footplate	18	14	11	C2	C1	14,167	1,167	1,361
3	Pasangan Kolom Pedestal	13,75	12	9,75	C3	C4	11,917	0,667	0,444
4	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	8,75	7	5,25	C4	B2	7,0	0,583	0,340
5	Pasangan Sloof	13,25	10	7,75	C5	C4	10,167	0,917	0,840
6	Pasangan Kolom Lt.1	19	14	12	C6	C5	14,5	1,167	1,361
7	Pasangan Balok	22,75	18	15	C7	B3,C6	18,3	1,292	1,668
8	Pasangan Plat Lt. Dasar	13	10	8,25	C8	C7	10,2	0,792	0,627
9	Pasangan Plat Lt.1	22,25	18	15,25	C9	B3,C6	18,3	1,167	1,361
10	Pasangan Kolom Lt.2	18,75	14	10,75	C10	C9	14,3	1,333	1,778
11	Pasangan Ring Balok	18	14	11	C11	B3,C6	14,2	1,167	1,361
12	Pasangan Tangga	9	7	5,75	C12	C7	7,1	0,542	0,293
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP				D				
1	Pekerjaan Rangka Atap	21,25	18	16,25	D1	C10,C11	18,3	0,833	0,694
2	Pekerjaan Atap Genteng	16,5	14	11	D2	C10,C11	13,9	0,917	0,840
3	Pekerjaan Listplank	10	7	5	D3	D2	7,2	0,833	0,694
E	PEKERJAAN FINISHING								
1	Pas. Dinding Bata Ringan	17,75	14	10	E1	C8	14,0	1,292	1,668
2	Pas. Plesteran dan Acian	10	7	5,5	E2	C8	7,3	0,750	0,563
3	Pengecatan Dinding	17,25	14	10,25	E3	C12,E2	13,9	1,167	1,361
4	Pas. Lantai Granit	18	14	10,25	E4	E3,E5	14,0	1,292	1,668
5	Pas. Kusen Jendela dan Pintu	15,5	12	9,75	E5	E1	12,2	0,958	0,918
6	Pekerjaan Plafon	16	10	7,75	E6	D1	10,6	1,375	1,891
7	Pekerjaan Sanitair	42	37	33,25	E7	A5	37,2	1,458	2,127
8	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	31,75	28	23	E8	E7	27,8	1,458	2,127
9	Pekerjaan Sarana Luar	32	28	24,25	E9	E9	28,0	1,292	1,668

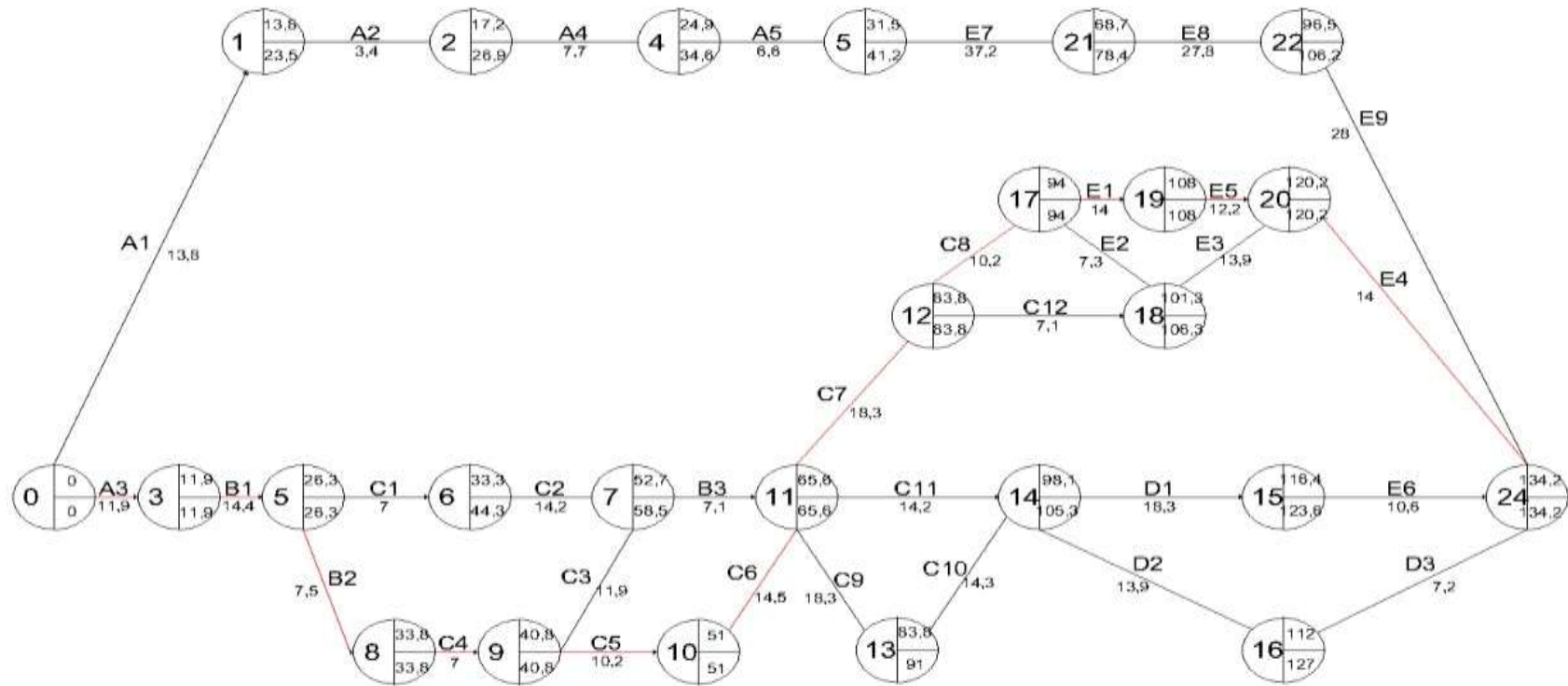
(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Tabel 5.12 Perhitungan Waktu Kegiatan Efektif (Te), Standar Deviasi (S), dan Varians (V) pada Klinik

No.	Uraian Pekerjaan	Rata - Rata tp (Hari)	tm (hari)	Rata - Rata to (Hari)	Kode	Kegiatan Sebelumnya	Te	S	V (te)
A PEKERJAAN PERSIAPAN					A				
1	Pembersihan Lokasi	14	7	5	A1	-	7,8	1,500	2,250
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	10	5	3	A2	-	5,5	1,167	1,361
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	10	6	5	A3	A1	6,5	0,833	0,694
B PEKERJAAN TANAH					B				
1	Pek.Galian Pondasi	12	7	5	B1	A2	7,5	1,167	1,361
2	Pek.Galian Sloof	5	2	1	B2	B1	2,3	0,667	0,444
3	Pek.Urugaan dan Timbunan	7	3	1	B3	C2	3,3	1,000	1,000
4	Pek.Urugaan dan Timbunan Ramp	7	2	1	B4	F1	2,7	1,000	1,000
C PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN					C				
1	Pasangan Urugaan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	5	2	1	C1	B1	2,3	0,667	0,444
2	Pasangan Pondasi Batu Belah	14	7	5	C2	C1	7,8	1,500	2,250
3	Pasangan Urugaan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	1	1	1	C3	B2	1,0	0,000	0,000
4	Pasangan Sloof	7	4	3	C4	C3	4,3	0,667	0,444
5	Pasangan Plat Lt. Dasar	12	8	4	C5	C6	8,0	1,333	1,778
6	Pasangan Kolom	12	7	4	C6	B3,C4	7,3	1,333	1,778
7	Pasangan Ring Balok	10	5	3	C7	E1	5,5	1,167	1,361
D PEKERJAAN STRUKTUR ATAP					D				
1	Pekerjaan Rangka Atap	7	3	2	D1	C5,C7	3,5	0,833	0,694
2	Pekerjaan Atap Genteng	7	2	2	D2	D1	2,8	0,833	0,694
3	Pekerjaan Listplank	5	2	1	D3	D1	2,3	0,667	0,444
E PEKERJAAN FINISHING					E				
1	Pas.Dinding Bata Ringan	9	5	3	E1	C6	5,3	1,000	1,000
2	Pas.Dinding Gypsum	7	5	3	E2	D2,E7	5,0	0,667	0,444
3	Pas.Plasteran dan Acian	7	3	2	E3	C5,C7	3,5	0,833	0,694
4	Pengecatan Dinding	7	3	1	E4	E6	3,3	1,000	1,000
5	Pas.Lantai	10	4	3	E5	E4	4,8	1,167	1,361
6	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	12	4	3	E6	E3	5,2	1,500	2,250
7	Pekerjaan Plafond	7	3	3	E7	D3	3,7	0,667	0,444
8	Pekerjaan Sanitair	17	10	7	E8	A3	10,7	1,667	2,778
9	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	14	7	5	E9	E8	7,8	1,500	2,250
10	Pekerjaan Sarana Luar	20	14	10	E10	E9	14,3	1,667	2,778
F PEKERJAAN RAMP					F				
1	Pek.Pondasi Batu Belah Ramp	8	5	4	F1	E2,E5	5,3	0,667	0,444
2	Pas.Dinding Bata Ringan	3	1	1	F2	B4	1,3	0,333	0,111
3	Pek.Keramik Anti Slip	3	2	1	F3	F2	2,0	0,333	0,111

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Pada data waktu kegiatan efektif (Te) berdasarkan table di atas dibuat diagram yang ketergantungan dengan menggunakan metode *arrow diagram*. Dengan acuan hasil pekerjaan kritis dari diagram jaringan kerja Kantin dan Klinik *Critical path Method* (CPM) seperti pada Gambar 5.3 dan Gambar 5.4.

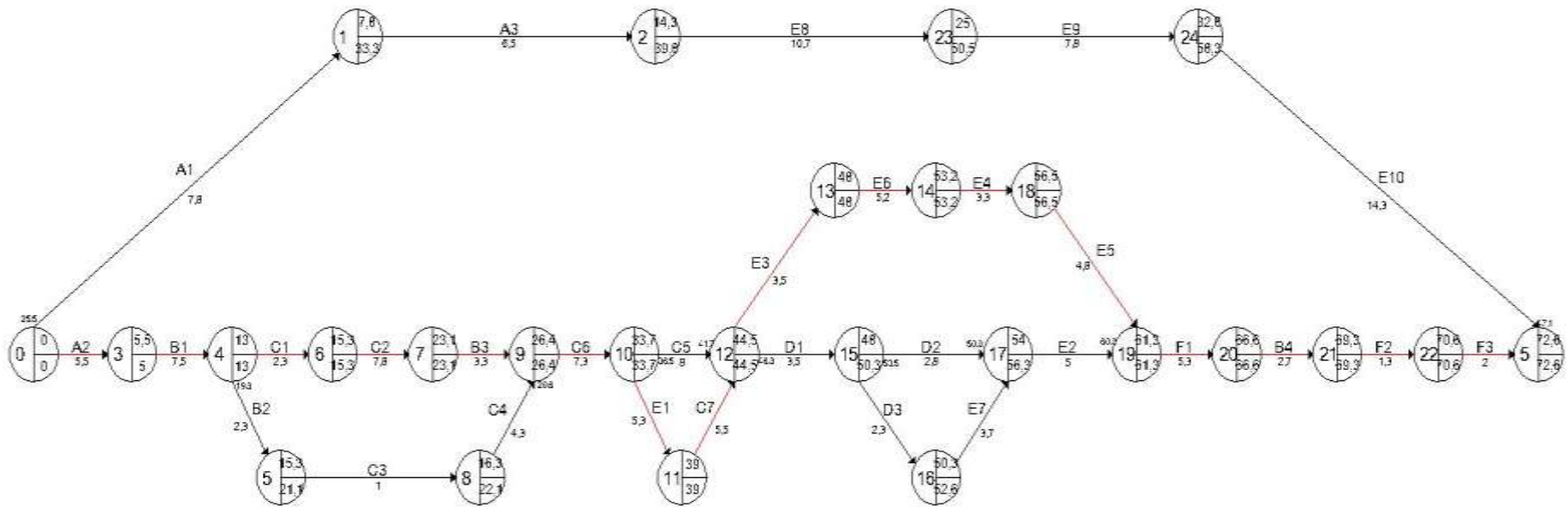


Gambar 5.5 Diagram Kantin Jaringan Kerja *Program Evaluating and Review Technique (PERT)*
(Sumber Analisis Penulis 2023)

Keterangan Lintasan Kritis

- A3 = Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gudang
- B3 = Pek.Galian Sloof
- C5 = Pasangan Sloof
- C7 = Pasangan Balok
- E1 = Pas.Dinding Bata Ringan
- E4 = Pas.Kusen Jendela dan Pintu

- B1 = Pek. Galian Pondasi
- C4 = Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof
- C6 = Pasangan Kolom Lt.1
- C8 = Pasangan Plat Lt. Dasar
- E5 = Pas.Lantai Granit



Gambar 5.6 Diagram Klinik Jaringan Kerja *Program Evaluating and Review Technique* (PERT)
(Sumber Analisa Penulis 2023)

Keterangan Lintasan Kritis

- A2 = Pekerjaan Pengukuran dan Pemasangan Bouwpaalk
- B1 = Pekerjaan Galian Pondasi
- B3 = Pekerjaan Urugan dan Timbunan
- B4 = Pekerjaan Urugan dan Timbunan Ramp
- C1 = Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi
- C2 = Pasangan Pondasi Batu Belah
- C6 = Pasangan Kolom
- C7 = Pasangan Ring Balok

- E1 = Pasangan Dinding Bata Ringan
- E3 = Pasangan Plasteran dan Acian
- E4 = Pengecetan Dinding
- E5 = Pasangan Lantai
- E6 = Pasangan Kusen Jendela dan Pintu
- F1 = Pekerjaan Pondasi Batu Belah Ramp
- F2 = Pasangan Dinding Bata Ringan
- F3 = Pekerjaan Kramik Anti Slip

Dari Gambar 5.5 diketahui pada pembangunan Kantin pengolahan penjadwalan waktu metode PERT memiliki jalur kritis A3-B1-B2-C4-C5-C6-C7-C8-E1-E5-E4.

Dimana:

- A3 = Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gudang
- B1 = Pek. Galian Pondasi
- B3 = Pek.Galian Sloof
- C4 = Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof
- C5 = Pasangan Sloof
- C6 = Pasangan Kolom Lt.1
- C7 = Pasangan Balok
- C8 = Pasangan Plat Lt. Dasar
- E1 = Pas.Dinding Bata Ringan
- E5 = Pas.Lantai Granit
- E4 = Pas.Kusen Jendela dan Pintu

Dari Gambar 5.6 diketahui pada pembangunan Klinik pengolahan penjadwalan waktu metode PERT memiliki jalur kritis A2-B1-B3-B4-C1-C2-C6-C7-E1-E3-E4-E5-E6-F1-F2-F3

Dimana:

- A2 = Pekerjaan Pengukuran dan Pemasangan Bouwpaalk
- B1 = Pekerjaan Galian Pondasi
- B3 = Pekerjaan Urugan dan Timbunan
- B4 = Pekerjaan Urugan dan Timbunan Ramp
- C1 = Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi
- C2 = Pasangan Pondasi Batu Belah
- C6 = Pasangan Kolom

- C7 = Pasangan Ring Balok
- E1 = Pasangan Dinding Bata Ringan
- E3 = Pasangan Plasteran dan Acian
- E4 = Pengecetan Dinding
- E5 = Pasangan Lantai
- E6 = Pasangan Kusen Jendela dan Pintu
- F1 = Pekerjaan Pondasi Batu Belah Ramp
- F2 = Pasangan Dinding Bata Ringan
- F3 = Pekerjaan Kramik Anti Slip

Dan telah diketahui jalur-jalur dengan nilai waktu efektif (T_e) sebesar $134,2 \approx 134$ hari, Maka selanjutnya adalah menghitung event variance (V) dari lintasan kritis, dengan menjumlahkan varians dari jalur kritis metode PERT dan untuk menghitung deviasi proyek yaitu dengan mengakarkan varians proyek, dapat dilihat pada Tabel 5.11 dan Tabel 5.12.

Tabel 5.13 Perhitungan Varians Proyek dan Deviasi Proyek pada Kantin

No.	Uraian Pekerjaan	V (te)
A3	Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gudang	0,8
B1	Pek. Galian Pondasi	1,8
B2	Pek. Galian Sloof	0,9
C4	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	0,3
C5	Pasangan Sloof	0,8
C6	Pasangan Kolom Lt. 1	1,4
C7	Pasangan Balok	1,7
C8	Pasangan Plat Lt. Dasar	0,6
E1	Pas. Dinding Bata Ringan	1,7
E4	Pas. Lantai Granit	1,7
E5	Pas. Kusen Jendela dan Pintu	0,9
	Varians Proyek	12,6
	Deviasi Proyek	3,543

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Pada table perhitungan varians proyek dan deviasi proyek mendapatkan Varians proyek sebesar 12,6 pada Kantin, Sedangkan pada table perhitungan varians proyek dan deviasi proyek mendapatkan Varians proyek sebesar 17,5 pada Klinik dan Deviasi proyek sebesar 3,543 pada pembangunan Gedung Kantin dan Deviasi proyek sebesar 4,187 pada pembangunan Gedung Klinik. Berdasarkan sifat dari kurva distribusi normal dimana 99,7% area berada pada interval $(T_e - 3s)$ dan $(T_e + 3s)$, maka perkiraan kurun waktu proyek paling cepat pada pekerjaan Gedung Kantin dan Gedung Klinik adalah:

$$\begin{aligned} \text{Perkiraan kurun waktu tercepat pada Gedung Kantin} &= 134,2 - (3 \times 3,543) \\ &= 123,571 \approx 124 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perkiraan kurun waktu terlama pada Gedung Kantin} &= 134,2 + (3 \times 3,543) \\ &= 144,829 \approx 146 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perkiraan kurun waktu tercepat pada Gedung Klinik} &= 134,2 - (3 \times 4,187) \\ &= 121,639 \approx 61 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perkiraan kurun waktu terlama pada Gedung Klinik} &= 134,2 + (3 \times 4,187) \\ &= 146,761 \approx 87 \text{ hari} \end{aligned}$$

Perkiraan kurun waktu proyek tercepat pada pembangunan Gedung Kantin adalah 124 hari dan penyelesaian proyek dengan kurun waktu terlama pada pembangunan Gedung Kantin adalah 146 hari. Hubungan waktu yang diharapkan atau waktu pada perkiraan kurun waktu proyek tercepat pada pembangunan Gedung Klinik adalah 61 hari dan penyelesaian proyek dengan kurun waktu terlama pada pembangunan Gedung Klinik adalah 87 hari. Hubungan waktu yang diharapkan atau waktu efektif (T_e) dan target ($T(d)$) pada metode PERT dinyatakan dengan z sebagaimana perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Durasi z Kantin} &= (Te(d) - Te) / S \\ &= (124 - 134,2) / 3,543 \\ &= -2,87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi z Klinik} &= (Te(d) - Te) / S \\ &= (61 - 134,2) / 4,187 \\ &= -17,48 \end{aligned}$$

Dari hasil menggunakan Tabel Distribusi Kumulatif (Lampiran 2) maka dapat dilihat probabilitas dari nilai z, nilai z yang didapatkan yaitu -2,87 dengan menggunakan Tabel Distribusi Kumulatif didapat nilai sebesar 0,002. Hal ini menunjukkan sebesar 0,02% pada hari ke 124, untuk analisis target penyelesaian selanjutnya dapat dilihat pada table 5.13.

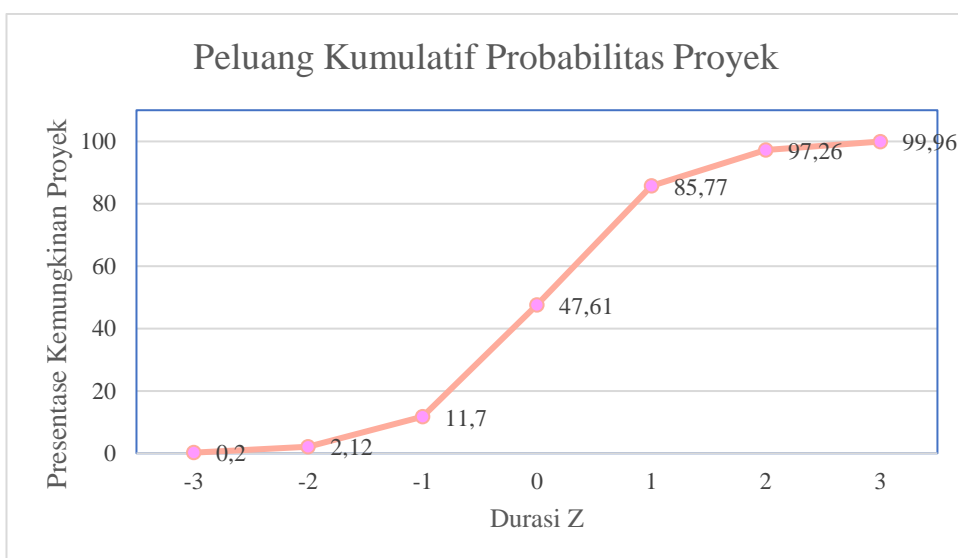
Tabel 5.14 Perhitungan Analisis Target Penyelesaian Proyek Pembangunan Kantin

No.	Target Penyelesaian (Hari)	Durasi z	Presentase Kemungkinan Proyek Selesai 100%
1	124	-2,88	0,20%
2	125	-2,60	0,47%
3	126	-2,31	1,04%
4	127	-2,03	2,12%
5	128	-1,75	4,01%
6	129	-1,47	7,08%
7	130	-1,19	11,70%
8	131	-0,90	18,41%
9	132	-0,62	26,76%
10	133	-0,34	36,69%
11	134	-0,06	47,61%
12	135	0,23	59,10%
13	136	0,51	69,50%
14	137	0,79	78,52%
15	138	1,07	85,77%
16	139	1,35	91,15%
17	140	1,64	94,95%
18	141	1,92	97,26%
19	142	2,20	98,61%
20	143	2,48	99,34%

21	144	2,77	99,72%
22	145	3,05	99,89%
23	146	3,33	99,96%

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Pada table di atas terlihat bahwa kemungkinan proyek selesai 100% pada hari ke 124 adalah 0,02% berbeda dengan hari ke 134 yang mempunyai presentase selesai 47,61% dan dihari ke 146 mempunyai presentase proyek selesai 100% mempunyai nilai 99,96%. Nilai presentase dari proyek selesai dapat membentuk kurva peluang kumulatif penyelesaian proyek.



