

TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGOPTIMALAN WAKTU DALAM PROYEK
PEMBANGUNAN PERUMAN DENGAN METODE CPM

(Studi Kasus: Bukit Indah Ciwalen-Cianjur)

Di susun untuk memenuhi salahsatusyarat kelulusan Program Studi Teknik Sipil

Disusun Oleh :

VinaNuraeni 2112191020

Dosen Pembimbing :

Dodi Kusmana, ST., MT

NIK. 43200168



PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SANGGA BUANA YPKP
BANDUNG
2023

LEMBAR PENGESAHAN DAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGOPTIMALAN WAKTU DALAM PROYEK
PEMBANGUNAN PERUMAN DENGAN METODE CPM
(Studi Kasus: Bukit Indah Ciwalen-Cianjur)

VINA NURAENI

2112191020

Laporan Tugas Akhir ini diperiksa dan disetujui sebagai syarat menyelesaikan
Program Studi Strata 1 Teknik Sipil-Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana
YPKP Bandung

Bandung, September 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Ir. Dody Kusmana, MT.

Menyetujui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Muhammad Syukri, ST., MT.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Vina Nuraeni
Tempat/tanggal lahir : Garut, 01 Januari 2000
Nomor Pokok Mahasiswa : 2112191020
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis yang berjudul “Analisis Pengoptimalan Waktu Dalam Pembangunan Perumahan Bukit Indah Ciwalen Menggunakan Metode Cpm”, ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar professional sarjana pendidikan (S.T) baik di Universitas Sangga Buana USB YPKP Bandung maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni bukan hasil plagiat/jiplakan serta asli dari ide dan gagasan penulis tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan yang tidak etis, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang saya peroleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku dalam undang-undang.

Bandung, September 2023


in

Vina Nuraeni

2112191020

**ANALISIS PENGOPTIMALAN WAKTU DALAM PROYEK
PEMBANGUNAN PERUMAN DENGAN METODE CPM**

Oleh
Vina Nuraeni

Sebuah skripsi yang
diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas
Teknik

©Vina Nuraeni 2023
Universitas Sangga Buana – YPKP
2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lain tanpa izin penulis

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : VinaNuraeni
Tempat/tanggallahir : Garut, 01 Januari 2000
NomorPokokMahasiswa : 2112191020
Fakultas : Teknik
Program Studi : TeknikSipil
Denganinimenyatakanbahwa :

1. Karya tulis yang berjudul “Analisis PengoptimalanWaktuDalam Pembangunan PerumahanBukit Indah CiwalenMenggunakanMetodeCpm”, ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar professional sarjana pendidikan (S.T) baik di Universitas Sangga Buana USB YPKP Bandung maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni bukan hasil plagiat/jiplakan serta asli dari ide dan gagasan penulis tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama dan dicantumkan dalam daftarpustaka.

Demikian pernyataan dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan yang tidak etis, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang saya peroleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku dalam undang-undang.

Bandung,September 2023

Pembuat pernyataan

VinaNuraeni

2112191020

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mempermudah baginya jalan menuju surga”

(H.R Muslim, no.2699)



Alhamdulillah, segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan segala nikmat dan karunia-Nya kepadaya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan penuh kesabaran, kekuatan, keberanian serta ilmu.

“saya persembahkan karya kecil ini kepada motivator tercinta (ayah dan ibu), yang telah memberikan berkesempatan kepadaya untuk terus belajar, yang selalunya manjatkan do'anya dalam setiap sujudnya, memberikan segala yang terbaik untuk anaknyaterkasih”.

“saya berharap dengan selesainya tugas akhir ini, menjadi langkah awal saya dalam mencapai cita-cita yang selamanya saya perjuangkan, dan menjadi jalan untuk membahagiakan orang-

orang terkasihterutamakeduaorangtuasaya”

RIWAYAT HIDUP



Vina Nuraeni dilahirkan di Kabupaten Garut pada tanggal 07 Januari 2000, anak ke tiga dari tiga bersaudara, terlahir dari pasangan Ade Rohyana dan Nani Heryan, beragama islam dan beralamat di kp. Gunung Malati Desa Indralayang Kecamatan Caringin Kabupaten Garut.

Peneliti menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar di SD Indralayang III pada tahun 2012. Pada tahun itu juga peneliti melanjutkan pendidika ke SMP Plus Indralayang dan tamat pada tahun 2015, kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Atas di Madrasah Aliyah Negeri 4 Garut dan selesai pada tahun 2018. Pada tahun 2019 peneliti melanjutkan pendidikan perguruan tinggi, tepatnya di Universitas Sangga Buana YPKP Bandung, dengan mengambil program studi Teknik Sipil.