Gambar 5.7 Kurva Peluang Kumulatif Penyelesaian Proyek Kantin

(Sumber Analisis Penulis 2023)

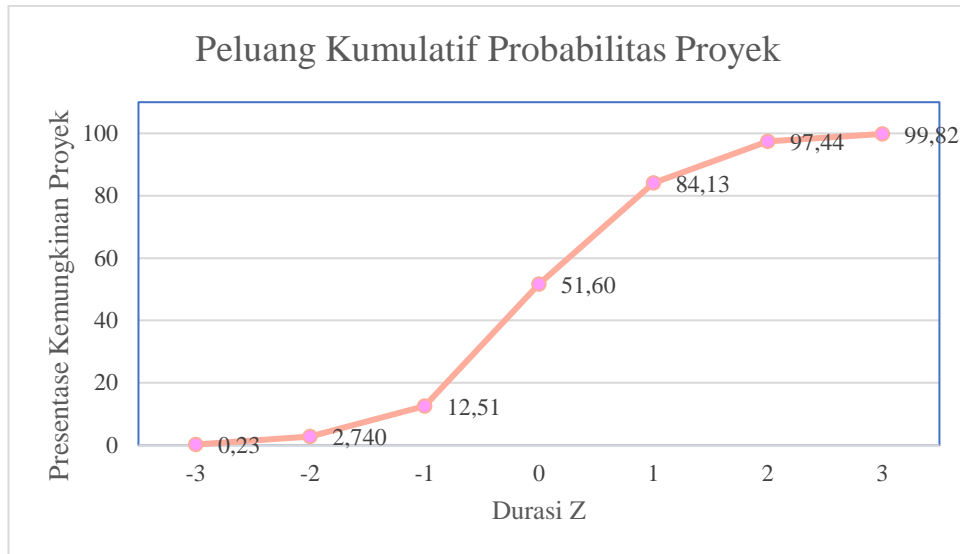
Tabel 5.15 Perhitungan Analisis Target Penyelesaian Proyek Pembangunan Klinik

No.	Target Penyelesaian (Hari)	Durasi z	Probabilitas Proyek	Presentase Kemungkinan Proyek Selesai 100%
1	61	-2,83	0,0023	0,23%
2	62	-2,59	0,00498	0,50%
3	63	-2,35	0,0094	0,94%
4	64	-2,11	0,0274	2,74%
5	65	-1,87	0,0307	3,07%
6	66	-1,63	0,0516	5,16%

7	67	-1,39	0,0823	8,23%
8	68	-1,15	0,1251	12,51%
9	69	-0,92	0,1788	17,88%
10	70	-0,68	0,2483	24,83%
11	71	-0,44	0,33	33,00%
12	72	-0,20	0,4207	42,07%
13	73	0,04	0,516	51,60%
14	74	0,28	0,6103	61,03%
15	75	0,52	0,6985	69,85%
16	76	0,76	0,7764	77,64%
17	77	1,00	0,8413	84,13%
18	78	1,23	0,8907	89,07%
19	79	1,47	0,9292	92,92%
20	80	1,71	0,9564	95,64%
21	81	1,95	0,9744	97,44%
22	82	2,19	0,9857	98,57%
23	83	2,43	0,9925	99,25%
24	84	2,67	0,9962	99,62%
25	85	2,91	0,9982	99,82%
26	86	3,14	0,9992	99,92%
27	87	3,38	0,9996	99,96%

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Pada table di atas terlihat bahwa proyek selesai 100% pada hari ke 61 adalah 0,23% berbeda dengan hari ke 73 yang mempunyai presentase selesai 51,60% dan dihari ke 87 mempunyai presentase proyek selesai 100% mempunyai nilai 99,96%. Nilai presentase dari proyek selesai dapat membentuk kurva peluang kumulatif penyelesaian proyek.



Gambar 5.8 Kurva Peluang Kumulatif Penyelesaian Proyek Klinik

(Sumber Analisi Penulis 2023)

Kurva yang terbentuk diatas merupakan perhitungan analisi target penyelesaian pada proyek pembangunan Gedung Kantin dan Gedung Klinik, Peluang kumulatif probabilitas proyek dimana probabilitas proyek linier dengan deviasi, dan bentuk dari kurva tersebut sesuai dengan bentuk kurva lonceng setangkup, yang berarti termasuk dalam kurva distribusi normal.

5.5 Pengolahan Data dengan Menggunakan Metode *Precedence Diagram Method* (PDM)

Precedence Diagram Method (PDM) merupakan penyempurnaan dari CPM, karena pada prinsipnya CPM hanya menggunakan satu jenis hubungan aktivitas yaitu hubungan akhir awal dan sebuah kegiatan dapat dimulai apabila kegiatan yang mendahuluinya selesai.

Pada pengolahan waktu menggunakan metode PDM digunakan pekerjaan dan durasi yang sama dengan pengolahan data menggunakan metode CPM pada Kegiatan Proyek Pembangunan Gedung Kantin dan Gedung Klinik Pesantren *Entrepreneurship* Kabupaten Lebak Banten pada Tabel 5.1 dan Tabel 5.2. Hubungan

keterkaitan antara pekerjaan dalam proyek ini tidak semua sama dengan hubungan pekerjaan dari metode CPM, ada pekerjaan yang mulai atau selesai bersamaan, ada pula pekerjaan yang dimulai setelah beberapa hari pekerjaan lainnya selesai. Sehingga hubungan keterkaitan antar pekerjaan pada proyek ini adalah hubungan *predecessor*, yaitu hubungan terhadap aktivitas sebelumnya. Setelah hubungan keterkaitan antar pekerjaan dianalisis maka dapat disusun menjadi diagram jaringan dengan menggunakan metode Activity on Node (AON). Hubungan keterkaitan antar pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 5.14 dan 5.15.

Tabel 5.16 Hubungan Keterkaitan Pekerjaan Proyek Pembangunan Kantin

No	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Kode	Prodescessor	
A	PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	Pembersihan Lokasi	14	A1	STAR T	
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	3	A2	A1	$FS = -1$
3	Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gudang	12	A3	A1	$FS = -2$
4	Pek.Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	7	A4	A2	$SS = 1$
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	6	A5	A4	$FS = 0$
B	PEKERJAAN TANAH				
1	Pekerjaan Galian Pondasi	14	B1	A3	$FS = -2$
2	Pek.Galian Sloof	7	B2	B1	$FF = 1$
3	Pek. Urugan dan Timbunan	7	B3	C2	$FS = 0$
				C3	$FS = 0$
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN				
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	7	C1	B1	$FS = -5$
2	Pasangan Pondasi Footplate	14	C2	C1	$FS = -3$
3	Pasangan Kolom Pedestal	12	C3	C4	$SS = 5$
4	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	7	C4	B2	$FS = 0$
5	Pasangan Sloof	10	C5	C4	$FS = -3$
6	Pasangan Kolom Lt.1	14	C6	C5	$FS = -2$
7	Pasangan Balok	18	C7	B3	$FS = 2$
8	Pasangan Plat Lt. Dasar	10	C8	C7	$FS = -7$
9	Pasangan Plat Lt.1	18	C9	C7	$SS = 1$
10	Pasangan Kolom Lt.2	14	C10	C9	$FS = -3$
11	Pasangan Ring Balok	14	C11	E1	$FS = -5$
12	Pasangan Tangga	7	C12	C7	$FS = 0$
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP				

1	Pekerjaan Rangka Atap	18	D1	C10	$FS = 2$
2	Pekerjaan Atap Genteng	14	D2	C10	$FS = 2$
3	Pekerjaan Listplank	7	D3	D2	$FS = 0$
E	PEKERJAAN FINISHING		E		
1	Pas.Dinding Bata Ringan	14	E1	C8	$FS = 0$
2	Pas.Plesteran dan Acian	7	E2	E2	$FS = -7$
3	Pengecatan Dinding	14	E3	C12	$FS = 0$
				E2	$FS = 0$
4	Pas.Lantai Granit	14	E4	E3	$FS = 0$
				E5	$FS = 0$
5	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	12	E5	E2	$FS = 0$
6	Pekerjaan Plafond	10	E6	D1	$FS = 0$
7	Pekerjaan Sanitair	37	E7	A5	$FS = 0$
8	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	28	E8	E7	$FS = 0$
9	Pekerjaan Sarana Luar	28	E9	E9	$FS = 0$

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Tabel 5.17 Hubungan Keterkaitan Pekerjaan Proyek Pembangunan Klinik

No	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Kode	predecessor	
A	PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	Pembersihan Lokasi	7	A1	START	$FS = 0$
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	5	A2	START	$FS = 0$
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	6	A3	A1	$FS = 0$
B	PEKERJAAN TANAH		B		
1	Pek.Galian Pondasi	7	B1	A2	$FS = 0$
2	Pek.Galian Sloof	2	B2	B1	$FF = 0$
3	Pek.Urugan dan Timbunan	3	B3	C1	$FS = -2$
4	Pek.Urugan dan Timbunan Ramp	2	B4	F1	$FS = 0$
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN		C		
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	2	C1	B1	$FS = 1$
2	Pasangan Pondasi Batu Belah	7	C2	C1	$FS = 0$
3	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	1	C3	B2	$FS = 3$
4	Pasangan Sloof	4	C4	C3	$FS = 0$
5	Pasangan Plat Lt. Dasar	8	C5	C4	$SS = 3$
6	Pasangan Kolom	7	C6	C4	$FS = 0$

				B3	$FS = 0$
7	Pasangan Ring Balok	5	C7	C6	$FS = 0$
				E1	$FS = -1$
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP		D		
1	Pekerjaan Rangka Atap	3	D1	C7	$FS = 0$
				C5	$FS = 0$
2	Pekerjaan Atap Genteng	2	D2	D1	$FS = 0$
3	Pekerjaan Listplank	2	D3	D1	$FS = 0$
E	PEKERJAAN FINISHING		E		
1	Pas.Dinding Bata Ringan	5	E1	C6	$FS = -3$
2	Pas.Dinding Gypsum	5	E2	D2	$FS = 0$
				E7	$FS = 0$
3	Pas.Plasteran dan Acian	3	E3	E1	$FS = 0$
4	Pengecatan Dinding	3	E4	E6	$FS = 0$
5	Pas.Lantai	4	E5	E4	$FS = 0$
6	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	4	E6	E3	$FS = 0$
7	Pekerjaan Plafond	3	E7	D3	$FS = 0$
8	Pekerjaan Sanitair	10	E8	A3	$FS = 0$
9	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	7	E9	E8	$FS = 0$
10	Pekerjaan Sarana Luar	14	E10	E9	$FS = 0$
F	PEKERJAAN RAMP		F		
1	Pek.Pondasi Batu Belah Ramp	5	F1	E2	$FS = 0$
2	Pas.Dinding Bata Ringan	1	F2	B4	$FS = 0$
3	Pek.Keramik Anti Slip	2	F3	F2	$FS = 0$

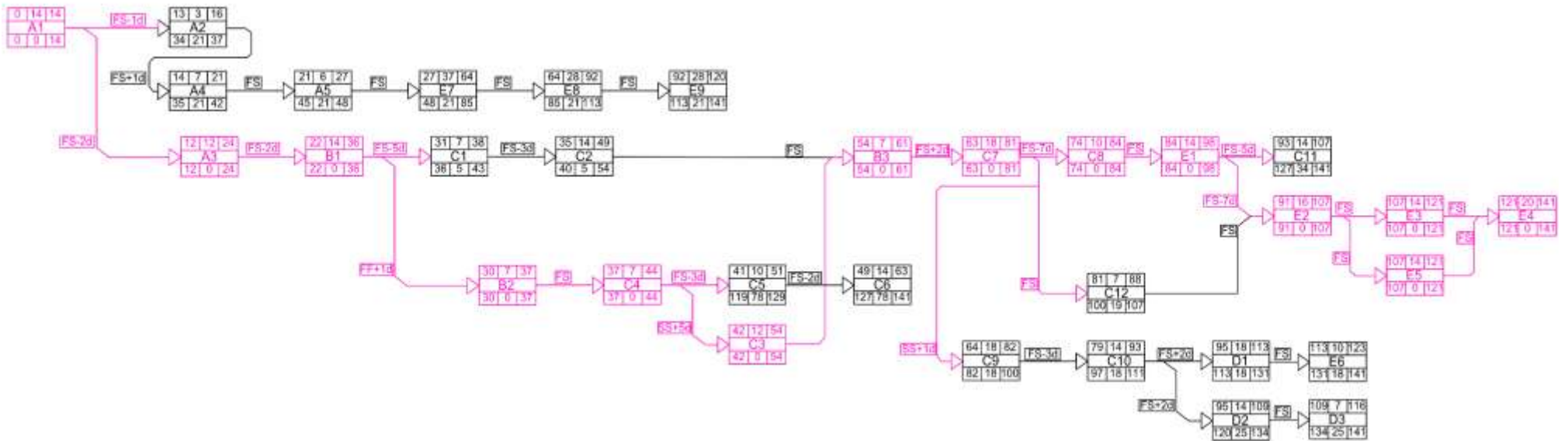
(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Setelah hubungan kegiatan antara pekerjaan dianalisis, penjadwalan waktu dengan metode PDM menggunakan *Activity On Node* (AON), dalam menentukan perhitungan waktu terdapat dua perhitungan yaitu perhitungan maju dan perhitungan mundur. Perhitungan maju terdiri dari *early start* dan *early finish*, sedangkan perhitungan mundur terdiri dari *latest start* dan *latest finish*. Berdasarkan

dua perhitungan tersebut dapat diketahui *free float* dan *total float* dan kemudian dapat diketahui jalur kritisnya.

Total float adalah jumlah total waktu yang dimiliki oleh suatu aktivitas yang dapat ditunda (aktivitas non-kritis) tanpa mempengaruhi durasi proyek secara keseluruhan. Bila *finish* dari rencana lebih cepat dari *early finish* pada aktual maka dikatakan bahwa pekerjaan aktivitas tersebut lebih lambat dari rencana.

Bila *finish* dari rencana lebih lama dari *late finish* pada aktual maka dikatakan bahwa pekerjaan aktivitas tersebut lebih cepat dari rencana. Bila *finish* dari rencana diantara *early finish* dan *late finish* pada aktual maka dikatakan bahwa pekerjaan aktivitas tersebut tepat waktu. Pada proyek pembangunan Gedung Kantin dan Gedung Klinik Pesantren *Entrepreneurship* Kabupaten Lebak Banten hasil dari perhitungan maju dan perhitungan mundur dapat dilihat pada Tabel 5.16 dan 5.17 dan diagram perhitungan dengan menggunakan metode PDM dapat dilihat pada gambar 5.7 dan gambar 5.8.

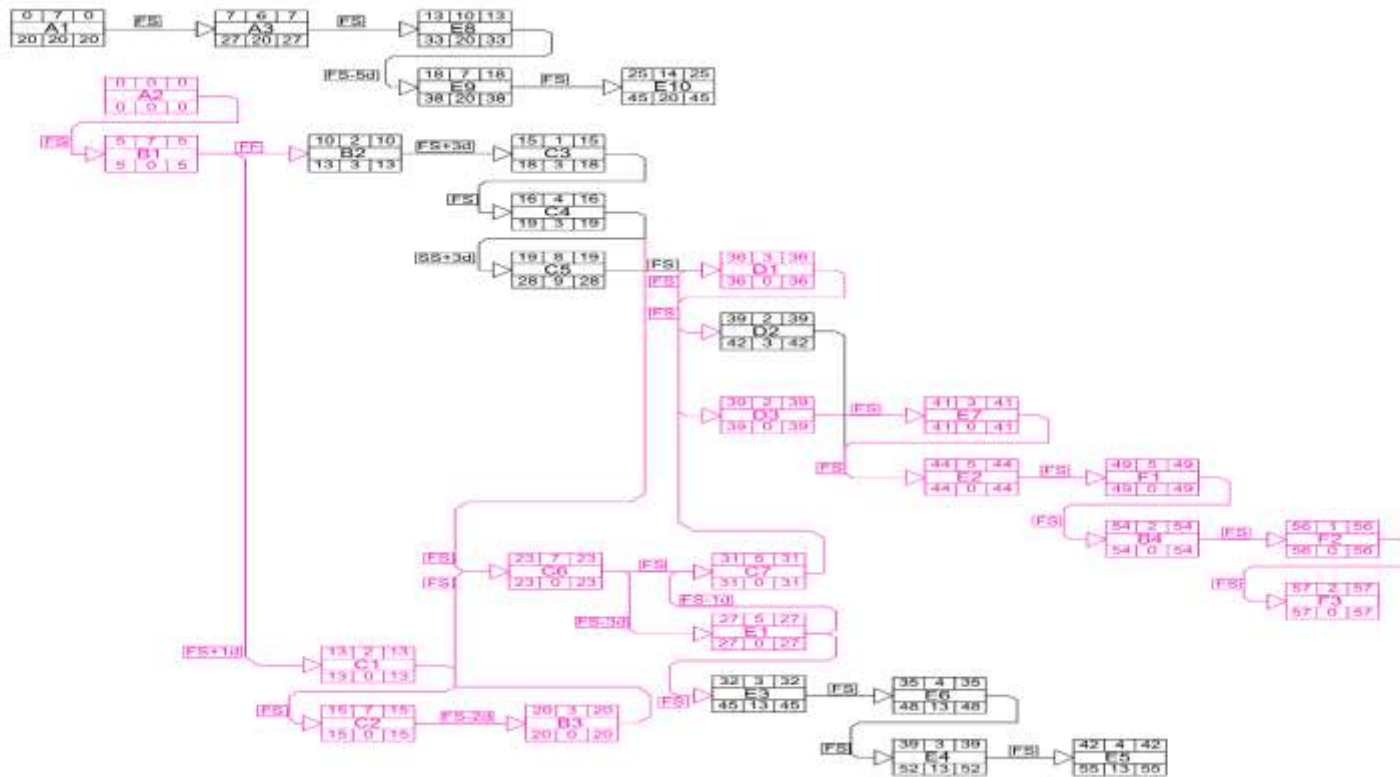


Gambar 5.9 Diagram Kantin Jaringan Kerja *Precedence Diagram Method* (PDM)
 (Sumber Analisis Penulis 2023)

Keterangan Lintasan Kritis

- A2 = Pekerjaan Pengukuran dan Pemasangan Bouwpaalk
- B1 = Pekerjaan Galian Pondasi
- B3 = Pekerjaan Urugan dan Timbunan
- B4 = Pekerjaan Urugan dan Timbunan Ramp
- C1 = Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi
- C2 = Pasangan Pondasi Batu Belah
- C6 = Pasangan Kolom
- C7 = Pasangan Ring Balok

- E1 = Pasangan Dinding Bata Ringan
- E3 = Pasangan Plasteran dan Acian
- E4 = Pengecetan Dinding
- E5 = Pasangan Lantai
- E6 = Pasangan Kusen Jendela dan Pintu
- F1 = Pekerjaan Pondasi Batu Belah Ramp
- F2 = Pasangan Dinding Bata Ringan
- F3 = Pekerjaan Kramik Anti Slip



Gambar 5.10 Diagram Klinik Jaringan Kerja *Precedence Diagram Method (PDM)*
(Sumber Analisis Penulis 2023)

- A2 = Pek. Pagar Pengaman Proyek
- B1 = Pek.Galian Pondasi
- B3 = Pek.Urugan dan Timbunan
- B4 = Pek.Urugan dan Timbunan Ramp
- C1 = Pasangan Urugan Pasir dan Lt. Kerja Pondasi
- C2 = Pasangan Pondasi Batu Belah

- C6 = Pasangan Kolom
- C7 = Pasangan Ring Balok
- D1 = Pekerjaan Rangka Atap
- D3 = Pekerjaan Listplank
- E1 = Pas.Dinding Bata Ringan
- E2 = Pas.Dinding Gypsum

- E7 = Pekerjaan Plafond
- F1 = Pek.Pondasi Batu Belah Ramp
- F2 = Pas.Dinding Bata Ringan
- F3= Pek.Keramik Anti Slip

Tabel 5.18 Analisis Metode *Precedence Diagram Method* (PDM) Kantin

No.	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	ES	EF	LS	LF	TF = LF - EF
A	PEKERJAAN PERSIAPAN						
1	Pembersihan Lokasi	14	0	14	0	14	0
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	3	13	16	34	37	21
3	Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gudang	12	12	24	12	24	0
4	Pek. Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	7	14	21	35	42	21
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	6	21	27	42	48	21
B	PEKERJAAN TANAH						
1	Pekerjaan Galian Pondasi	14	22	36	22	36	0
2	Pek. Galian Sloof	7	30	37	30	37	0
3	Pek. Urugan dan Timbunan	7	54	61	54	61	0
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN						
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	7	31	38	36	43	5
2	Pasangan Pondasi Footplate	14	35	49	40	54	5
3	Pasangan Kolom Pedestal	12	42	54	42	54	0
4	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	7	37	44	37	44	0
5	Pasangan Sloof	10	41	51	119	129	78
6	Pasangan Kolom Lt.1	14	49	63	127	141	78
7	Pasangan Balok	18	63	81	63	81	0
8	Pasangan Plat Lt. Dasar	10	74	84	74	84	0
9	Pasangan Plat Lt.1	18	64	82	82	100	18
10	Pasangan Kolom Lt.2	14	79	93	97	111	18
11	Pasangan Ring Balok	14	93	107	127	141	34
12	Pasangan Tangga	7	81	88	100	107	19
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP						
1	Pekerjaan Rangka Atap	18	95	113	113	131	18
2	Pekerjaan Atap Genteng	14	95	109	120	134	25
3	Pekerjaan Listplank	7	109	116	134	141	25
E	PEKERJAAN FINISHING						
1	Pas. Dinding Bata Ringan	14	84	98	84	98	0
2	Pas. Plesteran dan Acian	7	91	107	91	107	9
3	Pengecatan Dinding	14	107	121	107	121	0
4	Pas. Lantai Granit	14	121	141	121	141	6
5	Pas. Kusen Jendela dan Pintu	12	107	121	107	121	2
6	Pekerjaan Plafond	10	113	123	131	141	18
7	Pekerjaan Sanitair	37	27	64	48	85	21
8	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	28	64	92	85	113	21
9	Pekerjaan Sarana Luar	28	92	120	113	141	21

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Lintasan kritis memiliki syarat yaitu harus memiliki *Total Float* = 0. Dari Gambar 5.7 diketahui pengolahan penjadwalan waktu menggunakan metode PDM memiliki jalur kritis A1-A3-B1-B2-B3-C3-C4-C7-C8 -E1-E2-E3-E4-E5. Dimana:

- A1 = Pembersihan Lokasi
- A3 = Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gudang
- B1 = Pekerjaan Galian Pondasi
- B2 = Pek.Galian Sloof
- B3 = Pek. Urugan dan Timbunan
- C3 = Pasangan Kolom Pedestal
- C4 = Pasangan Kolom
- C7 = Pasangan Balok
- C8 = Pasangan Plat Lt. Dasar
- E1 = Pas.Dinding Bata Ringan
- E2 = Pas.Plesteran dan Acian
- E3 = Pengecatan Dinding
- E4 = Pas.Lantai Granit
- E5 = Pas.Kusen Jendela dan Pintu

Tabel 5.19 Analisis Metode *Precedence Diagram Method* (PDM) Klinik

No.	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	ES	EF	LS	LF	TF = LF - EF
A	PEKERJAAN PERSIAPAN						
1	Pembersihan Lokasi	7	0	0	20	20	13
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	5	0	0	0	0	0
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	6	7	7	27	27	14
B	PEKERJAAN TANAH						
1	Pek.Galian Pondasi	7	5	5	5	5	-7
2	Pek.Galian Sloof	2	10	10	13	13	1
3	Pek.Urugaan dan Timbunan	3	20	20	20	20	-3
4	Pek.Urugaan dan Timbunan Ramp	2	54	54	54	54	-2
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN						
1	Pasangan Urugaan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	2	13	13	13	13	-2
2	Pasangan Pondasi Batu Belah	7	15	15	15	15	-7
3	Pasangan Urugaan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	1	15	15	18	18	2
4	Pasangan Sloof	4	16	16	19	19	-1
5	Pasangan Plat Lt. Dasar	8	19	19	28	28	1
6	Pasangan Kolom	7	23	23	23	23	-7
7	Pasangan Ring Balok	5	31	31	31	31	-5
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP						
1	Pekerjaan Rangka Atap	3	36	36	36	36	-3
2	Pekerjaan Atap Genteng	2	39	39	42	42	1
3	Pekerjaan Listplank	2	39	39	39	39	-2
E	PEKERJAAN FINISHING						
1	Pas.Dinding Bata Ringan	5	27	27	27	27	-5
2	Pas.Dinding Gypsum	5	44	44	44	44	-5
3	Pas.Plasteran dan Acian	3	32	32	45	45	10
4	Pengecatan Dinding	3	39	39	52	52	10
5	Pas.Lantai	4	42	42	55	55	9
6	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	4	35	35	48	48	9

7	Pekerjaan Plafond	3	41	41	41	41	-3
8	Pekerjaan Sanitair	10	13	13	33	33	10
9	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	7	18	18	38	38	13
10	Pekerjaan Sarana Luar	14	25	25	45	45	6
F	PEKERJAAN RAMP						
1	Pek.Pondasi Batu Belah Ramp	5	49	49	49	49	-5
2	Pas.Dinding Bata Ringan	1	56	56	56	56	-1
3	Pek.Keramik Anti Slip	2	57	57	57	57	-2

(Sumber: Analisis Penulis 2023)

Lintasan kritis memiliki syarat yaitu harus memiliki *Total Float* = 0. Dari Gambar 5.7 diketahui pengolahan penjadwalan waktu menggunakan metode PDM memiliki jalur kritis A2-B1-B3-B4-C1-C2-C6-C7-D1-D3-E1-E2-E7-F1-F2-F3. Dimana:

- A2 = Pek. Pagar Pengaman Proyek
- B1 = Pek.Galian Pondasi
- B3 = Pek.Urugaan dan Timbunan
- B4 = Pek.Urugaan dan Timbunan Ramp
- C1 = Pasangan Urugaan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi
- C2 = Pasangan Pondasi Batu Belah
- C6 = Pasangan Kolom
- C7 = Pasangan Ring Balok
- D1 = Pekerjaan Rangka Atap
- D3 = Pekerjaan Listplank
- E1 = Pas.Dinding Bata Ringan
- E2 = Pas.Dinding Gypsum
- E7 = Pekerjaan Plafond
- F1 = Pek.Pondasi Batu Belah Ramp
- F2 = Pas.Dinding Bata Ringan
- F3 = Pek.Keramik Anti Slip

5.6 Hasil Pengolahan data Menggunakan Microsoft Project

Microsoft Project 2019 merupakan program computer yang populer digunakan saat ini.

Oleh karena kemudahannya dalam berintegrasi dengan program

Microsoft Office lainnya. Program ini juga dapat mengatur dan mengelolah data

perencanaan danpelaksaaan pekerjaan proyek, termasuk mengelolahpekerjaan proyek agar

proyek tepat waktu dan tepat anggaran. baik yang berupa

sumber daya manusia maupun yang berupa peralatan. Yang dikerjakan oleh

microsoft project antara lain: mencatat kebutuhan tenaga kerja pada setiap

sektor, mencatat jam kerja para pegawai, jam lembur dan menghitung

pengeluaran sehubungan dengan biaya tenaga kerja, memasukkan biaya tetap,

menghitung total biaya proyek, serta membantu mengontrol penggunaan tenaga

kerja pada beberapa pekerjaan untuk menghindari overallocation

Data yang telah didapat dari hasil perhitungan sebelumnya berupa urutan kegiatan

dan durasi masing-masing kegiatan dari metode *Critical Path Method (CPM)*, *Program*

Evaluating and Review Technique (PERT), *Precedence Diagram Method (PDM)*,

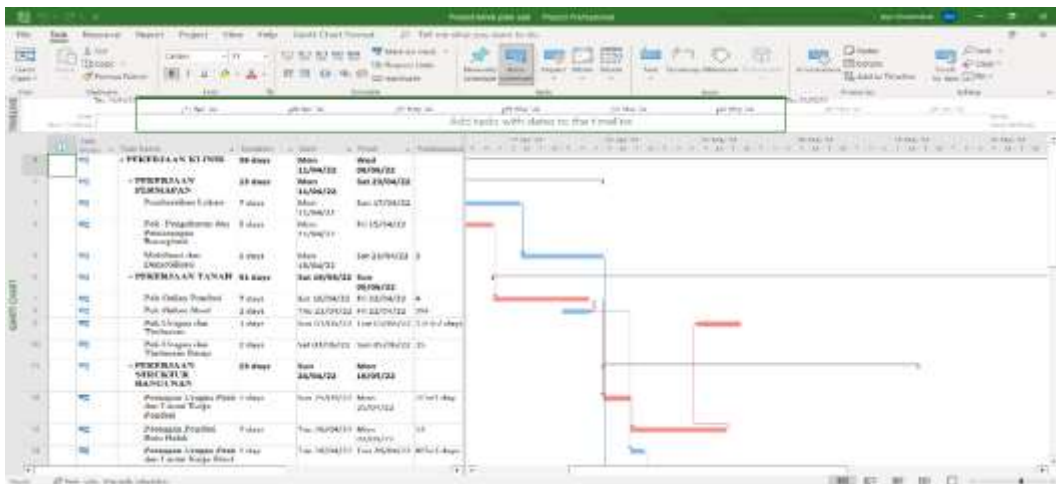
kemudian diinput ke dalam lembaran kerja awal ketika pertama kali membuka program

Microsoft Project 2019. Proses pengisian data adalah sebagai berikut.

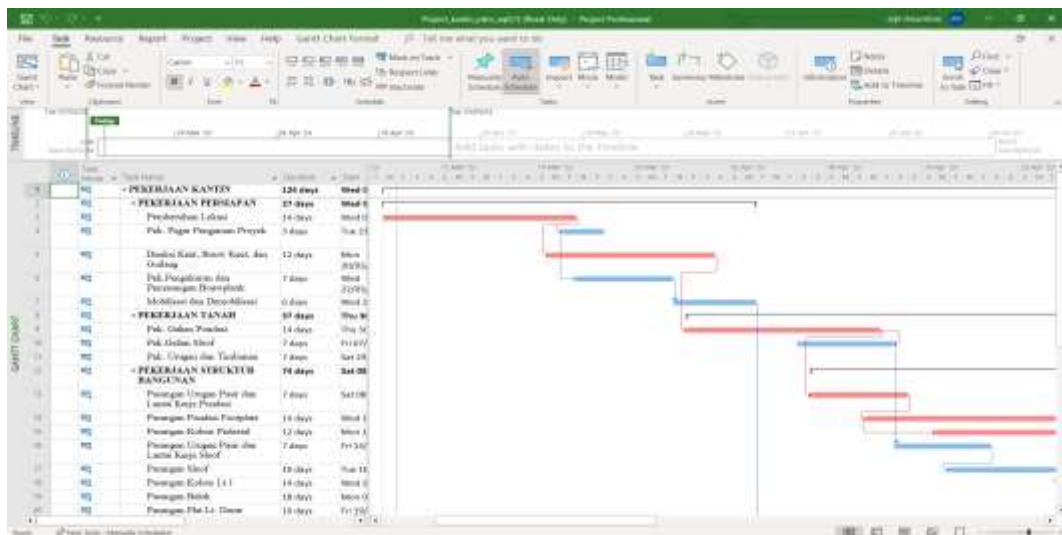
- a. *Setting* pada lembar awal untuk menentukan informasi proyek dapat klik menu.
- b. *Project*, lalu pilih ikon *Project Information*.
- c. Pilih *Start Date*, isi dengan tanggal mulai proyek/pekerjaan. Untuk *Finish Date*, *Current Date*, *Status Date*, *Calender*, *Priority* dapat diabaikan.
- d. Setelah *setting* awal, data kegiatan proyek dapat dimasukan dengan mengetikkan pada kolom *task name*, kemudian mengisi waktu kegiatan pada kolom durasi.

Pada kolom *start* dan *finish* data akan terisi sendiri menyesuaikan data pada kolom durasi.

- e. Pada kolom *predecessor* dapat dimasukkan kegiatan sebelumnya. Ubah *Task Mode Schedule* dari *Manually Schedule* menjadi *Auto Schedule*.



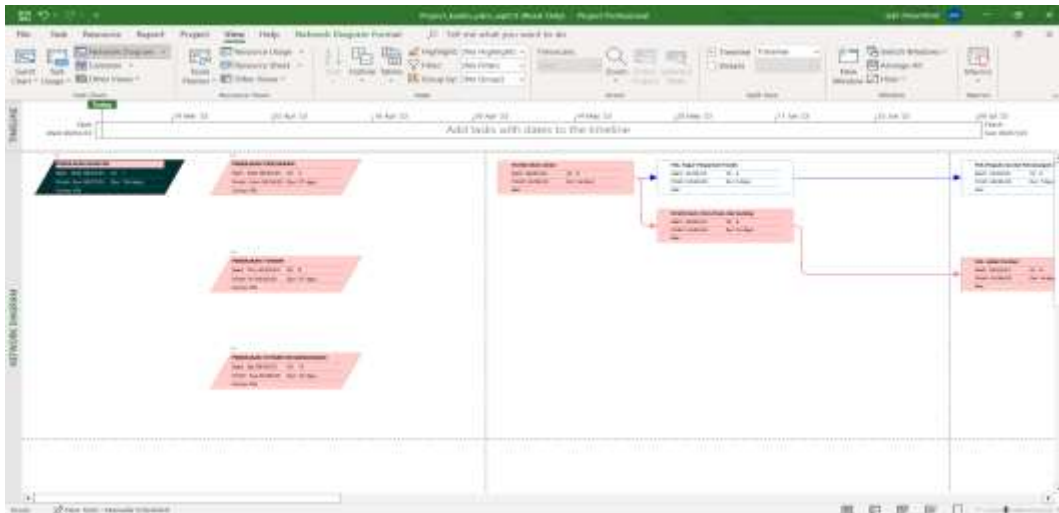
Gambar 5.11 Lembar Kerja dan Bar chart Hubungan Keterkaitan Kegiatan Proyek Kantin
(Sumber Analisis Penulis 2023)



Gambar 5.12 Lembar Kerja dan Bar chart Hubungan Keterkaitan Kegiatan Proyek Klinik
(Sumber Analisis Penulis 2023)

Microsoft Project memiliki beberapa tampilan yaitu calendar, Gantt Chart Network

Diagram, Task Usage Resources Graph, Resources Sheet, Resources Usage. Untuk mengubah tampilan dapat dilakukan dengan klik View, kemudian network Diagram. Berikut tampilan Network Diagram dari hasil analisis Microsoft project dapat dilihat pada Gambar 5.7 dan Gambar 5.8

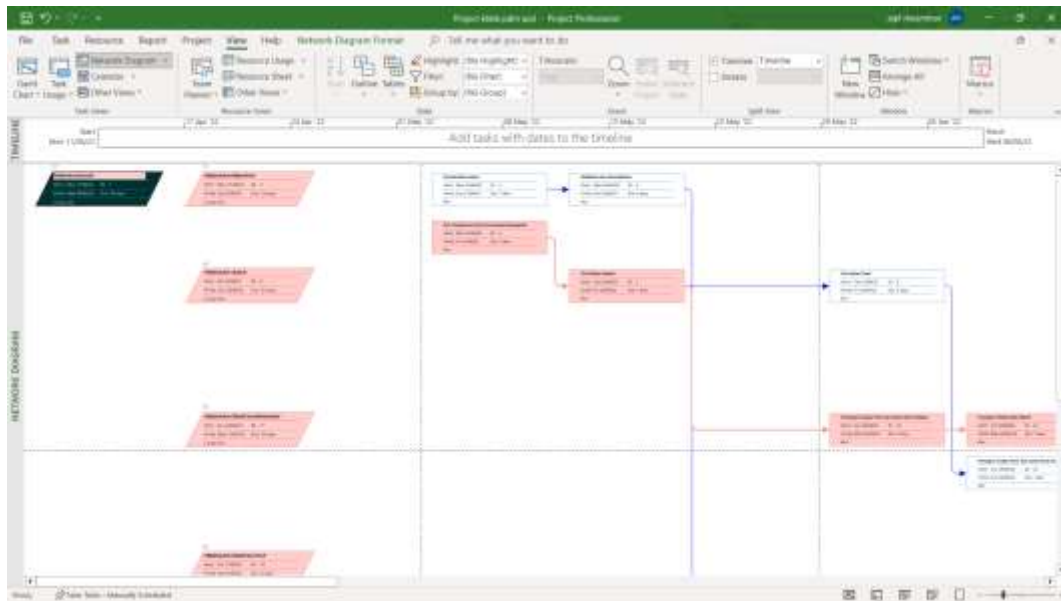


Gambar 5.13 Tampilan *Network Diagram* Hasil Analisis Kantin Microsoft Project Metode CPM dan PERT
(Sumber Analisis Penulis 2023)

Dapat disimpulkan, warna merah menunjukkan lintasan kritis dalam proyek. Maka dapat disimpulkan lintasan kritis dalam metode CPM dan PERT pada Kantin adalah:

- a. A3= Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gudang
- b. B1= Pek. Galian Pondasi
- c. B3= Pek.Galian Sloof
- d. C4= Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof
- e. C5= Pasangan Sloof
- f. C6= Pasangan Kolom Lt.1
- g. C7= Pasangan Balok
- h. C8= Pasangan Plat Lt. Dasar

- i. E1 = Pas.Dinding Bata Ringan
- j. E5 = Pas.Lantai Granit
- k. E4 = Pas.Kusen Jendela dan Pintu

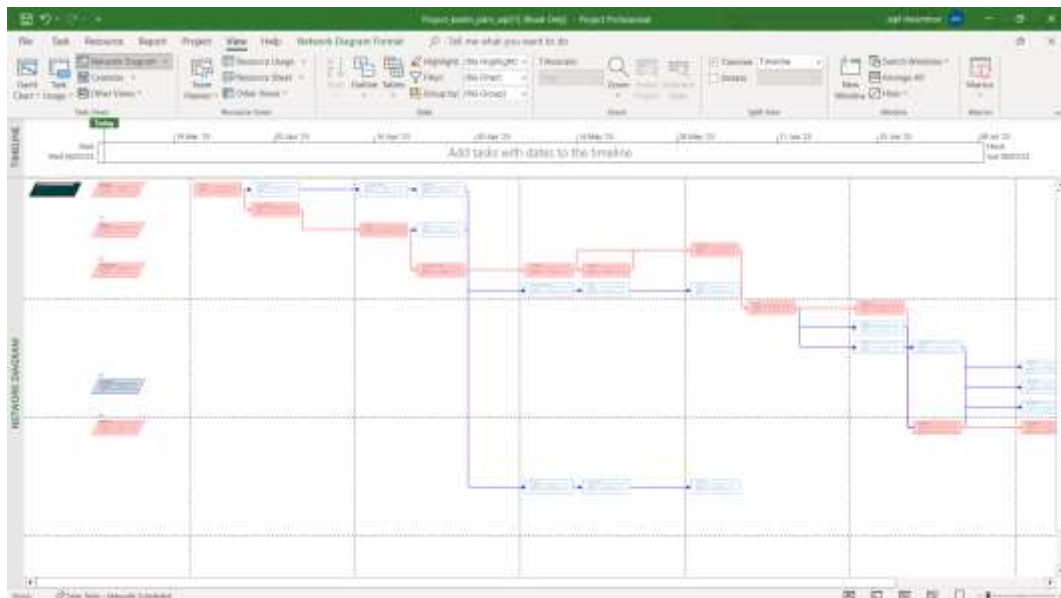


Gambar 5.14 Tampilan *Network Diagram* Hasil Analisis Klinik Microsoft Project Metode CPM dan PERT
(Sumber Analisis Penulis 2023)

Dapat disimpulkan, warna merah menunjukkan lintasan kritis dalam proyek. Maka dapat disimpulkan lintasan kritis dalam metode CPM dan PERT pada Klinik adalah:

- a. A2 = Pekerjaan Pengukuran dan Pemasangan Bouwpaaln
- b. B1 = Pekerjaan Galian Pondasi
- c. B3 = Pekerjaan Urugan dan Timbunan
- d. B4 = Pekerjaan Urugan dan Timbunan Ramp
- e. C1 = Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi
- f. C2 = Pasangan Pondasi Batu Belah
- g. C6 = Pasangan Kolom
- h. C7 = Pasangan Ring Balok

- i. E1 = Pasangan Dinding Bata Ringan
- j. E3 = Pasangan Plasteran dan Acian
- k. E4 = Pengecetan Dinding
- l. E5 = Pasangan Lantai
- m. E6 = Pasangan Kusen Jendela dan Pintu
- n. F1 = Pekerjaan Pondasi Batu Belah Ramp
- o. F2 = Pasangan Dinding Bata Ringan
- p. F3 = Pekerjaan Kramik Anti Slip

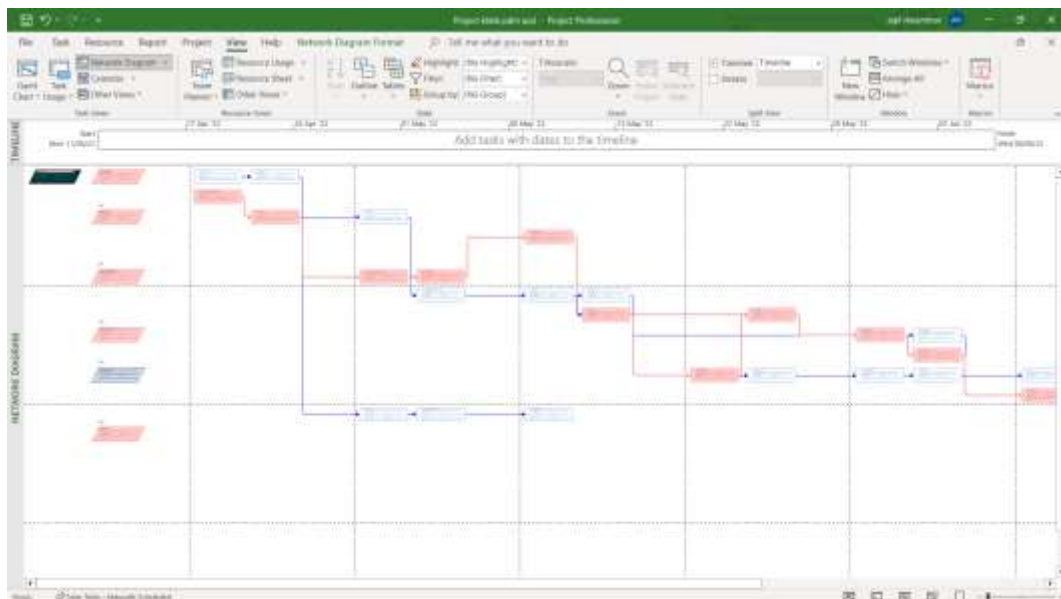


Gambar 5.15 Tampilan *Network Diagram* Hasil Analisis Kantin Microsoft Project Metode PDM
(Sumber Analisi Penulis 2023)

Dan lintasan kritis pada metode PDM Kantin adalah :

- a. A1 = Pembersihan Lokasi
- b. A3 = Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gudang
- c. B1 = Pekerjaan Galian Pondasi
- d. B2 = Pek.Galian Sloof

- e. B3 = Pek. Urugan dan Timbunan
- f. C3 = Pasangan Kolom Pedestal
- g. C4 = Pasangan Kolom
- h. C7 = Pasangan Balok
- i. C8 = Pasangan Plat Lt. Dasar
- j. E1 = Pas.Dinding Bata Ringan
- k. E2 = Pas.Plesteran dan Acian
- l. E3 = Pengecatan Dinding
- m. E4 = Pas.Lantai Granit
- n. E5 = Pas.Kusen Jendela dan Pintu



Gambar 5.16 Tampilan *Network Diagram* Hasil Analisis Klinik Microsoft Project Metode PDM
(Sumber Analisis Penulis 2023)

Dan lintasan kritis pada metode PDM Klinik adalah :

- a. A2 = Pek. Pagar Pengaman Proyek
- b. B1 = Pek.Galian Pondasi

- c. B3 = Pek.Urugan dan Timbunan
- d. B4 = Pek.Urugan dan Timbunan Ramp
- e. C1 = Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi
- f. C2 = Pasangan Pondasi Batu Belah
- g. C6 = Pasangan Kolom
- h. C7 = Pasangan Ring Balok
- i. D1 = Pekerjaan Rangka Atap
- j. D3 = Pekerjaan Listplank
- k. E1 = Pas.Dinding Bata Ringan
- l. E2 = Pas.Dinding Gypsum
- m. E7 = Pekerjaan Plafond
- n. F1 = Pek.Pondasi Batu Belah Ramp
- o. F2 = Pas.Dinding Bata Ringan
- p. F3 = Pek.Keramik Anti Slip

Hasil analisis menggunakan Microsoft project terdapat pada lampiran 3 Data-data Hasil Penelitian.

5.7 Pembahasan

Dalam penelitian ini Proyek Pembangunan Pesantren *Entrepreneurship* Kabupaten Lebak, Banten membangun gedung kantin menggunakan Kurva-S dengan waktu 26 minggu dan durasi kerja selama 7 hari maka didapatkan waktu 182 hari kerja. Penjadwalan waktu gedung klinik menggunakan Kurva-S adalah 22 minggu dengan 7 hari kerja didapatkan waktu 154 hari kerja.

Hasil dari analisis dengan metode *Critical Path Method* (CPM) yang memiliki *total float* = 0 dan *free float* = 0 maka didapatkan jalur kritis pada Gedung Kantin A3-B1-B3-C4-C5-C6-C7-C8-E1-E4-E5 dengan jangka waktu penyelesaian proyek pembangunan Gedung Kantin mencapai 132 hari. Lebih cepat dibandingkan penjadwalan waktu menurut Kurva-S 182 hari. Hasil analisis pada Gedung Klinik dengan metode *Critical*

Path Method (CPM) yang memiliki *total float* = 0 dan *free float* = 0 maka didapatkan jalur kritis pada Gedung Klinik A2-B1-B3-B4-C1-C2-C6-C7-E1-E3-E4-E5-E6-F1-F2-F3 dengan jangka waktu penyelesaian proyek pembangunan Gedung Kantin mencapai 65 hari. Lebih cepat dibandingkan penjadwalan waktu menurut Kurva-S yaitu 154 hari.

Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan 3 perkiraan waktu yaitu *Program*

Evaluating and Review Technique (PERT) pada pembangunan Gedung Kantin menggunakan jalur kritis yang sama dengan metode *Critical Path Method* (CPM) mendapatkan hasil waktu tercepat 124 hari dan waktu terlama yaitu 146 hari, serta probabilitas presentase proyek selesai pada hari ke 124 yaitu 0,20% pada hari 134 yaitu 47,61% pada hari ke 146 yaitu 99,96%. Pembangunan pada Gedung Klinik menggunakan jalur kritis yang sama dengan metode *Critical Path Method* (CPM) mendapatkan hasil secara keseluruhan waktu tercepat 61 hari dan waktu terlama yaitu 87 hari, serta probabilitas presentase proyek selesai pada hari ke 61 yaitu 0,23% pada hari 73 yaitu 51,60% pada hari ke 87 yaitu 99,96%.

Selanjutnya analisis penjadwalan waktu menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) pada Gedung Kantin dengan inventaris pekerjaan yang sama namun *predecessor* yang berbeda dan penambahan lag didapatkan hasil analisis yang lebih cepat dibandingkan dengan kedua metode sebelumnya yaitu 141 hari, mempunyai jalur kritis yang berbeda dari kedua metode tersebut yaitu A1-A3-B1-B2-B3-C3-C4-C7-C8-E1-E2-E3-E4-E5. Hasil analisis PDM pada Gedung Klinik dengan inventaris yang sama namun *predecessor* yang berbeda dan penambahan lag adalah lebih cepat dibandingkan dari kedua metode sebelumnya yaitu 59 hari kerja dengan jalur kritis yang berbeda yaitu A2-B1-B3-B4-C1-C2-C6-C7-D1-D3-E1-E2-E7-F1-F2-F3 Maka perbandingan waktu dari

tiga metode, yaitu metode *Critical Path Method (CPM)*, *Program Evaluating and Review Technique (PERT)*, *Precedence Diagram Method (PDM)* dapat dilihat pada Tabel 5.18

Tabel 5.20 Perbandingan Metode Penjadwalan Waktu Kantin dan Klinik

No.	Durasi Gedung Kantin dan Gedung Klinik (Hari)	Pelaksanaan	Critical Path Method (CPM)	Program Evaluating and Review Technique (PERT)	Precedence Diagram Method (PDM)
1.	Durasi Gedung Kantin (Hari)	182	132	134 (47,61%)	141
2.	Durasi Gedung Klinik (Hari)	154	65	73 (51,60%)	59

(Sumber Analisis Penulis 2023)

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Dari hasil Analisa penjadwalan waktu menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM), *Program Evaluating and Review Technique* (PERT), *Precedence Diagram Method* (PDM) pada Proyek Pembangunan Pesantren *Entrepreneurship* Kabupaten Lebak, Banten pada Gedung Kantin dan Klinik, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Penerapan penjadwalan waktu menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) pada Proyek Pembangunan Gedung Kantin memiliki waktu 132 hari, lebih cepat 50 hari dibandingkan penjadwalan waktu dengan Kurva-S yaitu 182 hari. Dengan jalur kritis A3-B1-B3-C4-C5-C6-C7-C8-E1-E4-E5. Pada Gedung Klinik memiliki waktu 65 hari, lebih cepat 89 hari Dibandingkan penjadwalan waktu Kurva-s yaitu 154 hari. Dengan jalur kritis A2-B1-B3-B4-C1-C2-C6-C7-E1-E3-E4-E5-E6-F1-F2-F3.
- b. Pada penerapan penjadwalan waktu menggunakan metode *Program Evaluating and Review Technique* (PERT) memiliki hasil analisis probabilitas proyek selesai 100% pada pembangunan Gedung Kantin adalah 146 hari, dan pada hari ke 124 selesai hanya 0,20%. Pada Gedung Kantin memperoleh durasi waktu lebih cepat yaitu 134 hari dibandingkan penjadwalan waktu menggunakan Kurva-S. Dan hasil analisis probabilitas proyek selesai 100% pada pembangunan Gedung Klinik adalah 87 hari, dan pada hari ke 61 selesai hanya 0,23%, lebih cepat yaitu 73 hari dibandingkan penjadwalan waktu menggunakan Kurva-S. Dari kedua Gedung menggunakan jalur kritis yang sama dengan metode *Critical Path Method* (CPM), metode *Program Evaluating and Review Technique* (PERT).

- c. Penerapan penjadwalan waktu menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) pada pembangunan Gedung Kantin yaitu 141 hari, hasil analisis tersebut lebih cepat 41 hari dibandingkan penjadwalan waktu menggunakan Kurva-S. Dengan jalur A1-A3-B1-B2-B3-C3-C4-C7-C8-E1-E2-E3-E4-E5. Pada pembangunan Gedung Klinik yaitu 59 hari, hasil analisis tersebut lebih cepat 95 hari dibandingkan penjadwalan waktu menggunakan Kurva-S dan merupakan hasil analisis tercepat pada kedua Gedung Kantin dan Klinik dibandingkan kedua metode sebelumnya yaitu metode *Critical Path Method* (CPM), metode *Program Evaluating and Review Technique* (PERT). Dengan jalur kritis A2-B1-B3-B4-C1-C2-C6-C7-D1-D3-E1-E2-E7-F1-F2-F3.

1.2 Saran

Pada tugas akhir ini adalah Penjadwalan Waktu Menggunakan Metode *Critical Path Method* (CPM), *Program Evaluating and Review Technique* (PERT), dan *Precedence Diagram Method* (PDM) Dengan *Microsoft Project* pada Proyek Pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin, dan Prasarana luar Pesantren *Entrepreneurship* Kabupaten Lebak Didapat beberapa saran dan masukan sebagai berikut:

- a. Pelaksanaan suatu proyek diperlukan perencanaan waktu penjadwalan yang baik untuk menghindari terjadinya keterlambatan pada proyek yang sedang dilaksanakan.
- b. Bagi peneliti selanjutnya, mengetahui proyek yang berjalan sesuai rencana agar kedepannya tidak sulit dalam mengetahui waktu pada proyek tersebut dan sebaiknya meneliti dari awal pekerjaan hingga akhir pekerjaan pada proyek sehingga dapat diketahui selesainya proyek tersebut.

- c. Bagi peneliti selanjutnya yang akan menggunakan metode *Program Evaluating and Review Technique* (PERT) agar lebih kritis pada durasi waktu optimis, waktu realistis, dan waktu pesimis. Tiga waktu tersebut tidak dapat diperoleh dari berkas-berkas perusahaan melainkan harus melakukan wawancara, pengamatan langsung dilapangan dan ahli yang pengalaman dalam bidangnya.
- d. Dalam penjadwalan proyek, hendaknya mengetahui perincian kebutuhan alat, material, tenaga kerja dan subkontraktor untuk setiap pekerjaan, agar penjadwalan lebih efektif dan efisien.
- e. Dalam menggunakan *Microsoft Project 2019* untuk pengolahan data proyek harus mempunyai pengetahuan lebih sehingga lebih mudah dalam proses penggunaan *Microsoft Office Project*.
- f. Pihak kontraktor sebaiknya tidak hanya berfokus pada percepatan waktu penyelesaian saja, melainkan juga memperhatikan kelayakan peralatan dan keselamatan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

5 BAB III. (t.t.).

An Introduction to Project Management by Kathy Schwalbe (z-lib.org). (t.t.).

Ir Retna Hapsari Kartadipura, dan. (2021). PONDOK DARUL HIJRAH PUTERA MARTAPURA. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan (Sustainable Technology Journal, 10(2), 65–72.* <http://jtb.ulm.ac.id/index.php/JTB>

Kerzner, Harold., & Saladis, F. P. (2009). *Project management workbook and PMP/CAPM exam study guide.* J. Wiley & Sons.

Implementasi, K. &, & Santosa, B. (2009). *Manajemen Proyek.*

Maddeppungeng, I. A., Setiawati, D. N., Septiyanti, D., Teknik, J., Univeristas, S., Tirtayasa, A., Jenderal, J., & Km 03 Cilegon, S. (t.t.). *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil, Volume X No XX Penerapan Metode CPM, PERT Dan PDM dalam Penjadwalan Proyek (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Rumah Sakit Hermina Cilegon).*

Manajemen Konstruksi Pengenalan MS Project Pengenalan MS Project. (t.t.).

Menggunakan, M. P., Harsanto, B., Manajemen, D., Fe, B., Disampaikan, U., Pelatihan, P. :, Proyek, M., Pendidikan, P., Pelatihan, D., & Jakarta, S. (2010). *H a l a m a n / 0.*

Okta Putri. (t.t.).

Parlika, R., Azizah, D., Latifah, S., Danendra Hadi, B., Pembangunan Nasional, U., & Timur, J. (2021). Studi Literature Optimasi Waktu dan Biaya pada Proyek Perangkat Lunak Time and Cost Optimization Literature Study on Software Projects. *Research : Journal of Computer, 4(2), 101–108.*

pdf-manajemen-proyek-konstruksi-wulfram-i-erviantopdf_compress. (t.t.).

Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek Edisi Kedua: Vol. Edisi Kedua.*

Utomo, F. P. (2021). PENJADWALAN ULANG PROYEK KONSTRUKSI MENGGUNAKAN METODE PDM DAN CPM (STUDI KASUS PADA PEMBANGUNAN TOSERBA YOGYA DI PEKALONGAN). Dalam *UJM* (Vol. 10, Nomor 1). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm>

LAMPIRAN 1

ADMINISTRASI

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Aqil Muammar Khadafi Arif





NIM : 3336180053




Program Studi : TEKNIK SIPIL – S1 Reguler

Semester : Ganjil Tahun Akademik 2022/2023

Pembimbing 1 : Ir.Andi Maddeppungng. ST., MT

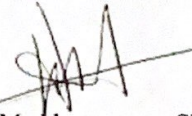
Judul Tugas Akhir : Penjadwalan Menggunakan Metode CPM, PDM dan PERT dengan aplikasi Microsoft Project.

No	Tanggal	Topik Pembahasan	Paraf Pembimbing
1	28/07/2022	-Pengajuan Judul TA (Skripsi) -Pelajari tentang MRK: a. Schedule b. Pelaksanaan c. Mutu Konstruksi d. K3 -Cari topik sesuai judul	
2	2/08/2022	-Pelajari Jurnal terkait topik skripsi	
3	29/08/2022	-Buat irisan jurnal yang terkait metodologi penelitian yang terkait dengan data Primer	
4	05/09/2022	- Perbaiki tujuan - Schedule CPM - Schedule PDM - Schedule PERT - Tambahkan di BAB3 Metode PERT - Irisan penelitian dilampirkan - CPM penambahan garis durasi	

5	20/10/2022	ACC SEMINAR PROPOSAL	
6	02/05/2023	ACC SEMINAR HASIL	
7	31/05/2023	ACC SIDANG AKHIR	

Mengetahui,

Pembimbing 1,








Ir. Andi Maddeppungng. ST., MT

NIP. 195910171988031008

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Aqil Muammar Khadafi Arif
NIM : 3336180053
Program Studi : TEKNIK SIPIL – S1 Reguler
Semester : Ganjil Tahun Akademik 2022/2023
Pembimbing 2 : Dwi Novi Setiawati,S.T ., M.T.
Judul Tugas Akhir : Penjadwalan Menggunakan Metode CPM, PDM dan PERT dengan aplikasi Microsoft Project.

No	Tanggal	Topik Pembahasan	Paraf Pembimbing
1	19/09/2022	Latar belakang tentang studi kasus belum ada dan Tujuan penelitian menjawab rumusan masalah.	
2	5/10/2022	Tujuan penelitian belum menjawab rumusan masalah, penerapan jawab untuk mengetahui waktu pelaksanaan? Dan point c. Rumusan masalah PDM tujuan penelitian PERT.	
3	12/10/2022	ACC SEMINAR PROPOSAL	
4	04/05/2023	ACC SEMINAR HASIL	
5	26/05/2023	ACC SIDANG AKHIR	

Mengetahui,

Pembimbing 2,



Dwi Novi Setiawati,S.T ., M.T.

NIDN. 040115119003

**Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**
FAKULTAS TEKNIK**KARTU RENCANA STUDI**

Semester : Genap 2022 / 2023

Nama : AQIL MUAMMAR KHADAFTI ARIF
NPM : 3336180053
Program Studi : TEKNIK SIPIL - S1 Reguler
Dosen PA : Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc.

No.	Kelas	Matakuliah		SKS	Ke	Jadwal							
		Kode	Nama			Sn	Sl	Rb	Km	Jm	Sb	Mg	
1	A	TSP622400	Skripsi	3	2								
JUMLAH KREDIT				3									

IP Semester lalu : 1.88
Maks sks : 16 sks

Mengetahui
a.n. Dosen PA

Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc.

Serang, 17 Mei 2023
Mahasiswa

AQIL MUAMMAR KHADAFTI ARIF

FORM PENDAFTARAN TUGAS AKHIR

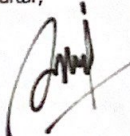
Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap : AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NIM : 3336180053
Tempat/Tgl Lahir : Makassar/16 September 2000
Program Studi : Teknik Sipil
Semester Mulai :
Jumlah SKS yang sudah diselesaikan : 149 SKS
IPK : 2.98
Topik TA : Manajemen Rekayasa Konstruksi
Judul TA : Penjadwalan Menggunakan Metode CPM, PDM, dan PERT
Judul Asing : Scheduling Using CPM, PDM, and PERT Methods

Dengan Persyaratan:

Cilegon, 28 Oktober 2022

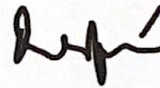
Pendaftar,



AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NIM. 3336180053

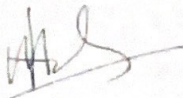
Mengetahui,

Pembimbing Akademik,



Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc.
NIP. 198601242014042001

Menyetujui
Pembimbing I,







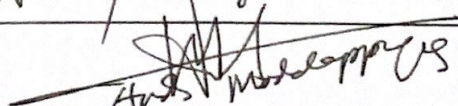


Ir. Andi Maddeppungno, ST., MT
NIP. 195910171988031008

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : AQIL MUAMMAR KHADAFI A
 NIM : 3336180053
 Program Studi : TEKNIK SIPIL - S1 Reguler
 Semester : Ganjil Tahun Akademik 2022/2023
 Pembimbing 1 : Ir. ANDI MADDEPPUNGENG, M.T.


Judul Tugas Akhir:
 Analisis Produktivitas Tower Crane Pada Proyek Pembangunan Apartemen

No	Tanggal	Topik Pembahasan	Paraf Pembimbing
1	28 Juli 2022	Konsultasi dan pengajuan skripsi dengan judul "Penjadwalan Menggunakan Metode CPM, PDM, dan PERT dengan Microsoft Project"	
2	02 Agustus 2022	Mempelajari Jurnal Terkait topik Skripsi Bab 2	
3	29 Agustus 2022	Membuat irisan jurnal yang terkait metodologi penelitian yang terkait dengan data Premier	
4	05 September 2022	Revisi Bab 1-4	
5	20 November 2022	Bab 1-4 ok, Acc untuk seminar proposal	
6	04 Mei 2023	Acc seminar hasil 	
7	31/5/2023	Acc up sedang TA 	

Cilegon, 20 Mei 2023
 Mahasiswa,

Aqil Muammar Khadafi
 NIM. 3336180053

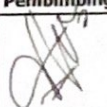

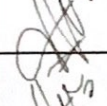


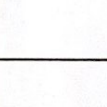
Mengetahui,
 Pembimbing Akademik,


 Dwi Esti Intari, ST., M.Sc
 NIP. 198601242014042001

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : AQIL MUAMMAR KHADAFI A
 NIM : 3336180053
 Program Studi : TEKNIK SIPIL - S1 Reguler
 Semester : Ganjil Tahun Akademik 2022/2023
 Pembimbing 2 : Dwi Novi S, ST., MT


Judul Tugas Akhir:
 Analisis Produktivitas Tower Crane Pada Proyek Pembangunan Apartemen

No	Tanggal	Topik Pembahasan	Paraf Pembimbing
1	19 September 2022	Konsultasi Bab 1-4	
2	05 November 2022	Revisi Tujuan penelitian dan Rumusan masalah	
3	12 November 2022	Acc seminar proposal	
4	02 Mei 2023	Melengkapi Bab 1-4	
5	04 Mei 2023	ACC seminar hasil	
6	26 Mei 2023	ACC Sidang Akhir	
7			

Cilegon, 20 Mei 2023
 Mahasiswa,


Aqil Muammar Khadafi
 NIM. 3336180053

Mengetahui,
 Pembimbing Akademik,

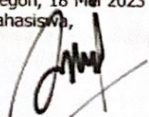

Dwi Esti Intari, ST., M.Sc
 NIP. 198601242014042001

FORM PENDAFTARAN SIDANG TA

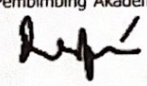
Nama Mahasiswa : AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NIM : 3336180053
Program Studi : Teknik Sipil
Semester Mulai : Tahun Akademik 2022/2023
Topik TA : Manajemen Rekayasa Konstruksi
Judul Tugas Akhir :
Penjadwalan Menggunakan Metode CPM, PDM, dan PERT

Dengan ini mengajukan untuk pelaksanaan Sidang Ujian Tugas Akhir dengan menyampaikan persyaratan terlampir.

Cilegon, 18 Mei 2023
Mahasiswa,


AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NIM 3336180053

Mengetahui,
Pembimbing Akademik


Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc.
NIP 198601242014042001

Menyetujui,

Pembimbing 1 : **Ir. ANDI MADDEPPUNGENG, M.T.**
NIP. 195910171988031003

Pembimbing 2 : **Dwi Novi S, ST., MT**
NIP.


:


:

Biodata Mahasiswa

NAMA : AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NIM : 3336180053
Tempat/Tanggal Lahir : Makassar / 16 September 2000
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : ISLAM
Alamat Email : aqilmuammar04@gmail.com
No. Handphone : 087784862208
Alamat : PERMATA BANJAR ASRI BLOK B1 NO.27 CIPOCOK JAYA , Kota Serang, Banten Kelurahan Banjar sari Kecamatan Cipocok
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jumlah SKS : 157 SKS
IPK : 2.91
Angkatan : 2018

**Riwayat Pendidikan**

Sekolah Dasar : SDN 20 Kota Serang
SLTP : SMPN 15 Kota Serang
SLTA : SMAN 2 Kota Serang

Pendidikan Khusus/Pelatihan

Tidak ada Data

Data Keluarga

Nama Ayah : Muhammad Arif S.T., M.M
No. Handphone Ayah : 081906062540
Nama Ibu : Hartati Paitasman S.E
No. Handphone Ibu : 081991067676
Jumlah Kakak : 0
Jumlah Adik : 2
Alamat Orang Tua : PERMATA BANJAR ASRI BLOK B1 NO.27 CIPOCOK JAYA , Kota Serang, Banten Kelurahan Banjar sari Kecamatan Cipocok
Kantor Orang Tua : Kawasan Kp3b
Alamat Kantor Orang Tua : Kp3b

Prestasi Terbaik Pribadi

Tidak ada Data

Riwayat Organisasi

1. Kepala Departemen Internal HMS FT UNTIRTA

Riwayat Kepanitiaan

1. Humas Fossil Koordinator Lapangan Anak Sipil Bangun Desa (ASBES)

Kompetensi yang dikuasai

Tidak ada Data

Serang, 18 Mei 2023
Mahasiswa,


AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NIM. 3336180053

BERITA ACARA SIDANG SKRIPSI / TUGAS AKHIR

Pada hari ini, Tanggal 08 Bulan Juni Tahun 2023, bertempat di III-20 (R Sidang) Fakultas Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, telah dilaksanakan Ujian Sidang Skripsi/Tugas Akhir atas nama

Nama Mahasiswa	AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NIM	3336180053
Penguji	Ketua Sidang Ir. ANDI MADDEPPUNGENG, MT Penguji I Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc. Penguji II Rifky Ujianto, S.T., M.T. Penguji III DWI NOVIS, ST., MT
Judul TA	PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM, PERT, DAN PDM DENGAN APLIKASI MICROSOFT PROJECT
Waktu	10.00
Catatan Kejadian	

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenarnya untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya

, 08 Juni 2023

Ketua Sidang **Ir. ANDI MADDEPPUNGENG, MT.**
NIP. 195910171988031003

Penguji I **Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc.**
NIP. 198601242014042001

Penguji II **Rifky Ujianto, S.T., M.T.**
NIP

Penguji III **DWI NOVIS, ST., MT**
NIP

FORM PENILAIAN UJIAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR
FAKULTAS
PROGRAM STUDI

FORM REKAPITULASI

Nama Peserta : AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
 NIM : 3336180053
 Waktu Ujian : 10:00
 Judul Skripsi : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM, PERT, DAN PDM DENGAN APLIKASI MICROSOFT PROJECT

NO	PENGUJI	RENTANG NILAI	NILAI
1	Ir. ANDI MADDEPPUNGENG, M.T.	10 - 100	
2	Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc.	10 - 100	
3	Rifky Ujianto, S.T., M.T.	10 - 100	
4	DWI NOVI S, ST., MT	10 - 100	
Total Nilai			
Nilai Huruf Mutu			

, 08 Juni 2023

Ketua Sidang : **Ir. ANDI MADDEPPUNGENG, M.T.**
 NIP. 195910171988031003 :

Penguji I : **Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc.**
 NIP. 198601242014042001 :

Penguji II : **Rifky Ujianto, S.T., M.T.**
 NIP. :

Penguji III : **DWI NOVI S, ST., MT**
 NIP. :

FORM REVISI LAPORAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nama : AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NIM : 3336180053
Program Studi :
Tanggal Sidang : 08 Juni 2023
Semester Mulai : Genap 2022/2023
Judul Tugas Akhir :

PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM, PERT, DAN PDM DENGAN APLIKASI MICROSOFT PROJECT

NO	NAMA PENGUJI	HAL YANG PERLU DIREVISI	PARAF
1	Ir. ANDI MADDEPPUNGENG, M.T.		Tgl:
2	Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc.		Tgl:
3	Rifky Ujianto, S.T., M.T.		Tgl:
4	DWI NOVI S, ST., MT		Tgl:

, 08 Juni 2023
Pembimbing Akademik,

Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc.
NIP. 198601242014042001

TRANSKRIP AKADEMIK SEMENTARA

NAMA MAHASISWA : AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
Name of Students
TEMPAT, TANGGAL LAHIR : MAKASSAR, 16 SEPTEMBER 2000
Place, Date of Birth
NOMOR REGISTER : 3336180053
Student Reg. No.