ABSTRAK

Proyek dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang dilakukan oleh sekelompok orang dengan jangka waktu yang pendek. Pembangunan perumahan merupakan salah satu kegiatan proyek. Dalam pelaksanaan proyek sering kali terjadi keterlambatan akibat factor-faktor tertentu sehingga mengganggu terlaksananya keberhasilan suatu proyek sesuai dengan yang telah ditentukan. Penjadwalan proyek merupakan suatu perencanaan yang dibuat dengan tujuan agar proyek dapat selesai tepat waktu atau mengurangi resiko keterlambatan yang cukup besar. Metode CPM merupakan salah satu metode yang dapat mengatasi keterlambatan suatu proyek dengan membuat penjadwalan proyek, karena keterlambatan terjadi akibat factor-faktor yang tidak di perhitungkan sebelumnya sehingga pihak terkait harus mencari alternatif lain agar proyek terselesaikan dengan baik. Dengan penggunaan metode CPM ini kontraktor dapat lebih memperhatikan pekerjaan-pekerjaan yang ada dalam jalur kritis, dengan demikian keterlambatan dapat di minimalisir atau bahkan di hilangkan. Penelitian ini menganalisis keterlambatan proyek pada pembangunan perumahan Bukit Indah Ciwalen-Cianjur dengan menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Menurut perhitungan berdasarkan metode CPM diperoleh 28 hari dari 40 hari keterlambatan, dapat di simpulkan bahwa metode CPM dapat mengefektifkan waktu dengan mengurangi keterlambatan pelaksanaan suatu proyek

Kata kunci: penghambat, metode CPM, efektifitas waktu

ABSTRACT

The project can be interpreted as an activity carried out by a group of people with a short period of time. Housing development is one of the project activities. In the implementation of projects, delays often occur due to certain factors that interfere with the successful implementation of a project in accordance with what has been determined. Project scheduling is a plan made with the aim that the project can be completed on time or reduce the risk of significant delays. The CPM method is a method that can overcome delays in a project by scheduling projects, because delays occur due to factors that were not previously calculated so that the parties concerned must find other alternatives so that the project is completed properly. By using the CPM method, contractors can pay more attention to jobs that are on the critical path, thus delays can be minimized or even eliminated. This study analyzes project delays in the Bukit Indah Ciwalen-Cianjur housing development using a quantitative descriptive research method. According to calculations based on the CPM method, 28 days of 40 days of delay are obtained. It can be concluded that the CPM method can streamline time by reducing delays in the implementation of a project.

Keywords: inhibiting factors, CPM method, time effectiveness



KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis ingin mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT, Alhamdulillah atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kemampuan dan kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Analisis Pengoptimalan Waktu Dalam Proyek Pembangunan Peruman Dengan Metode Cpm(Critical Path Method)“.

Dimana penulisan laporan ini merupakan syarat kelulusan akademis dalam menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana untuk (strata 1) Teknik Sipil – Fakultas teknik Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini tentunya dapat diselesaikan tidak lepas dari bimbingan, arahan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak, yaitu kepada :

1. Dr. Didin Saepudin, SE., M. Si, selaku Rektor Universitas Sangga Buana YPKP Bandung
2. Dr. Teguh Nurhadi Suharsono, ST., MT, Selaku Wakil Rektor I Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
3. Bambang Susanto, SE., M, Si, Selaku Wakil Rektor II Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
4. Nurhaeni Sikki, S.A.P., M.A.P, Selaku Wakil Rektor III Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
5. Slamet Risnanto, ST., M.Kom, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
6. Muhammad Syukri, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP Bandung
7. Dody Kusmana, ST., MT, Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dorongan kepada penulis sehingga penyusunan Tugas Akhir ini berjalan dengan baik.
8. Drs. Rosadi, MT, Selaku Kepala Laboratorium Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP Bandung
9. Kepada Bapak Ade Rohyana dan Ibu N Nani tercinta yang telah



memberikan motivasi dan dorongan do'a serta do'a restu kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir.

10. Kepada Kakak tercinta Sepa Jaelani dan Silvi Herpiani dan kakak ipar yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis
11. Kepada Rena Agnia sebagai sahabat yang selalu mendukung, mendo'akan, memberikan semangat agar kami lulus bersama
12. Kepada Marlina sebagai kakak angkat yang telah memberikan suport dan dukungan kepada penulis untuk cepat menyelesaikan laporan ini
13. Kepada Ji Chang Wook Sebagai kekasih halu yang banyak memberikan semangat dan motivasi agar dapat mempercepat penyusunan tugas akhir ini.
14. Kepada Orang Baik yang selalu memberikan do'a dan dukungannya untuk tetap semangat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
15. Serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya laporan ini.

Penulis menyadari bahwa didalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan – kekurangan atau jauh dari kesempumaan, maka untuk itulah dengan kerendahan hati penulis siap menerima saran ataupun kritik yang bersifat membangun dan bertujuan untuk menyempurnakan laporan ini. Akhir kata penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat terkhusus bagi penulis, umumnya bagi semua pembaca. Penulis juga berterima kasih atas segala perhatiannya. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan balasan atas segala kebaikan dan jasa-jasanya dengan pahala yang berlipat. Amin

Bandung, Juli 2023

Penulis

Vina Nuraeni
NPM.2112191020



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1	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. Sistematika Penulisan	6
BAB II	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Proyek	8
2.1.1. Pengertian Proyek	8
2.1.2. Proyek Konstruksi	8
2.2. Proses dan Perencanaan	10
2.2.1. Penetapan Tujuan	10
2.2.2. Penentuan Sasaran	10
2.2.3. Pengkajian Posisi Awal Terhadap Tujuan	11
2.2.4. Pilihan Alternatif	11
2.2.5. Mempersiapkan Serangkaian Langkah Untuk Mencapai Suatu Tujuan 11	
2.3. Pengendalian Proyek.....	12
2.3.1. Menentukan Tujuan	12
2.3.2. Standard an Kriteria	12



2.3.3.	Desain Sistem Informasi	13
2.3.4.	Pengumpulan Data dan Informasi	13
2.3.5.	Mengkaji dan Menganalisis Hasil Kerja	13
2.3.6.	Mengambil Tindakan Corrective	13
2.4.	Manajemen	14
2.4.1.	Pengertian Manajemen	14
2.4.2.	Tujuan Manajemen	15
2.4.3.	Fungsi Manajemen	15
2.5.	Manajemen Proyek	15
2.5.1.	Pengertian Keterlambatan Proyek	16
2.5.2.	Faktor Penyebab Keterlambatan	17
2.6.	Faktor Penghambat	18
2.6.1.	Faktor Tenaga Kerja	18
2.6.2.	Faktor Sistem Kontrol	18
2.7.	Faktor Pendukung Proses Pengendalian Kinerja	19
2.8.	Manajemen Biaya Proyek	20
2.8.1.	Perencanaan Sumber Daya	20
2.8.2.	Estimasi biaya	20
2.8.3.	Penganggaran	20
2.8.4.	Kontrol Biaya	21
2.9.	Memahami Manajemen Waktu	21
2.9.1.	Definisi Aktivitas	21
2.9.2.	Urutan Aktivitas	21
2.9.3.	Perkiraan Durasi Aktivitas	22
2.9.4.	Jadwal pengembangan	22
2.9.5.	Pengendalian / Kontrol jadwal	22
2.10.	CPM (Metode Critical Path Method)	22
2.10.1.	Pengertian CPM	23
2.10.2.	Langkah-langkah Metode CPM	27
2.11.	Penelitian Terdahulu	28
BAB III	31
METODOLOGI PENELITIAN	31



3.1.	Metode Penelitian	31
3.2.	Pendekatan Penelitian Deskriptif.....	32
3.3.	Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.3.1.	Tempat Penelitian	32
3.3.2.	Waktu Penelitian	32
3.4.	Objek dan Subjek Penelitian	32
3.5.	Sumber Data.....	33
3.5.1.	Sumber Data Primer	33
3.5.2.	Sumber Data Sekunder	33
3.6.	Metode Pengumpulan Data	33
3.6.1.	Teknik Analisis Data	35
3.7.	Diagram Alur Jaringan.....	36
3.8.	Kerangka Konsep Penelitian	37
BAB IV	38
HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1.	Pengoptimalan Waktu Proyek	38
4.2.	Faktor Penghambat dalam Pembangunan Perumahan Bukit Indah Ciwalen.....	38
4.2.1.	Faktor penghambat	38
4.3.	Data Proyek	39
4.3.1.	Data Umum Proyek	39
4.3.2.	Data Teknis Proyek	41
4.3.3.	Harga Satuan Material	41
4.4.	Item Pekerjaan	45
4.5.	Durasi Pekerjaan.....	47
4.5.1.	Daftar Volume Pekerjaan (BoQ)	47
4.5.2.	Daftar Jumlah pekerja	50
4.5.3.	Ketergantungan item pekerjaan	56
4.6.	Pengolahan Data.....	58
4.6.1.	Jaringan kerja dengan Critical Path Method (CPM)	58
4.7.	Analisis Crasching	60
4.7.1.	Analisis crashing 1 hari	61
4.8.	Kelebihan dan Kekurangan Critical Path Method (CPM)	62