FAKULTAS : TEKNIK
Faculty
PROGRAM STUDI : TEKNIK SIPIL
Study Program
TANGGAL LULUS :
Date of Graduation

NO.	MATA KULIAH (SUBJECT)	KODE (CODE)	PRESTASI/ACHIEVEMENT			
			HM	AM	SKS	M
1	BAHASA INDONESIA / INDONESIAN	UNI614105	B	3.00	2	6.00
2	FISIKA DASAR I / ELEMENTARY PHYSICS I	TEK614103	B	3.00	2	6.00
3	ILMU BAHAN / MATERIALS SCIENCE	TSP614101	A	4.00	2	8.00
4	KALKULUS I / CALCULUS I	TEK614101	B+	3.50	3	10.50
5	KIMIA DASAR / BASIC CHEMISTRY	TEK614107	B-	2.75	2	5.50
6	MENGGAMBAR TEKNIK SIPIL / CIVIL ENGINEERING DRAWING LABORATORY	TSP614105	A	4.00	2	8.00
7	PENDIDIKAN AGAMA I / RELIGIOUS EDUCATION I	UNI614101	A-	3.75	2	7.50
8	PENDIDIKAN PANCASILA / PANCASILA EDUCATION	UNI614103	A	4.00	2	8.00
9	PRAKTIKUM FISIKA DASAR / BASIC PHYSICS LABORATORY	TEK614105	C+	2.50	1	2.50
10	STATISTIK TEKNIK SIPIL / CIVIL ENGINEERING STATISTICS	TSP614103	A-	3.75	2	7.50
11	BAHASA INGGRIS / ENGLISH	UNI614106	A-	3.75	2	7.50
12	FISIKA DASAR II / ELEMENTARY PHYSICS II	TEK614104	C	2.00	2	4.00
13	ILMU UKUR TANAH / LAND SURVEYING	TSP614102	B-	2.75	2	5.50
14	KALKULUS 2 / CALCULUS 2	TEK619102	E	0.00	3	0.00
15	KALKULUS II / CALCULUS II	TEK614102	D	1.00	3	3.00
16	KONSTRUKSI BANGUNAN I / BUILDING CONSTRUCTION I	TSP614106	A	4.00	2	8.00
17	MEKANIKA STRUKTUR I / STRUCTURAL MECHANICS I	TSP614104	A-	3.75	3	11.25
18	PENDIDIKAN AGAMA II / RELIGIOUS EDUCATION II	UNI614102	A-	3.75	2	7.50
19	PENDIDIKAN KEWARGANEGARAAN / CIVIC EDUCATION	UNI614104	B	3.00	2	6.00
20	PRAKTIKUM GAMBAR TEKNIK / CIVIL ENGINEERING DRAWING LABORATORY	TSP614110	C	2.00	1	2.00
21	PRAKTIKUM GAMBAR TEKNIK / CIVIL ENGINEERING DRAWING LABORATORY	TSP619106	A-	3.75	1	3.75
22	PRAKTIKUM ILMU UKUR TANAH / LAND SURVEYING LABORATORY	TSP614108	B	3.00	1	3.00
23	STUDI KEBANTENAN / BANTEN RESEARCH	UNI614201	B-	2.75	2	5.50
24	DASAR-DASAR TRANSPORTASI / BASIC TRANSPORTATION	TSP614205	A	4.00	2	8.00
25	HIDROLOGI / HYDROLOGY	TSP619207	C	2.00	2	4.00
26	KALKULUS 3 / CALCULUS 3	TSP619201	D	1.00	2	2.00
27	KALKULUS 3 / CALCULUS 3	TEKSP622201	B-	2.75	2	5.50
28	MEKANIKA FLUIDA DAN HIDROLIKA / FLUID MECHANICS AND HIDRAULICS	TSP619215	B	3.00	2	6.00
29	MEKANIKA STRUKTUR 2 / STRUCTURAL MECHANICS 2	TSP619209	B	3.00	3	9.00
30	MEKANIKA TANAH 1 / SOIL MECHANICS 1	TSP619213	A-	3.75	2	7.50
31	PRAKTIKUM HIDROLIKA / HIDRAULICS LABORATORY	TSP619219	A-	3.75	1	3.75
32	PRAKTIKUM ILMU BAHAN / MATERIALS SCIENCE LABORATORY	TSP619221	B+	3.50	1	3.50
33	TEKNOLOGI BETON / CONCRETE TECHNOLOGY	TSP619203	C+	2.50	2	5.00
34	DRAINASE & SANITASI LINGKUNGAN / DRAINAGE & ENVIRONMENTAL SANITATION	TSP619206	B+	3.50	2	7.00
35	IRIGASI DAN BANGUNAN AIR / IRRIGATION AND HYDRAULIC STRUCTURE	TSP619208	A-	3.75	2	7.50
36	KALKULUS 4 / CALCULUS 4	TSP619202	C+	2.50	2	5.00
37	KONSTRUKSI BANGUNAN 2 / BUILDING CONSTRUCTION 2	TSP619216	A-	3.75	2	7.50
38	MEKANIKA STRUKTUR 3 / STRUCTURAL MECHANICS 3	TSP619210	C	2.00	3	6.00
39	MEKANIKA TANAH 2 / SOIL MECHANICS 2	TSP619214	C	2.00	2	4.00
40	PRAKTIKUM MEKANIKA TANAH / SOIL MECHANICS LABORATORY	TSP619218	A	4.00	1	4.00
41	STRUKTUR BETON 1 / CONCRETE STRUCTURE 1	TSP619204	C	2.00	2	4.00
42	TEKNIK LALU LINTAS / TRAFFIC ENGINEERING	TSP619212	B	3.00	2	6.00
43	KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA / HEALTH AND SAFETY	TEK614301	B+	3.50	2	7.00
44	MANAJEMEN KONSTRUKSI / CONSTRUCTION MANAGEMENT	TSP619301	A	4.00	2	8.00
45	MEKANIKA STRUKTUR 4 / STRUCTURAL MECHANICS 4	TSP619309	B+	3.50	3	10.50
46	PELABUHAN / HARBOUR	TSP619305	B+	3.50	2	7.00
47	PEMOGRAMAN TEKNIK SIPIL / CIVIL ENGINEERING PROGRAMMING	TSP619315	B-	2.75	2	5.50
48	PERENCANAAN STRUKTUR GEOMETRI JALAN / GEOMETRIC DESIGN OF ROAD STRUCTURES	TSP619311	B-	2.75	2	5.50
49	PRAKTIKUM PEMOGRAMAN TEKNIK SIPIL / CIVIL ENGINEERING PROGRAMMING LABORATORY	TSP619319	A-	3.75	1	3.75
50	REKAYASA PONDASI 1 / FOUNDATION ENGINEERING 1	TSP619313	C+	2.50	2	5.00
51	RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) / BUDGET-ESTIMATE PLAN	TSP619317	A	4.00	2	8.00

NO.	MATA KULIAH (SUBJECT)	KODE (CODE)	PRESTASI/ACHIEVEMENT			
			HM	AM	SKS	M
52	STRUKTUR BAJA 1 / STEEL STRUCTURES 1	TSP619307	A-	3.75	2	7.50
53	STRUKTUR BETON 2 / CONCRETE STRUCTURE 2	TSP619303	E	0.00	2	0.00
54	STRUKTUR BETON 2 / CONCRETE STRUCTURE 2	TSP622309	D	1.00	2	2.00
55	EKONOMI TEKNIK / ENGINEERING ECONOMICS	TSP614308	B	3.00	2	6.00
56	KERJA PRAKTEK / INTERNSHIP	TSP619300	B	3.00	2	6.00
57	KULIAH KERJA MAHASISWA (KKM) / WORKING COLLEGE STUDENT	UNI619301	A	4.00	3	12.00
58	METODE NUMERIK / NUMERICAL MEHOD	TSP619308	C+	2.50	2	5.00
59	PEMINDAHAN TANAH MEKANIS & ALAT BERAT / EARTH MOVING & HEAVY EQUIPMENTS	TSP619312	A	4.00	2	8.00
60	PERENCANAAN PERKERASAN JALAN / HIGHWAY PAVEMENT DESIGN	TSP619304	B	3.00	2	6.00
61	PRAKTIKUM PERKERASAN JALAN / HIGHWAY PAVEMENT LABORATORY	TSP619316	B+	3.50	1	3.50
62	REKAYASA PONDASI 2 / FOUNDATION ENGINEERING 2	TSP619310	C	2.00	2	4.00
63	STRUKTUR BAJA 2 / STEEL STRUCTURES 2	TSP619306	C+	2.50	2	5.00
64	STRUKTUR KAYU / TIMBER STRUCTURE	TSP619314	C+	2.50	2	5.00
65	TEKNIK GEMPA / EARTHQUAKE ENGINEERING	TSP619302	D	1.00	2	2.00
66	TEKNOLOGI BESI BAJA / IRON AND STEEL TECHNOLOGY	TEK614302	B-	2.75	2	5.50
67	ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN (AMDAL) / ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT	TSP619411	B+	3.50	2	7.00
68	INFRASTRUKTUR KOTA INDUSTRI / INFRASTRUCTURE OF INDUSTRIAL CITY	TSP619427	A-	3.75	2	7.50
69	JEMBATAN / BRIDGE	TSP619407	B	3.00	2	6.00
70	LAPANGAN TERBANG / AIRPORT	TSP619403	A-	3.75	2	7.50
71	METODE PELAKSANAAN KONSTRUKSI / CONSTRUCTION METHOD	TSP619425	A-	3.75	2	7.50
72	PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG / STRUCTURAL BUILDING DESIGN	TSP619405	C+	2.50	2	5.00
73	REL KERETA API / RAILWAY	TSP619409	C+	2.50	2	5.00
74	TEKNIK PANTAI / COASTAL ENGINEERING	TSP619401	B	3.00	2	6.00
75	TEKNIK SUNGAI / RIVER ENGINEERING	TSP619429	D	1.00	2	2.00
76	ASPEK HUKUM TEKNIK SIPIL / LEGAL ASPECTS OF CIVIL ENGINEERING	TSP619404	B	3.00	2	6.00
77	MANAJEMEN PROYEK / PROJECT MANAGEMENT	TSP619418	A	4.00	2	8.00
78	METODOLOGI PENELITIAN / RESEARCH METHODOLOGY	TSP619402	D	1.00	2	2.00
79	PERENCANAAN ANGKUTAN UMUM / PUBLIC TRANSPORT DESIGN	TSP619412	A-	3.75	2	7.50
TOTAL					157	456.5
IPK/GPA/Grade Point Average						2.91
YUDICIUM			MEMUASKAN			
			<i>Satisfactory</i>			
JUDUL SKRIPSI (MAJOR SUBJECT)						
PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM, PDM, PERT <i>Scheduling Using Cpm, Pdm, Pert Methods</i>						

Cilegon,
Menyetujui,
KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL

Dr. Subekti, ST., M.T.
NIP. 197506122008011020



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Jendral Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

FORM PERSETUJUAN TANGGAL SIDANG

Nama : AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NIM : 3336180053
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Rencana Sidang : Seminar Proposal/ Seminar Hasil/ Sidang Akhir *)
Waktu Sidang : PAGI

Hari/ Tanggal : KAMIS 03 NOVEMBER 2022

Jam : 09:00

No	Nama Dosen	Pembimbing	Penguji	Tanda Tangan
1	IR. ANDI MADDEPPUNGNG. ST., MT	I		Tanggal: 03/10 2022 Paraf:
2	DWI NOVI SETIAWATI. ST., MT	II		Tanggal: 03/10/2022 Paraf:
3	DWI ESTI INTARI, ST ., M.Sc		I	Tanggal: 03/10/2022 Paraf:
4	RIFKY UJIANTO, ST ., MT		II	Tanggal: 03/10/2022 Paraf:

Cilegon, 25 NOVEMBER 2022
Koordinator TA

Siti Asyiah, S.Pd., M.T.
NIP. 198601312019032009

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Smp-01

Jl. Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

SURAT PERMOHONAN SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Program Sarjana Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,

Nama Mahasiswa : Aqil Muammar Khadafi Arif
Nomor Mahasiswa : 3336180053
Alamat Mahasiswa : Permata Banjar Asri Blok B1 No.27 Cipocok Jaya Kota Serang
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Andi Maddeppungng. ST., MT
2. Dwi Novi Setiawati, ST., M.T

dengan prestasi studi 3,00 sampai dengan tanggal: 03 November 2022 seperti terlampir. Dengan ini saya mengajukan permohonan untuk dapat menyelenggarakan seminar proposal skripsi.

Cilegon, 27 Oktober 2022

Pemohon,


AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF

PEMERIKSAAN (oleh Koord. Skripsi)

No	Perihal	Catatan
1.	Hasil studi kumulatif (≥ 116 sks dan $IPK \geq 2,00$)	152 SKS & IPK 3,00
2.	Nilai D maksimal 10% dari total SKS mata kuliah	7 %
3.	Kerja Praktek	
4.	Mengontrak mata kuliah Skripsi dalam KRS berjalan	
5.	Melakukan pendaftaran pada SISTA (TA-01)	
6.	Draf proposal telah disetujui Dosen Pembimbing (TA-02) Salinan sebanyak 4 eksemplar masing-masing untuk pembimbing dan penguji	
7.	Naskah seminar telah disetujui Dosen Pembimbing (TA-02) Salinan sebanyak 10-15 eksemplar untuk peserta sidang	
8.	Berita Acara Seminar Proposal (Smp-02)	
9.	Lembar saran & masukan (Smp-03)	
10.	Daftar hadir dosen (Smp-04)	
11.	Daftar hadir peserta seminar (Smp-05)	

Seminar tersebut dapat dilaksanakan, waktu dan tempat seminar harap dikonsultasikan dengan Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji.

Cilegon, 27 Oktober 2022
Koordinator Skripsi,


Siti Asyiah, S.Pd., M.T.
NIP. 198601312019032009

Dibuat rangkap 2 untuk:

1. Mahasiswa ybs
2. Koord. Skripsi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Smp-02

Jl. Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

**BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL UNTIRTA**

Pada hari ini Kamis tanggal 03 bulan November tahun 2022 , telah dilaksanakan Seminar Proposal Skripsi dari mahasiswa/mahasiswi, yaitu :

Nama : AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NPM 3336180053
Judul Skripsi : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM,
PERT, DAN PDM DENGAN MICROSOFT PROJECT

Dosen pembimbing I : Ir.Andi Maddeppungng. ST., MT

Dosen pembimbing II: Dwi Novi Setiawati,ST ., M.T

Dosen Penguji I : Dwi Esti Intari, ST ., M.Sc

Dosen Penguji II : Rifky Ujjianto ST ., MT

Dari Seminar Proposal Skripsi ini dinyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah dinyatakan MEMENUHI PERSYARATAN / ~~TIDAK MEMENUHI PERSYARATAN~~ untuk melanjutkan Penelitian (Skripsi) *)

Demikian Berita Acara ini dibuat dan selanjutnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cilegon, 03 November 2022

Dosen Penguji I

Dwi Esti Intari, ST ., M.Sc
NIP.198601242014042001

Dosen Penguji II

Rifky Ujjianto ST ., MT
NIK. 2015011011126

Dosen Pembimbing I

Ir.Andi Maddeppungng. ST., MT
NIP. 195910171988031008

Dosen Pembimbing II

Dwi Novi Setiawati,ST ., M.T
NIDN. 040115119003

Ket : *) coret yang tidak perlu
CC : Arsip



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Smp-03

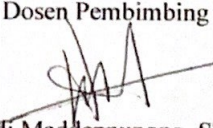
Jl. Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

SARAN / MASUKAN
SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI

Hari/Tgl : Kamis/ 03/ 2022 Waktu : 10.00
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif NPM : 3336180053
Judul Skripsi : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM,
PERT, DAN PDM DENGAN MICROSOFT PROJECT

NO	HAL	MASUKAN/SARAN/KOREKSI/DLL	KET.
1.		- Diasistensi selanjutnya membawa Kurva S Klinik dan saluran	

Cilegon, 03 November 2022
Dosen Pembimbing I


Ir. Andi Maddeppungng. ST., MT
NIP. 195910171988031008



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Smp-03

Jl. Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

SARAN / MASUKAN
SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI

Hari/Tgl : Kamis/ 03/ 2022 Waktu : 10.00
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif NPM : 3336180053
Judul Skripsi : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM,
PERT, DAN PDM DENGAN MICROSOFT PROJECT

NO	HAL	MASUKAN/SARAN/KOREKSI/DLL	KET.
1.		<ul style="list-style-type: none">- Menambahkan Lokasi Proyek- Menambahkan Luas Gedung, Luas tanah- Menambahkan PM dan CM- Menambahkan Berapa anggaran	

Cilegon, 03 November 2022

Dosen Penguji II

Rifky Ujjianto ST., MT
NIK. 2015011011126



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Smp-03

Jl. Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

SARAN / MASUKAN
SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI

Hari/Tgl : Kamis/ 03/ 2022 Waktu : 10.00
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif NPM : 3336180053
Judul Skripsi : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM,
PERT, DAN PDM DENGAN MICROSOFT PROJECT

NO	HAL	MASUKAN/SARAN/KOREKSI/DLL	KET.
1.		<ul style="list-style-type: none">- Menambahkan Rumus Perhitungan- Masih banyak penulisan yang bahasa inggris yang belum di Italic	

Cilegon, 03 November 2022
Dosen Pembimbing II


Dwi Novi Setiawati, ST., M.T
NIDN. 040115119003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Smp-03

Jl. Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

SARAN / MASUKAN
SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI

Hari/Tgl : Kamis/ 03/ 2022 Waktu : 10.00
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif NPM : 3336180053
Judul Skripsi : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM,
PERT, DAN PDM DENGAN MICROSOFT PROJECT

NO	HAL	MASUKAN/SARAN/KOREKSI/DLL	KET.

Cilegon, 03 November 2022
Dosen Penguji I

Dwi Esti Intari, ST., M.Sc
NIP.198601242014042001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Smp-04

Jl. Jendral Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

DAFTAR HADIR SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI

Hari/Tgl : Kamis, 03 November 2022
Waktu : 10:00
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif
NPM : 3336180011
Judul Skripsi : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM,
PERT, DAN PDM DENGAN MICROSOFT PROJECT

NO	NAMA	NIP/NIDN	TANDA-TANGAN
1.	Ir.Andi Maddeppungng. ST., MT	195910171988031008	1.
2.	Dwi Novi Setiawati, ST., M.T	040115119003	2.
3.	Dwi Esti Intari, ST., M.Sc	198601242014042001	3.
4.	Rifky Ujianto, ST., MT	0215011011126	4.

Cilegon, 27 September 2022
Koordinator Skripsi

Siti Asyiah, S.Pd., M.T.
NIP.198601312019032009



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Smp-05

Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

DAFTAR HADIR SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI

Hari/Tgl : Kamis, 03 November 2022
Waktu : 10:00
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif
NPM : 3336180053
Judul Skripsi : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM,
PERT, DAN PDM DENGAN MICROSOFT PROJECT

NO	NAMA	NPM	TANDA-TANGAN	KET.
1.	Tyana			
2.	Renata			
3.	Sheema		1.	
4.	Mahendra		2.	
5.	Sakti			
6.	Hikmat			
7.				
8.			3.	
9.				
10.			4.	
11.				
12.			5.	
13.				
14.			6.	
15.				

Cilegon, 03 November 2022
Koordinator Skripsi

Siti Asyiah S.Pd., M.T.
NIP.198601312019032009



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Smp-06


Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

BUKTI PERBAIKAN PROPOSAL SKRIPSI

Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif
NPM 3336180053

NO	HARI/ TANGGAL	PERIHAL	BAB	HALAMAN

Cilegon, 03, November & 2022
Dosen Pembimbing I


Ir. Andi Maddeppungng. ST., MT
NIP. 195910171988031008



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Smp-06

Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

BUKTI PERBAIKAN PROPOSAL SKRIPSI

Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif
NPM 3336180053

NO	HARI/ TANGGAL	PERIHAL	BAB	HALAMAN
	03/ November/2022	-Sudah Menambahkan Rumus Perhitungan -Sudah Mengganti penulisan kata bahasa inggris yang belum di Italic		

Cilegon, 03, November & 2022
Dosen Pembimbing II

Dwi Novi Setiawati, ST., M.T
NIDN. 040115119003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Smp-06

Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

BUKTI PERBAIKAN PROPOSAL SKRIPSI

Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif
NPM : 3336180053

NO	HARI/ TANGGAL	PERIHAL	BAB	HALAMAN

Cilegon, 03, November & 2022
Dosen Penguji I

Dwi Esti Intari, ST., M.Sc
NIP.198601242014042001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Smp-06

Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

BUKTI PERBAIKAN PROPOSAL SKRIPSI

Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif
NPM 3336180053

NO	HARI/ TANGGAL	PERIHAL	BAB	HALAMAN
	03/ November/2022	<ul style="list-style-type: none">- Sudah Menambahkan Lokasi Proyek- Sudah Menambahkan Luas Gedung, Luas tanah- Sudah Menambahkan PM dan CM- Sudah Menambahkan Berapa anggaran		

Cilegon, 03, November & 2022
Dosen Penguji II

Rifky Ujianto ST., MT
NIK. 2015011011126



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Jendral Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

FORM PERSETUJUAN TANGGAL SIDANG

Nama : AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NIM : 3336180053
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Rencana Sidang : ~~Seminar-Proposal/ Seminar Hasil/ Sidang-Akhir *~~
Waktu Sidang : PAGI

Hari/ Tanggal : Selasa 09 Mei 2023

Jam : 10:00

No	Nama Dosen	Pembimbing	Penguji	Tanda Tangan
1	IR. ANDI MADDEPPUNGNG. ST., MT	I		Tanggal: 09/05 2023 Paraf:
2	DWI NOVI SETIAWATI. ST., MT	II		Tanggal: 09/05 2023 Paraf:

Cilegon, 09 Mei 2023
Koordinator TA

Siti Asyiah, S.Pd., M.T.
NIP. 198601312019032009

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Hsl-01

Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

**BERITA ACARA SEMINAR HASIL SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL UNTIRTA**

Pada hari ini-Kamis tanggal 9 bulan Mei tahun 2023, telah dilaksanakan Seminar Hasil Skripsi dari mahasiswa/mahasiswi, yaitu :

Nama : Aqil Muammar Khadafi Arif
NPM : 3336180053
Judul Skripsi : Penjadwalan menggunakan metode CPM, PERT, dan PDM dengan Microsoft Project

Dosen pembimbing I: Ir. Andi Maddeppungeng, MT

Dosen pembimbing II: Dwi Novi Setiawati, ST., M.T

Dari Seminar Hasil Skripsi ini dinyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah dinyatakan MEMENUHI PERSYARATAN / ~~TIDAK MEMENUHI PERSYARATAN~~ untuk melanjutkan ke Sidang Akhir *)

Demikian Berita Acara ini dibuat dan selanjutnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cilegon, 9 Mei 2023

Dosen Pembimbing I

Ir. Andi Maddeppungeng, MT

NIP. 195910171988031003

Dosen Pembimbing II

Dwi Novi Setiawati, ST., M.T

NIDN. 0405119003

Ket : *) coret yang tidak perlu
CC : Arsip



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Hsl-02


Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

SARAN / MASUKAN
SEMINAR HASIL SKRIPSI

Hari/Tgl : Selasa, 9 Mei 2023 Waktu : 09.00 WIB
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi NPM : 3336180053
Judul Skripsi : Penjadwalan menggunakan metode CPM, PERT, dan PDM dengan
Microsoft Project

NO	HAL	MASUKAN/SARAN/KOREKSI/DLL	KET.
1.		Tambahkan diagram kerja CPM, PDM, dan PERT yang lebih simpel di lampiran	

Cilegon, 9 Mei 2023
Dosen Pembimbing I


Ir. Andi Maddeppungeng, M.T
NIP. 195910171988031003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Hsl-02

Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

SARAN / MASUKAN
SEMINAR HASIL SKRIPSI

Hari/Tgl : Selasa, 9 Mei 2023 Waktu : 09.00 WIB
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi NPM : 3336180053
Judul Skripsi : Penjadwalan menggunakan metode CPM, PERT, dan PDM dengan
Microsoft Project

NO	HAL	MASUKAN/SARAN/KOREKSI/DLL	KET.
1.		Konfirmasi ke pada dosen pembimbing 1 untuk masalah prasarana luar di tiadakan atau tetap ada.	
2.		Tambahkan di batasan masalah "Penelitian ini tidak membahas biaya".	
3.		Kurangi kata Mungkin dalam kesimpulan .	
4.		Lampirkan tabel Nilai Defiasi Z.	
5.		Pelajari apa yang membedakan CPM, PDM, PERT.	