4.8.1. Kelebihan CPM	62
4.8.2. Kekurangan CPM.....	62
BAB V.....	63
KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data proyek perumahan Bukit Indah Ciwalen-Cianjur	39
Tabel 4.2. Data teknis proyek.....	41
Tabel 4.3. Harga bahan (Material).....	42
Tabel 4.4. Item pekerjaan proyek pembangunan perumahan BIC	45
Tabel 4.5. Sub pekerjaan pembangunan perumahan BIC	45
Tabel 4.6. Durasi Proyek Harian	47
Tabel 4.7. Daftar BoQ Pekerjaan.....	48
Tabel 4.8. Ketergantungan item pekerjaan.....	57
Tabel 4.9. Perhitungan ke depan CPM	58
Tabel 4.10. Perhitungan kebelakang/mundur CPM.....	59
Tabel 4.11 Chrashing 1 hari	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simbol CPM	26
Gambar 2.2 Aturan symbol CPM	27
Gambar 3.1 Krangka konsep penelitian	37
Gambar 4.1 bagan alur bidang kajian	40
Gambar 4.2 Diagram jaringan kerja CPM	60
Gambar 4.3 Perhitungan Chrashing 1 hari	61



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan di Indonesia saat ini bisa dikatakan masih belum merata, meskipun pada beberapa tahun terakhir pemerintah sangat gencar melakukan pembangunan di berbagai tempat di Indonesia, pada kenyataannya masih terdapat banyak daerah-daerah yang belum terjangkau oleh pembangunan sehingga masih jauh tertinggal. Pembangunan merupakan salah satu pondasi dalam kemajuan suatu bangsa, proses sosial yang bersifat integral dan menyeluruh, baik pertumbuhan di bidang ekonominya maupun di bidang social demi terwujudnya kesejahteraan bagi seluruh masyarakat. Semakin baik kualitas pembangunan yang dilakukan oleh suatu bangsa, maka semakin maju pula eksistensi suatu negara terhadap negara lainnya.

Semakin meningkatnya jumlah penduduk di negara kita ini tentu semakin meningkat pula kebutuhan rumah sebagai tempat tinggal. Menurut Sandiyu Nuryono tertuang dalam publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) bertajuk Statistik Indonesia (2022) ada sebanyak 18,92 persen penduduk di Indonesia yang belum memiliki tempat tinggal. Adapun sebanyak 81,08 persen penduduk yang sudah memiliki tempat tinggal, meskipun angka ini mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, namun sebagian tempat tinggal, tidak layak huni. Maka dari itu kunci dari kesuksesan pembangunan ini tidak terlepas dari bidang perumahan sebagai salah satu kebutuhan primer.

Di Indonesia khususnya di Cianjur-Jawa Barat dewasa ini jumlah perkapita penduduk semakin meningkat sehingga dirasakan pembangunan dalam bidang perumahan sangat perlu, dikarenakan semakin banyaknya dan semakin bertambahnya penduduk yang harus mempunyai tempat tinggal, maka perlu adanya penambahan sarana dan prasarananya. Untuk kebutuhan ini tidaklah berlebihan apabila pihak perusahaan PT. Purnama Bhakti Persada membangun perumahan ternpat tinggal Bukit Indah Ciwalen. Dengan selesainya Proyek Pembangunan Perumahan Bukit Indah Ciwalen ini. nantinya, maka pihak



perusahaan telah membantu penyediaan perumahan tempat tinggal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat khususnya masyarakat kota Cianjur.

Dalam penyelesaiannya pembangunan perumahan tentu memerlukan waktu yang tidak sebentar, terlebih banyak faktor yang dapat menghambat penyelesaian pembangunan. Penerapan ilmu pengetahuan, keterampilan dan keahlian, serta teknik yang terbaik dan berkualitas yang dijalankan secara bersamaan untuk mencapai target yang telah direncanakan sebelumnya merupakan pengertian dari manajemen proyek. Dengan di dukung oleh sumber daya, sangat diharapkan bahwa semua rangkaian kegiatan ini dapat menghasilkan output yang berkaitan dengan kinerja, kualitas, waktu dan keselamatan kerja. Dalam manajemen proyek setiap perusahaan memerlukan sistem pengolahan yang terkonsep karena suatu proyek pastinya memiliki keterbatasan sehingga tujuan akhir proyek tersebut bisa terselesaikan. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam bidang manajemen proyek yaitu waktu, kualitas, biaya, keselamatan kerja, kesehatan karyawan, lingkungan, sumber daya, sistem informasi dan resiko.