Cilegon, 9 Mei 2023
Dosen Pembimbing II


Dwi Novi Setiawan, ST., MT
NIP. 0405119003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Hsl-03

Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

DAFTAR HADIR SEMINAR HASIL SKRIPSI

Hari/Tgl : Selasa 9 Mei 2023
Waktu : 09.00 WIB
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi
NPM : 3336180053
Judul Skripsi : Penjadwalan menggunakan metode CPM, PERT, dan PDM dengan
Microsoft Project

NO	NAMA	NIP	TANDA-TANGAN
1.	Ir. Andi Maddeppungeng, M.T	195910171988031003	1.
2.	Dwi Novi Setiawati, ST., MT	0405119003	2.

Cilegon, 6 April 2023
Koordinator Skripsi

Siti Asyiah, S.Pd., M.T.
NIP.198601312019032009



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Hsl-04

Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

DAFTAR HADIR SEMINAR HASIL SKRIPSI

Hari/Tgl : Selasa 9 Mei 2023
Waktu : 09.00 WIB
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi
NPM : 3336180053
Judul Skripsi : Penjadwalan menggunakan metode CPM, PERT, dan PDM dengan
Microsoft Project

NO	NAMA	NPM	TANDA-TANGAN	KET.
1.	Bagas wiratama	3336160093	1.	
2.	Akhdan Musyaffa	3336210008	2.	
3.	FIRLI PRADIVA	3336210101	3.	
4.	M DEGA MAEHENDRA	3336210102	4.	
5.	SAKTI SETIA NEGARA	3336210051	5.	
6.	ACHMADANA BERLIAN	3336210100	6.	
7.	Ahmad Daeroby	3336210017	7.	
8.	Faldi Ramadhan	3336210062	8.	
9.	Zidan Irlana	3336180001	9.	
10.			10.	
11.			11.	
12.			12.	
13.			13.	
14.			14.	
15.			15.	

Cilegon, 9 Mei 2023
Koordinator Skripsi

Siti Asyiah, S.Pd., M.T.
NIP.198601312019032009



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Hsl-05

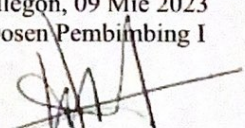
Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

BUKTI PERBAIKAN LAPORAN HASIL SKRIPSI

Nama Peserta : AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NPM : 3336180053

NO	HARI/ TANGGAL	PERIHAL	BAB	HALAMAN
		Selesai di tambahkan diagram kerja CPM, PDM, dan PERT yang lebih simpel di lampiran		

Cilegon, 09 Mie 2023
Dosen Pembimbing I


Ir. Andi Maddeppungeng, M.T
NIP. 195910171988031003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Hsl-05

Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

BUKTI PERBAIKAN LAPORAN HASIL SKRIPSI

Nama Peserta : AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NPM : 3336180053

NO	HARI/ TANGGAL	PERIHAL	BAB	HALAMAN
1		Selesai di tambahkan di batasan masalah "Penelitian ini tidak membahas biaya".		
2		Selesai Mengurangi kata Mungkin dalam kesimpulan.		
3		Selesai di tambahkanLampirkan tabel Nilai Defiasi Z.		

Cilegon, 09 Mei 2023
Dosen Pembimbing II

Dwi Esti Intari, ST.,M.Sc
NIP. 198601242014042001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Jendral Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

FORM PERSETUJUAN TANGGAL SIDANG

Nama : AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NIM : 3336180053
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Rencana Sidang : ~~Seminar Proposal/ Seminar Hasil/ Sidang Akhir *~~
Waktu Sidang : PAGI

Hari/ Tanggal : KAMIS 08 Juni 2023

Jam : 10:00

No	Nama Dosen	Pembimbing	Penguji	Tanda Tangan
1	IR. ANDI MADDEPPUNGNG. ST., MT	I		Tanggal: 08/06 2023 Paraf:
2	DWI NOVI SETIAWATI ST., MT	II		Tanggal: 08/06 2023 Paraf:
3	DWI ESTI INTARI, ST., M.Sc		I	Tanggal: 08/06 2023 Paraf:
4	RIFKY UJIANTO, ST., MT		II	Tanggal: 08/06 2023 Paraf:

Cilegon, 26 Mei 2023
Koordinator TA

Siti Asyiah, S.Pd., M.T.
NIP. 198601312019032009

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Hsl-06

Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

BUKTI KEHADIRAN TELAH MENGIKUTI SEMINAR

Nama Peserta : AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF
NPM : 3336180053

SEMINAR YANG PERNAH DIKUTI

NO	JUDUL	Mahasiswa	Paraf ¹
1	Perencanaan Ulang Bangunan Gudang Dengan Struktur Baja Sesuai SNI 1729-2020(Studi Kasus: Gudang Penyimpanan 2 PT. Sapta Warna Cemerlang II)	Sheema Hanina	
2	Penjadwalan Ulang Proyek Jalan Menggunakan Metode PDM, CPM, PERT (Studi Kasus: Perbaikan Kondisi Ruas Jalan Cisekeut – Sobang Tela (STA.0+0.000 s/d 5+0.000).	Ratu Keyrisca Handayani Safia	
3	Perhitungan <i>Earned Value</i> Terhadap Biaya dan Waktu Pada Pembangunan Proyek Gedung Wanita Kabupaten Manokwari Tahap 1	Reenate Ericka Imbir	
4	Analisis Kinerja Pelaksanaan Proyek Dengan Metode Konsep Nilai Hasil Pada Pembangunan Gedung Kantor.	Tyanna Felia	
5	Analisa Karakteristik dan Kebutuhan Lahan parkir Transmart Cilegon, Kota Cilegon.	Aprilia Maharani	
6	Elevasi Uji Laik Rambu Berdasarkan Jalan Berkeselamatan Pada Ruas Jalan Lingkar Selatan Kota Cilegon.	Bagas Wiratama	
7	Analisa Kebutuhan Fasilitas Pedestrian Di Kampus Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.	Zidan Irlana	
8	Perencanaan Ulang Bangunan Gudang Dengan Struktur Baja Sesuai SNI 1729-2020(Studi Kasus: Gudang Penyimpanan 1 PT. Sapta Warna Cemerlang II)	Salma Nur Fitriana	
9	Perencanaan Ulang Bangunan Gudang Dengan Struktur Baja Sesuai SNI 1729-2020(Studi Kasus: Gudang Penyimpanan PT Wilmar Padi Indonesia).	Ilham Wahyu Fajar	

¹ paraf pembimbing 1 skripsi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Hsl-06

Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

10	Perilaku Dinamis Jembatan Rangka Baja (Studi Kasus Jembatan Citandu Kabupaten Tasikmalaya)	Rizal Syamsudin	
----	--	-----------------	--



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Ahr-01

Jl. Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

SURAT PERMOHONAN SIDANG AKHIR SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Program Sarjana Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,

Nama Mahasiswa : Aqil Muammar Khadafi Arif
Nomor Mahasiswa : 3336180053
Alamat Mahasiswa : Permata Banjar Asri Blok B1 No.27 Cipocok Jaya Kota Serang
Dosen Pembimbing : 1. Ir.Andi Maddeppungng. ST., MT
2. Dwi Novi Setiawati,ST., M.T

dengan prestasi studi 3,00 sampai dengan tanggal: 08 Juni 2023 seperti terlampir. Dengan ini saya mengajukan permohonan untuk dapat menyelenggarakan seminar proposal skripsi.

Cilegon, 26 Mei 2023

Pemohon,


AQIL MUAMMAR KHADAFI ARIF

PEMERIKSAAN (oleh Koord. Skripsi)

No	Perihal	Catatan
1.	Hasil studi kumulatif (≥ 116 sks dan $IPK \geq 2,00$)	152 SKS & IPK 3,00
2.	Nilai D maksimal 10% dari total SKS mata kuliah	7 %
3.	Kerja Praktek	
4.	Mengontrak mata kuliah Skripsi dalam KRS berjalan	
5.	Melakukan pendaftaran pada SISTA (TA-01)	
6.	Draf proposal telah disetujui Dosen Pembimbing (TA-02) Salinan sebanyak 4 eksemplar masing-masing untuk pembimbing dan penguji	
7.	Naskah seminar telah disetujui Dosen Pembimbing (TA-02) Salinan sebanyak 10-15 eksemplar untuk peserta sidang	
8.	Berita Acara Seminar Proposal (Smp-02)	
9.	Lembar saran & masukan (Smp-03)	
10.	Daftar hadir dosen (Smp-04)	
11.	Daftar hadir peserta seminar (Smp-05)	

Seminar tersebut dapat dilaksanakan, waktu dan tempat seminar harap dikonsultasikan dengan Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji.

Cilegon, 26 Mei 2023
Koordinator Skripsi,


Siti Asyiah S.Pd., M.T.
NIP. 198601312019032009

Dibuat rangkap 2 untuk:

1. Mahasiswa ybs
2. Koord. Skripsi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Ahr-01

Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

DAFTAR HADIR SIDANG AKHIR SKRIPSI

Hari/Tgl : Kamis, 08 Juni 2023
Waktu : 10.00
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif
NPM : 3336180053
Judul Skripsi : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM,
PERT, DAN PDM DENGAN MICROSOFT PROJECT

NO	NAMA	NIP	TANDA-TANGAN
1.	Ir.Andi Maddeppungng. ST., MT	195910171988031008	1.
2.	Dwi Novi Setiawati,ST ., M.T	040115119003	2.
3.	Dwi Esti Intari, ST ., M.Sc	198601242014042001	3.
4.	Rifky Ujianto, ST ., MT	0215011011126	4.

Cilegon, 26 Mei 2023
Koordinator Skripsi

Siti Asyiah, S.Pd. M.T.
NIP.198601312019032009



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Ahr-03

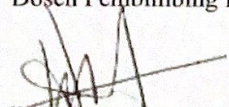
Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

SARAN / MASUKAN
SIDANG AKHIR SKRIPSI

Hari/Tgl : Kamis, 8 Juni 2023 Waktu : 10:00
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif NPM : 3336180053
Judul Skripsi : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM,
PERT, DAN PDM DENGAN MICROSOFT PROJECT

NO	HAL	MASUKAN/SARAN/KOREKSI/DLL	KET.
1.		Revisi bagian kurva-S ada beberapa kurva yang salah penarikannya	

Cilegon, 8 Juni 2023
Dosen Pembimbing I


Ir. Andi Madleppungg. ST., MT
NIP. 195910171988031008



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

Ahr-03

**SARAN / MASUKAN
SIDANG AKHIR SKRIPSI**

Hari/Tgl : Kamis, 8 Juni 2023 Waktu : 10:00
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif NPM : 3336180053
Judul Skripsi : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM,
PERT, DAN PDM DENGAN MICROSOFT PROJECT

NO	HAL	MASUKAN/SARAN/KOREKSI/DLL	KET.
1.		Tambah irisan pada gambar penelitian	

Cilegon, 8 Juni 2023
Dosen Pembimbing II


Dwi Novi Setiawati, ST., M.T
NIDN. 040115119003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK

Ahr-03

Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

SARAN / MASUKAN
SIDANG AKHIR SKRIPSI

Hari/Tgl : Kamis, 8 Juni 2023 Waktu : 10:00
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif NPM : 3336180053
Judul Skripsi : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM,
PERT, DAN PDM DENGAN MICROSOFT PROJECT

NO	HAL	MASUKAN/SARAN/KOREKSI/DLL	KET.
1.		Tambahkan satu tabel pada hasil CPM, PDM, PERT	

Cilegon, 8 Juni 2023
Dosen Penguji I

Dwi Esti Intari, ST., M.Sc
NIP. 198601242014042001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Jenderal Soedirman KM. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Laman: ft.untirta.ac.id

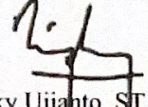
Ahr-03

**SARAN / MASUKAN
SIDANG AKHIR SKRIPSI**

Hari/Tgl : Kamis, 8 Juni 2023 Waktu : 10:00
Nama Peserta : Aqil Muammar Khadafi Arif NPM : 3336180053
Judul Skripsi : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM,
PERT, DAN PDM DENGAN MICROSOFT PROJECT

NO	HAL	MASUKAN/SARAN/KOREKSI/DLL	KET.
1.		Menambahkan 1 paraf lagi di latar belakang, menceritakan kondisi di lapangan pada pesantren entrepreneurship	
2.		Menambahkan gambar lokasi skala besar dan skala kecil	
3.		Microsoft project di pindah dari bab 3 landasan teori ke bab 4 metode penelitian	
4.		Judul di tambahkan tulisan aplikasi pada microsoft project	

Cilegon, 8 Juni 2023
Dosen Penguji II


Rifky Ujianto, ST., MT
NIK. 0215011011126

LAMPIRAN 2
DATA-DATA PENELITIAN

LEMBAR KUISIONER

PENGANTAR

Kuisisioner ini merupakan bagian dari penelitian Tugas Akhir mahasiswa :

Nama : Aqil Muammar Khadafi Arif

NIM : 3336180053

Jurusan : Teknik Sipil

Perguruan Tinggi : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Judul Tugas Akhir : PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE CPM, PERT, DAN PDM DENGAN MICROSOFT PROJECT (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Klinik, Gedung Kantin dan Prasarana luar Pesantren Entrepreneurship Kabupaten Lebak)

Alamat : Permata Banjar Asri Blok B1 No.27 Cipocok Jaya Kota Serang, Banten

Email : 3336180053@untirta.ac.id

HP : 087784862208

Pembimbing I : Ir. Andi Maddeppungeng, S.T., M.T.

Pembimbing II : Dwi Novi Setiawati, S.T., M.T.

TUJUAN SURVEI

Tujuan survei ini dilakukan, yaitu :

1. Untuk mengumpulkan data durasi pelaksanaan pekerjaan proyek Gedung berdasarkan pengalaman responden.

DATA RESPONDEN

Mohon kepada responden untuk mengisi data berikut untuk memudahkan peneliti untuk menghubungi apabila terdapat klarifikasi data jika dibutuhkan.

Nama : yusril hadi ramadhon

Instansi : Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Cilegon

Pendidikan : S1

Pengalaman pada proyek Gedung : Graha Edhi Praja (Gedung Pemkot Cilegon 7 Lt)

Alamat : Kota Cilegon

Tanggal pengisian kuisisioner : 1 Agustus 2022 _No. HP: 087782083203

PETUNJUK PENGISIAN

1. Isilah masing-masing dua kolom berwarna merah (to) dan biru (tp) menurut pengalaman durasi tiap pekerjaan responden.
2. Tuliskan angka pada kolom tersebut, dengan ketentuan warna merah lebih cepat durasinya dan warna biru lebih lambat durasinya

Contoh :

No.	Uraian Pekerjaan	tp (hari)	tm (hari)	to (Hari)
A	PEKERJAAN PERSIAPAN			
1	Pembersihan Lokasi	16	14	10
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	5	3	1
3	Direksi Keet, Bouw Keet dan Gudang Bahan	14	12	7
4	Pek. Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	14	7	5
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	14	6	4
B	PEKERJAAN TANAH			
1	Pekerjaan Galian Pondasi	21	14	10
2	Pek. Galian Sloof	14	7	5
3	Pekerjaan Urugan dan Timbunan	10	7	5
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN			
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	10	7	2
2	Pasangan Pondasi Footplate	21	14	10
3	Pasangan Kolom Pedestal	21	12	7
4	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	10	7	2
5	Pasangan Sloof	14	10	7
6	Pasangan Kolom Lt.1	21	14	10
7	Pasangan Balok	25	18	12
8	Pasangan Plat Lt. Dasar	14	10	7
9	Pasangan Plat Lt.1	25	18	12
10	Pasangan Kolom Lt.2	21	14	10

11	Pasangan Ring Balok	20	14	11
12	Pasangan Tangga	10	7	6
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP			
1	Pekerjaan Rangka Atap	21	18	7
2	Pekerjaan Atap Genteng	21	14	5
3	Pekerjaan Listplank	14	7	3
E	PEKERJAAN FINISHING			
1	Pas.Dinding Bata Ringan	21	14	10
2	Pas.Plesteran dan Acian	12	7	5
3	Pengecatan Dinding	21	14	10
4	Pas.Lantai Granit	21	14	10
5	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	21	12	5
6	Pekerjaan Plafon	18	10	4
7	Pekerjaan Sanitair	49	37	28
8	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	42	28	21
9	Pekerjaan Sarana Luar	42	28	21

DATA RESPONDEN

Mohon kepada responden untuk mengisi data berikut untuk memudahkan peneliti untuk menghubungi apabila terdapat klarifikasi data jika dibutuhkan.

Nama : Ir. Ikhwan Syamsuddin, MT

Instansi : CV. TIGA BANGKIT REKAYASA

Pendidikan : S2

Pengalaman pada proyek Gedung : Pembangunan Gedung pesantren enterepeunrship Kabupaten Lebak, Banten.

Tanggal pengisian kuisisioner : 8 Agustus 2022 _No. HP: 081269558888

PETUNJUK PENGISIAN

1. Isilah masing-masing dua kolom berwarna merah (to) dan biru (tp) menurut pengalaman durasi tiap pekerjaan responden.
2. Tuliskan angka pada kolom tersebut, dengan ketentuan warna merah lebih cepat durasinya dan warna biru lebih lambat durasinya

Contoh :

Uraian Pekerjaan	tp (hari)	tm (hari)	to (Hari)
PEKERJAAN PERSIAPAN			
Pembersihan Lokasi	16	14	10
Pek. Pagar Pengaman Proyek	5	3	1
Direksi Keet, Bouw Keet dan Gudang Bahan	14	12	9
Pek.Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	14	7	6
Mobilisasi dan Demobilisasi	14	6	4
PEKERJAAN TANAH			
Pekerjaan Galian Pondasi	17	14	11
Pek.Galian Sloof	8	7	6
Pekerjaan Urugan dan Timbunan	8	7	6
PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN			
Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	9	7	6
Pasangan Pondasi Footplate	16	14	12
Pasangan Kolom Pedestal	13	12	10
Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	8	7	6
Pasangan Sloof	13	10	8
Pasangan Kolom Lt.1	18	14	12
Pasangan Balok	21	18	15
Pasangan Plat Lt. Dasar	12	10	9
Pasangan Plat Lt.1	19	18	16
Pasangan Kolom Lt.2	18	14	12

Pasangan Ring Balok	17	14	11
Pasangan Tangga	8	7	6
PEKERJAAN STRUKTUR ATAP			
Pekerjaan Rangka Atap	20	18	17
Pekerjaan Atap Genteng	15	14	12
Pekerjaan Listplank	8	7	5
PEKERJAAN FINISHING			
Pas.Dinding Bata Ringan	17	14	10
Pas.Plesteran dan Acian	9	7	6
Pengecatan Dinding	15	14	11
Pas.Lantai Granit	16	14	11
Pas.Kusen Jendela dan Pintu	13	12	10
Pekerjaan Plafon	13	10	8
Pekerjaan Sanitair	41	37	35
Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	30	28	25
Pekerjaan Sarana Luar	31	28	26

DATA RESPONDEN

Mohon kepada responden untuk mengisi data berikut untuk memudahkan peneliti untuk menghubungi apabila terdapat klarifikasi data jika dibutuhkan.

Nama : Naufal abdurasyid

Instansi : PT. NT Corporation (Divisi MK NTF)

Pendidikan : S1

Pengalaman pada proyek Gedung : (NT TOWER)

- 37 Lantai (Core)

- 19 Lantai (Wing)

- 15 Lantai (Podium)

Alamat : Jalan pulomas selatan RT 16 / RW 07, Kampung baru ,Pulo Gadung ,
maps nya NT Tower

Tanggal pengisian kuisisioner : 3 Agustus 2022 _No. HP: 0895397177912

PETUNJUK PENGISIAN

1. Isilah masing-masing dua kolom berwarna merah (to) dan biru (tp) menurut pengalaman durasi tiap pekerjaan responden.
2. Tuliskan angka pada kolom tersebut, dengan ketentuan warna merah lebih cepat durasinya dan warna biru lebih lambat durasinya

Contoh :

No.	Uraian Pekerjaan	tp (hari)	tm (hari)	to (Hari)
A	PEKERJAAN PERSIAPAN			
1	Pembersihan Lokasi	16	14	10
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	5	3	1
3	Direksi Keet, Bouw Keet dan Gudang Bahan	14	12	10
4	Pek.Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	14	7	6
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	14	6	5
B	PEKERJAAN TANAH			
1	Pekerjaan Galian Pondasi	19	14	12
2	Pek.Galian Sloof	9	7	5
3	Pekerjaan Urugan dan Timbunan	8	7	5
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN			
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	8	7	5
2	Pasangan Pondasi Footplate	15	14	10
3	Pasangan Kolom Pedestal	13	12	9
4	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	9	7	5

5	Pasangan Sloof	12	10	8
6	Pasangan Kolom Lt.1	16	14	12
7	Pasangan Balok	20	18	15
8	Pasangan Plat Lt. Dasar	12	10	8
9	Pasangan Plat Lt.1	20	18	15
10	Pasangan Kolom Lt.2	15	14	10
11	Pasangan Ring Balok	15	14	10
12	Pasangan Tangga	8	7	5
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP			
1	Pekerjaan Rangka Atap	20	18	16
2	Pekerjaan Atap Genteng	15	14	12
3	Pekerjaan Listplank	8	7	5
E	PEKERJAAN FINISHING			
1	Pas.Dinding Bata Ringan	16	14	10
2	Pas.Plesteran dan Acian	9	7	5
3	Pengecatan Dinding	18	14	10
4	Pas.Lantai Granit	18	14	10
5	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	14	12	9
6	Pekerjaan Plafon	13	10	8
7	Pekerjaan Sanitair	40	37	33
8	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	32	28	25
9	Pekerjaan Sarana Luar	32	28	25

HASIL REKAPITULASI DATA RESPONDEN

1. Rekapitulasi data durasi Pesimis (*tp*) dalam satuan hari

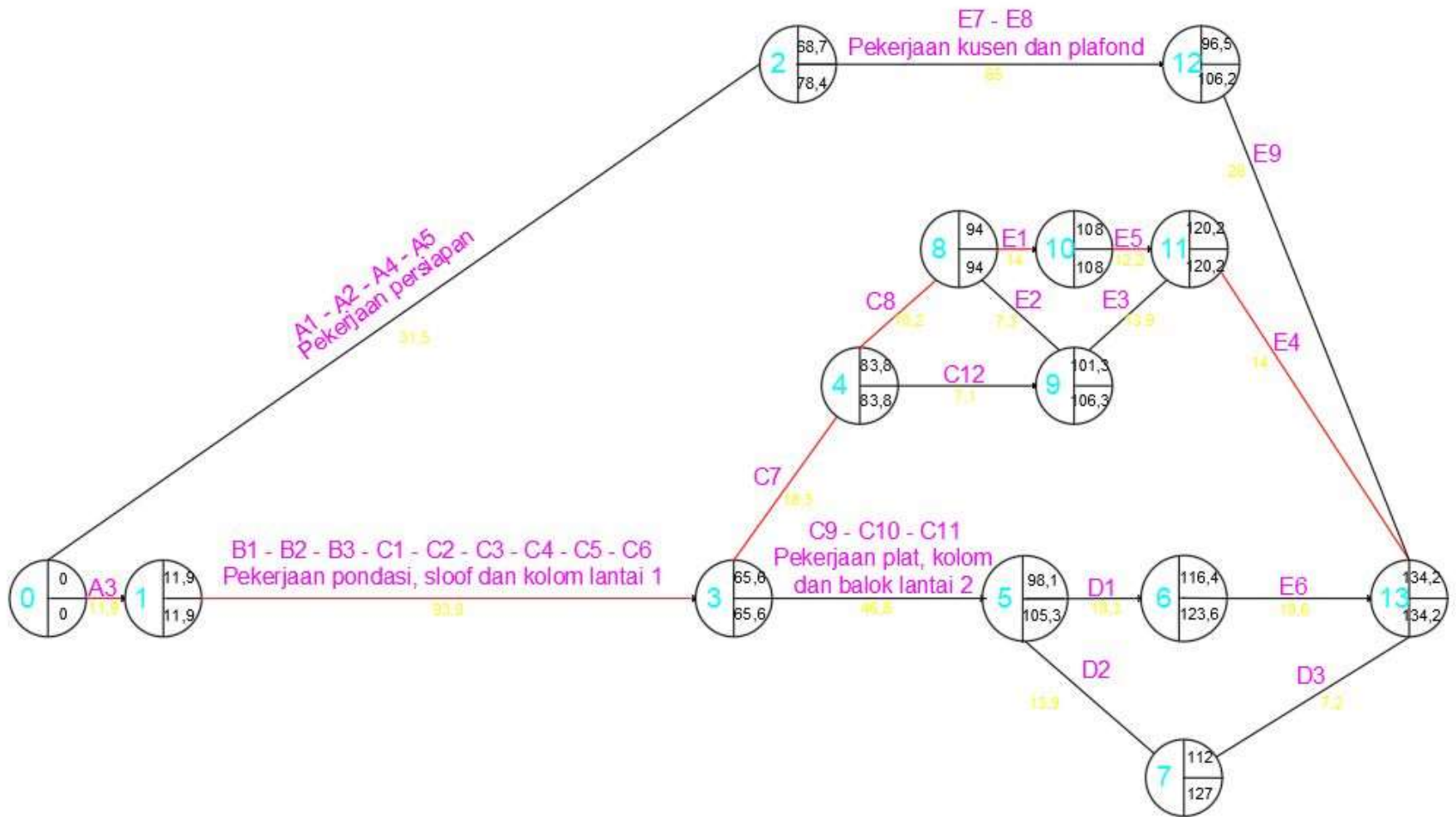
No.	Uraian Pekerjaan	tp (hari)	tp (hari)	tp (hari)
A	PEKERJAAN PERSIAPAN			
1	Pembersihan Lokasi	16	16	16
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	5	5	5
3	Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gedung Bahan	14	14	14
4	Pek.Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	14	14	14
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	14	14	14
B	PEKERJAAN TANAH			
1	PEKERJAAN TANAH	21	17	19
2	Pek.Galian Sloof	14	8	9
3	Pekerjaan Galian Pondasi	10	8	8
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN			
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	10	9	8
2	Pasangan Pondasi Footplate	21	16	15
3	Pasangan Kolom Pedestal	21	13	13
4	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	10	8	9
5	Pasangan Sloof	14	13	12
6	Pasangan Kolom Lt.1	21	18	16
7	Pasangan Balok	25	21	20
8	Pasangan Plat Lt. Dasar	14	12	12
9	Pasangan Plat Lt.1	25	19	20
10	Pasangan Kolom Lt.2	21	18	15
11	Pasangan Ring Balok	20	17	15
12	Pasangan Tangga	10	8	8
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP			
1	Pekerjaan Rangka Atap	21	20	20
2	Pekerjaan Atap Genteng	21	15	15
3	Pekerjaan Listplank	14	8	8
E	PEKERJAAN FINISHING			
1	Pas.Dinding Bata Ringan	21	17	16
2	Pas.Plesteran dan Acian	12	9	9
3	Pengecatan Dinding	21	15	18
4	Pas.Lantai Granit	21	16	18
5	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	21	13	14
6	Pekerjaan Plafon	18	13	13
7	Pekerjaan Sanitair	49	41	40
8	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	42	30	32
9	Pekerjaan Sarana Luar	42	31	32

2. Rekapitulasi data durasi Normal (*tm*) dalam satuan hari

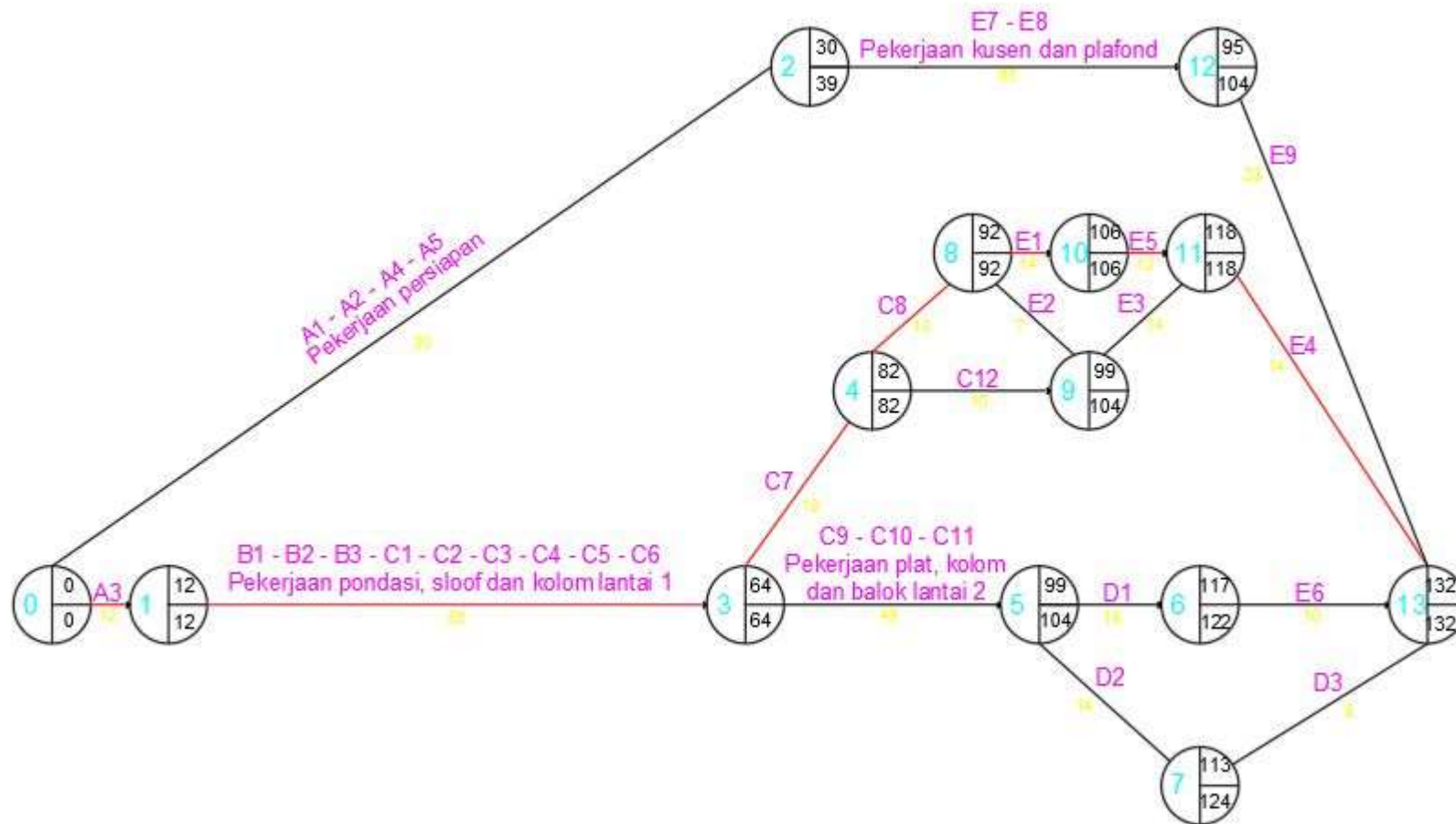
No.	Uraian Pekerjaan	tm (hari)	tm (hari)	tm (hari)
A	PEKERJAAN PERSIAPAN			
1	Pembersihan Lokasi	14	14	14
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	3	3	3
3	Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gedung Bahan	12	12	12
4	Pek.Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	7	7	7
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	6	6	6
B	PEKERJAAN TANAH			
1	PEKERJAAN TANAH	14	14	14
2	Pek.Galian Sloof	7	7	7
3	Pekerjaan Galian Pondasi	7	7	7
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN			
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	7	7	7
2	Pasangan Pondasi Footplate	14	14	14
3	Pasangan Kolom Pedestal	12	12	12
4	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	7	7	7
5	Pasangan Sloof	10	10	10
6	Pasangan Kolom Lt.1	14	14	14
7	Pasangan Balok	18	18	18
8	Pasangan Plat Lt. Dasar	10	10	10
9	Pasangan Plat Lt.1	18	18	18
10	Pasangan Kolom Lt.2	14	14	14
11	Pasangan Ring Balok	14	14	14
12	Pasangan Tangga	7	7	7
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP			
1	Pekerjaan Rangka Atap	18	18	18
2	Pekerjaan Atap Genteng	14	14	14
3	Pekerjaan Listplank	7	7	7
E	PEKERJAAN FINISHING			
1	Pas.Dinding Bata Ringan	14	14	14
2	Pas.Plesteran dan Acian	7	7	7
3	Pengecatan Dinding	14	14	14
4	Pas.Lantai Granit	14	14	14
5	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	12	12	12
6	Pekerjaan Plafon	10	10	10
7	Pekerjaan Sanitair	37	37	37
8	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	28	28	28
9	Pekerjaan Sarana Luar	28	28	28

3. Rekapitulasi data durasi Optimis (*to*) dalam satuan hari

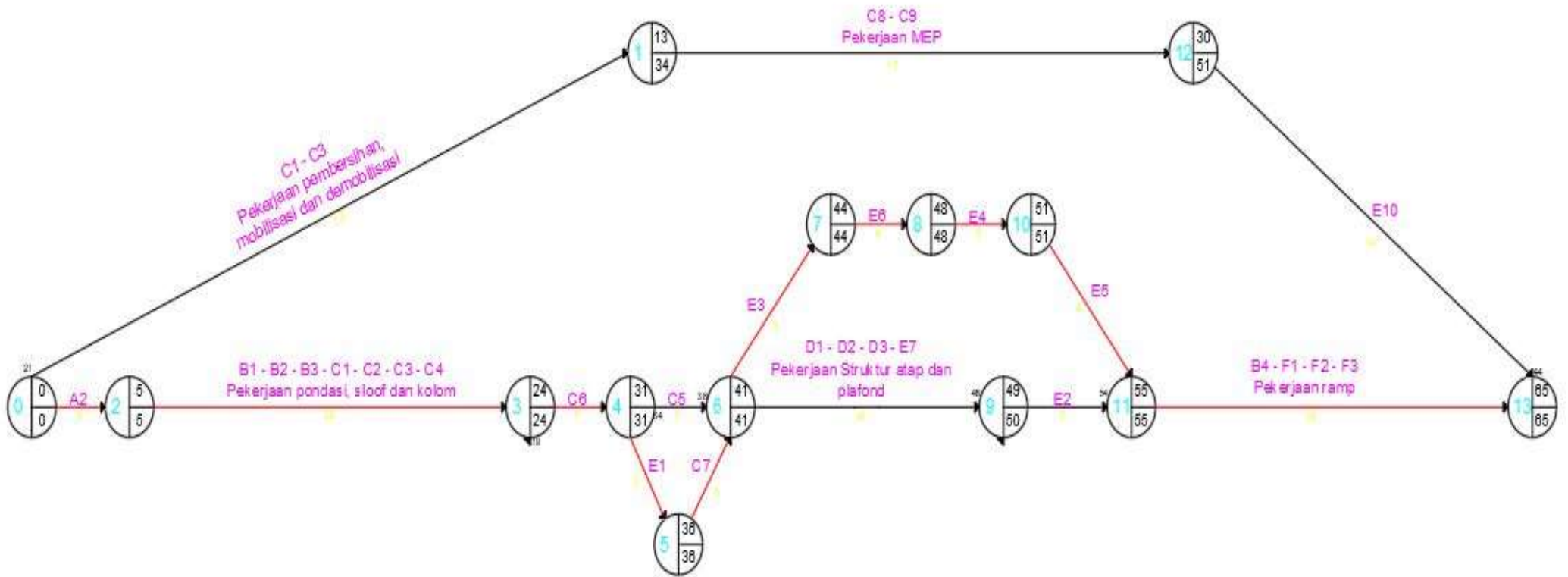
No.	Uraian Pekerjaan	to (Hari)	to (Hari)	to (Hari)
A	PEKERJAAN PERSIAPAN			
1	Pembersihan Lokasi	10	10	10
2	Pek. Pagar Pengaman Proyek	1	1	1
3	Direksi Keet, Bouw Keet, dan Gedung Bahan	7	9	10
4	Pek.Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	5	6	6
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	4	4	5
B	PEKERJAAN TANAH			
1	PEKERJAAN TANAH	10	11	12
2	Pek.Galian Sloof	5	6	5
3	Pekerjaan Galian Pondasi	5	6	5
C	PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN			
1	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Pondasi	2	6	5
2	Pasangan Pondasi Footplate	10	12	10
3	Pasangan Kolom Pedestal	7	10	9
4	Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja Sloof	2	6	5
5	Pasangan Sloof	7	8	8
6	Pasangan Kolom Lt.1	10	12	12
7	Pasangan Balok	12	15	15
8	Pasangan Plat Lt. Dasar	7	9	8
9	Pasangan Plat Lt.1	12	16	15
10	Pasangan Kolom Lt.2	10	12	10
11	Pasangan Ring Balok	11	11	10
12	Pasangan Tangga	6	6	5
D	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP			
1	Pekerjaan Rangka Atap	7	17	16
2	Pekerjaan Atap Genteng	5	12	12
3	Pekerjaan Listplank	3	5	5
E	PEKERJAAN FINISHING			
1	Pas.Dinding Bata Ringan	10	10	10
2	Pas.Plesteran dan Acian	5	6	5
3	Pengecatan Dinding	10	11	10
4	Pas.Lantai Granit	10	11	10
5	Pas.Kusen Jendela dan Pintu	5	10	9
6	Pekerjaan Plafon	4	8	8
7	Pekerjaan Sanitair	28	35	33
8	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	21	25	25
9	Pekerjaan Sarana Luar	21	26	25



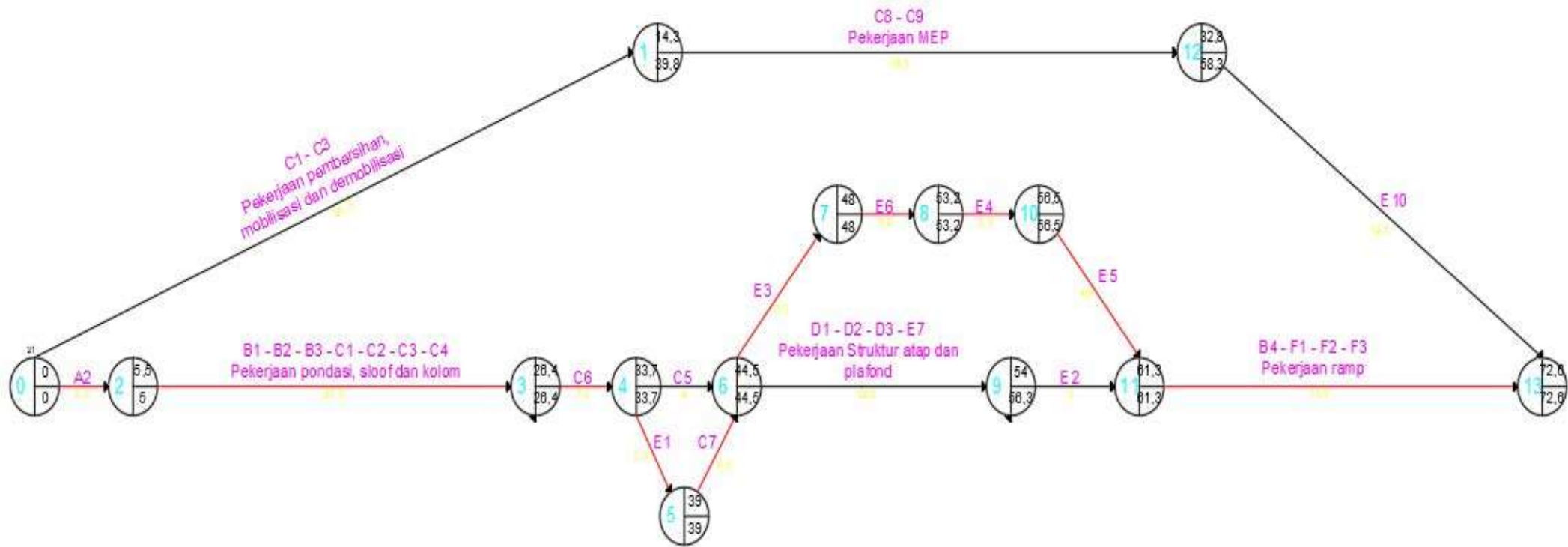
Gambar Diagram Kerja PERT pada Kantin



Gambar Diagram Kerja CPM pada Gedung Kantin

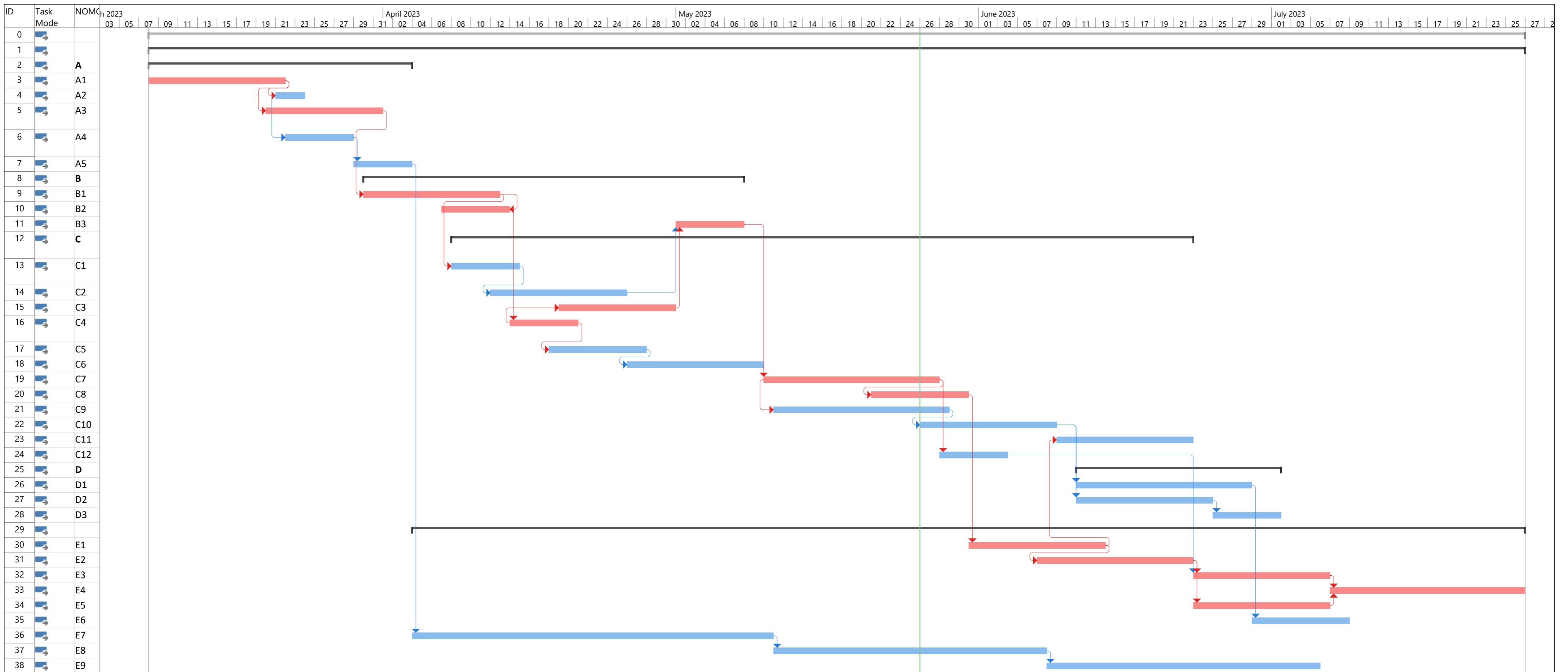


Gambar Diagram Kerja CPM pada Gedung Klinik



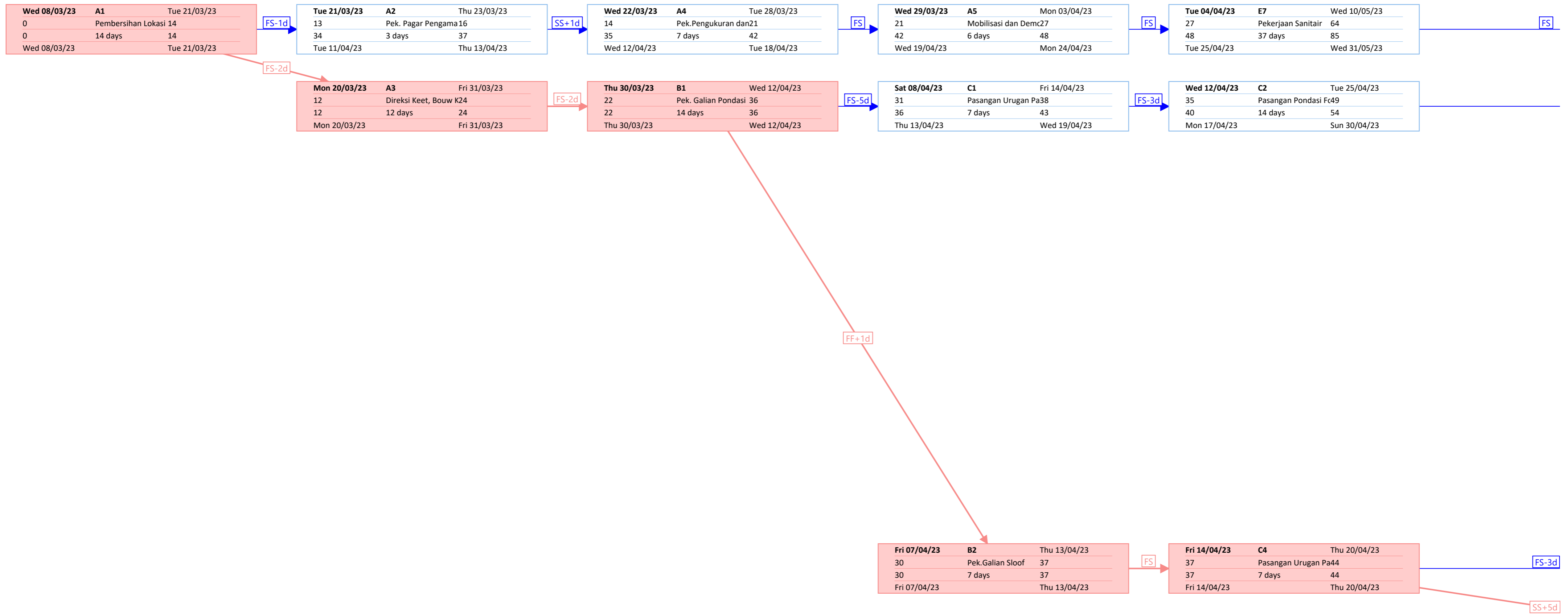
Gambar Diagram Kerja PERT pada Gedung Klinik

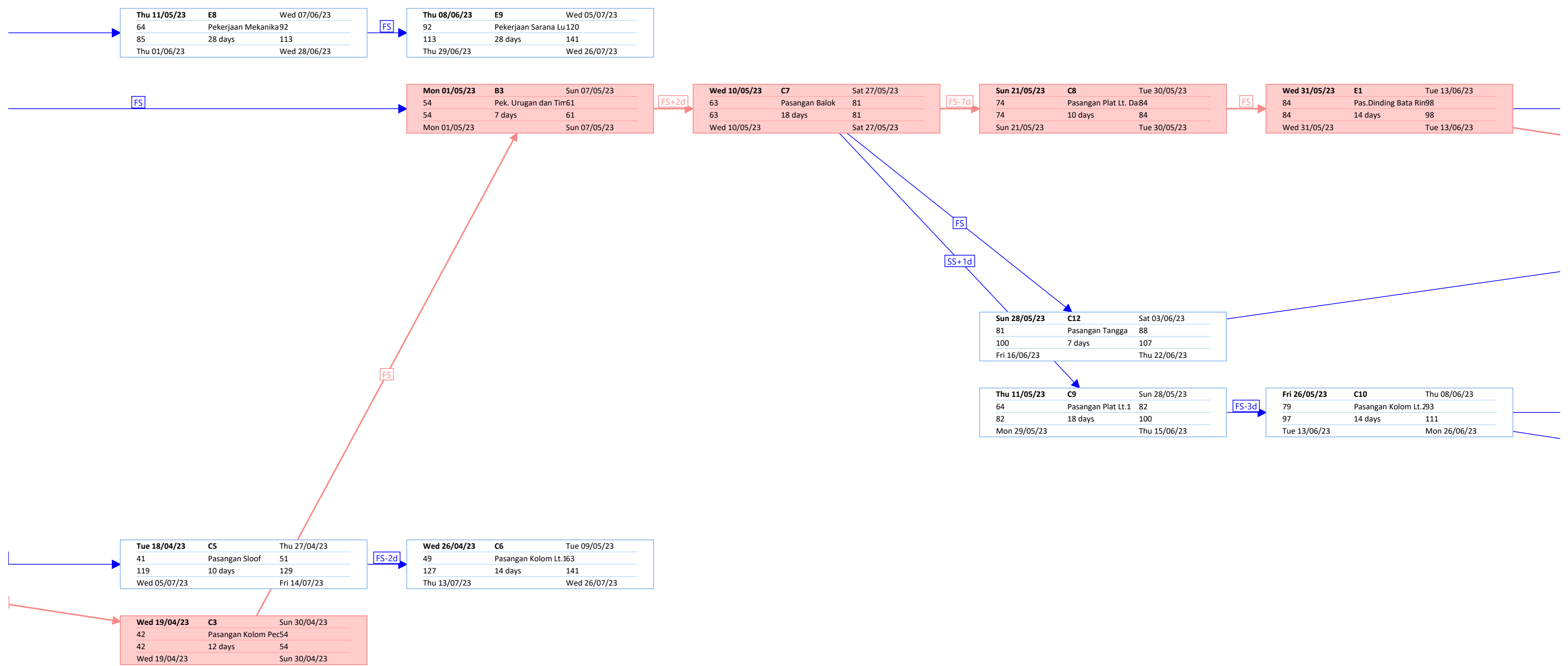
LAMPIRAN 3
DATA-DATA HASIL
PENELITIAN

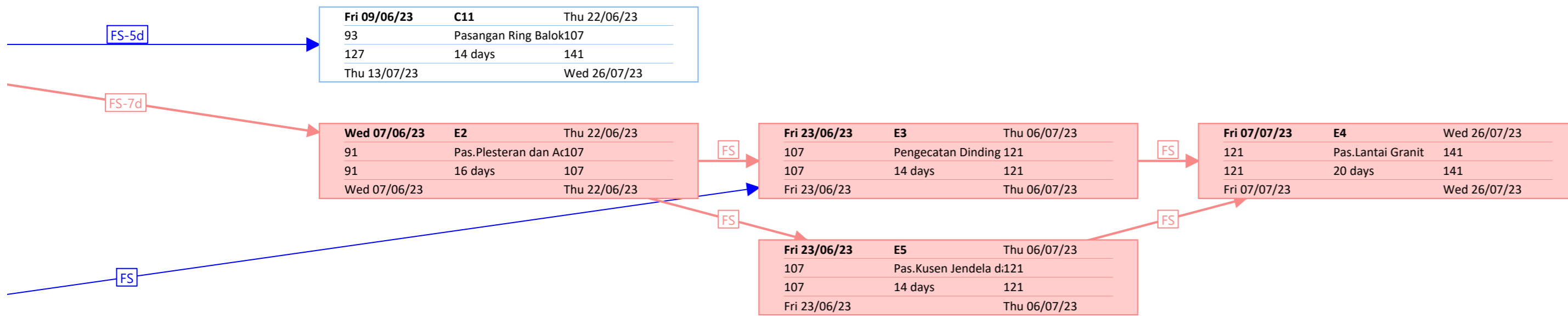


Project: Project kantin pdm aqi
Date: Fri 26/05/23

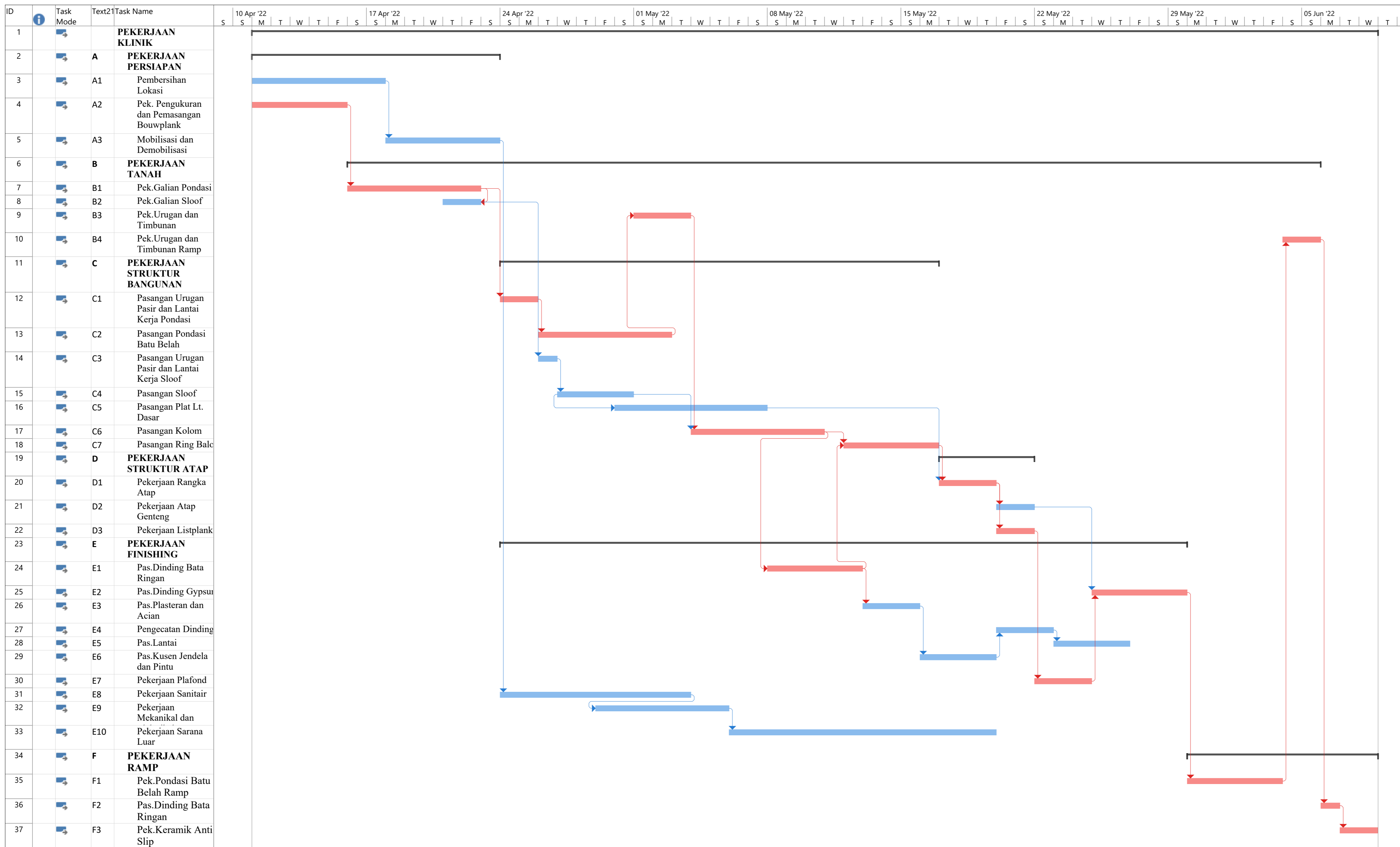
Task	Summary	Inactive Milestone	Duration-only	Start-only	External Milestone	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	Manual Summary Rollup	Finish-only	Deadline	Progress
Milestone	Inactive Task	Manual Task	Manual Summary	External Tasks	Critical	Manual Progress







Critical		Critical Milestone		Critical Summary		Critical Inserted		Critical Marked		Critical External		Project Summary		Highlighted Noncritical	
Noncritical		Milestone		Summary		Inserted		Marked		External		Highlighted Critical			



Project: Project klinik pdm aqil
Date: Fri 26/05/23

Task	Summary	Inactive Milestone	Duration-only	Start-only	External Milestone	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	Manual Summary Rollup	Finish-only	Deadline	Progress
Milestone	Inactive Task	Manual Task	Manual Summary	External Tasks	Critical	Manual Progress

PEKERJAAN KLINIK
 Start: Mon 11/04/22 ID: 1
 Finish: Wed 08/06/22 Dur: 59 days
 Comp: 0%

PEKERJAAN PERSIAPAN
 Start: Mon 11/04/22 ID: 2
 Finish: Sat 23/04/22 Dur: 13 days
 Comp: 0%

PEKERJAAN TANAH
 Start: Sat 16/04/22 ID: 6
 Finish: Sun 05/06/22 Dur: 51 days
 Comp: 0%

PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAI
 Start: Sun 24/04/22 ID: 11
 Finish: Mon 16/05/22 Dur: 23 days
 Comp: 0%

PEKERJAAN STRUKTUR ATAP
 Start: Tue 17/05/22 ID: 19
 Finish: Sat 21/05/22 Dur: 5 days
 Comp: 0%

PEKERJAAN FINISHING
 Start: Sun 24/04/22 ID: 23
 Finish: Sun 29/05/22 Dur: 36 days
 Comp: 0%

PEKERJAAN RAMP
 Start: Mon 30/05/22 ID: 34
 Finish: Wed 08/06/22 Dur: 10 days
 Comp: 0%

Pembersihan Lokasi
 Start: Mon 11/04/22 ID: 3
 Finish: Sun 17/04/22 Dur: 7 days
 Res:

Mobilisasi dan Demobilisasi
 Start: Mon 18/04/22 ID: 5
 Finish: Sat 23/04/22 Dur: 6 days
 Res:

Pek. Pengukuran dan Pemasangan Bouw
 Start: Mon 11/04/22 ID: 4
 Finish: Fri 15/04/22 Dur: 5 days
 Res:

Pek.Galian Pondasi
 Start: Sat 16/04/22 ID: 7
 Finish: Fri 22/04/22 Dur: 7 days
 Res:

Pek.Galian Sloof
 Start: Thu 21/04/22 ID: 8
 Finish: Fri 22/04/22 Dur: 2 days
 Res:

Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja
 Start: Sun 24/04/22 ID: 12
 Finish: Mon 25/04/22 Dur: 2 days
 Res:

Pasangan Pondasi Batu Belah
 Start: Tue 26/04/22 ID: 13
 Finish: Mon 02/05/22 Dur: 7 days
 Res:

Pek.Urugan dan Timbunan
 Start: Sun 01/05/22 ID: 9
 Finish: Tue 03/05/22 Dur: 3 days
 Res:

Pasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja
 Start: Tue 26/04/22 ID: 14
 Finish: Tue 26/04/22 Dur: 1 day
 Res:

Pasangan Sloof
 Start: Wed 27/04/22 ID: 15
 Finish: Sat 30/04/22 Dur: 4 days
 Res:

Pasangan Plat Lt. Dasar
 Start: Sat 30/04/22 ID: 16
 Finish: Sat 07/05/22 Dur: 8 days
 Res:

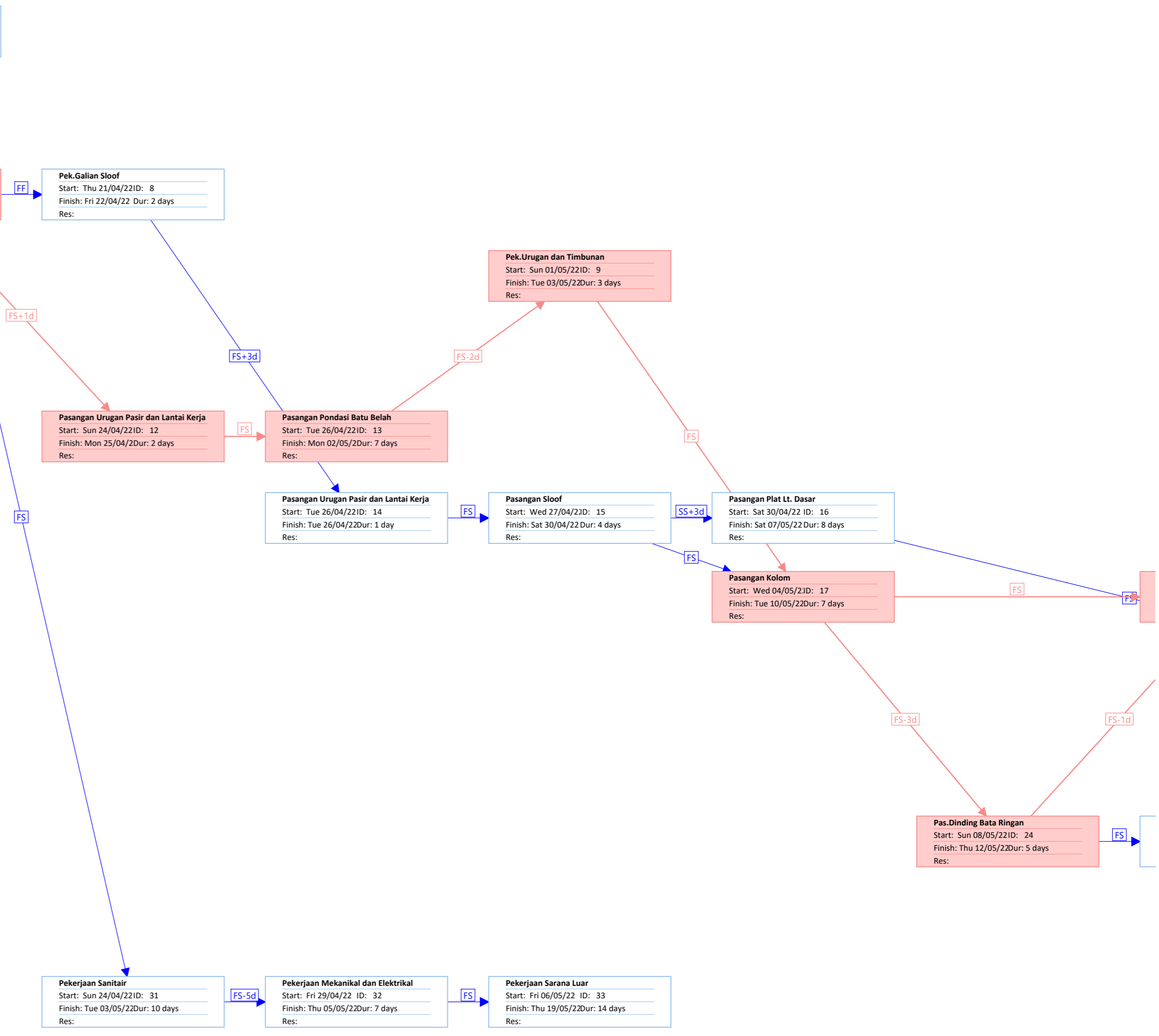
Pasangan Kolom
 Start: Wed 04/05/22 ID: 17
 Finish: Tue 10/05/22 Dur: 7 days
 Res:

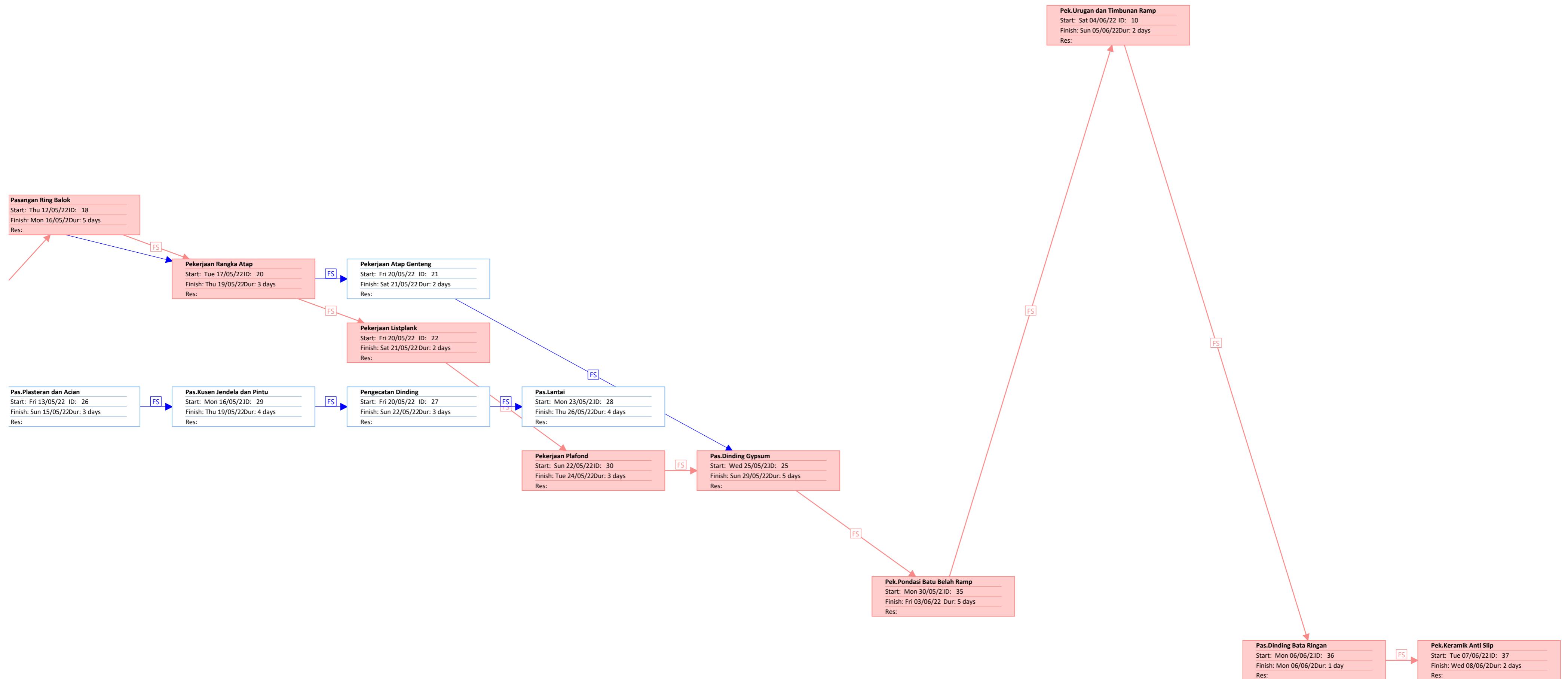
Pas.Dinding Bata Ringan
 Start: Sun 08/05/22 ID: 24
 Finish: Thu 12/05/22 Dur: 5 days
 Res:

Pekerjaan Sanitair
 Start: Sun 24/04/22 ID: 31
 Finish: Tue 03/05/22 Dur: 10 days
 Res:

Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal
 Start: Fri 29/04/22 ID: 32
 Finish: Thu 05/05/22 Dur: 7 days
 Res:

Pekerjaan Sarana Luar
 Start: Fri 06/05/22 ID: 33
 Finish: Thu 19/05/22 Dur: 14 days
 Res:











Critical		Critical Milestone		Critical Summary		Critical Inserted		Critical Marked		Critical External		Project Summary		Highlighted Noncritical	
Noncritical		Milestone		Summary		Inserted		Marked		External		Highlighted Critical			

LAMPIRAN 4

DOKUMENTASI PROYEK

No		
1.	Gedung Kantin	 
2.	Gedung Klinik	 

3.	Pengecekan Plat Lantai	 A group of construction workers wearing hard hats and safety gear are inspecting a newly laid brick floor slab. They are standing on the bricks, which are arranged in a grid pattern. The background shows a clear blue sky and some greenery.
4.	Pengecekan Bekisting Kolom	 Two construction workers in hard hats and safety vests are inspecting the formwork for a concrete column. The formwork is made of wooden panels and is supported by a network of wooden beams. The site is a construction area with exposed earth and other structures in the background.
5.	Penyimpanan Gudang	  The top image shows a warehouse interior with numerous stacks of cement bags. The bags are arranged in neat rows, and a red plastic chair is visible in the foreground. The bottom image shows an outdoor storage area with large stacks of rebar (reinforcing steel bars) on a wooden platform. The ground is reddish-brown soil, and there are some wooden planks scattered around. The background shows a hilly landscape with green trees under a clear sky.