Proyek dapat diartikan sebagai kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu yang terbatas dengan mengalokasikan sumberdaya tertentu dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau deliverable yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas menurut Soeharto, 1999 dalam(Hidayatul et al., 2018). Proyek memiliki berbagai kegiatan, resiko yang tinggi, perubahan kondisi yang begitu cepat serta jadwal yang telah di tentukan. Proyek pada umumnya memiliki batas waktu dan sumberdaya yang meliputi bahan, peralatan, dan tenaga kerja. Keterbatasan dari sumber daya tersebut dapat mengakibatkan keterlambatan waktu penyelesaian proyek.

Menurut Ervianto (2002) proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangka kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangka kegiatan tersebut tentunya melibatkan pihak-pihak terkait, baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

Proyek konstruksi (Gould, 2002, dalam Eka Dannyanti, 2010), dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang bertujuan untuk mendirikan suatu bangunan yang membutuhkan sumber daya, baik biaya, tenaga kerja, material dan peralatan. Proyek konstruksi dilakukan secara detail dan tidak dilakukan berulang.

Efektif tidaknya pelaksanaan suatu proyek telah ditentukan melalui kriteria yang meliputi:

1. kesesuaian besar biaya yang dikeluarkan dibandingkan dengan anggaran yang tersedia;
2. kesesuaian waktu penyelesaian proyek dibandingkan dengan jadwal yang telah ditetapkan; dan
3. kesesuaian kinerja yang diukur melalui mutu pekerjaan dibandingkan dengan spesifikasi proyek yang telah ditetapkan.

Hal ini dikenal dengan triple constraint. Biaya, jadwal dan mutu tersebut secara teknis merupakan parameter keberhasilan dari kegiatan proyek.

Keberhasilan atau kegagalan dari sebuah proyek disebabkan kurang terencananya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif, sehingga kegiatan proyek tidak berjalan sebagaimana mestinya, hal ini mengakibatkan keterlambatan, menurunnya kualitas pekerjaan dan membengkaknya biaya pelaksanaan. Keterlambatan penyelesaian proyek sendiri merupakan kondisi yang sangat tidak diinginkan, karena hal ini dapat merugikan berbagai pihak baik dari segi waktu maupun biaya. Tuntutan pembangunan di segala bidang semakin dirasakan, terutama di negara yang sedang berkembang seperti Indonesia sekarang ini, hal ini dilakukan dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyatnya.

Menghadapi hal tersebut, langkah yang dilakukan oleh perusahaan pada umumnya adalah berupaya melakukan efektivitas dan peningkatan efisiensi sumber daya. Peningkatan tersebut berupa pengelolaan sumber daya yang terbatas. Hal ini dapat dicapai jika pengelolaan proyek tersebut dilakukan dengan baik. Penerapan manajemen yang baik tersebut tentunya dengan menggunakan prinsip-prinsip manajemen.



Dengan berbagai pendapat yang telah dijelaskan di atas bisa di garis bawah bahwa suatu proyek merupakan kegiatan yang bersifat kompleks dan terstruktur serta memiliki tujuan yang telah direncanakan sebelumnya, namun dalam penyelesaiannya terdapat beberapa factor yang kemudia dapat menghambat terselesaikannya pembangunan.

Melalui observasi di Pembangunan Perumahan Bukit Indah Ciwalen Cianjur, terdapat beberapa factor penyebab keterlambatan diantaranya yaitu kurangnya penjadwalan pekerjaan. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya keterlambatan waktu yang cukup lama dari yang direncanakan sebelumnya, disamping itu pula masalah lainnya berdampak pada pembekakan biaya akibat keterlambatan waktu tersebut. Berdasarkan uraian di atas, penulis menyimpulkan untuk mengambil judul'' Analisis Pengoptimalan Waktu Dalam Proyek Pembangunan Peruman Dengan Metode Cpm(Critical Path Method)“.”.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengoptimalkan waktu dalam proyek pembangunan perumahan Bukit Indah Ciwalen?
2. Apa faktor penghambat dalam penyelesaian proyek pembangunan Perumahan Bukit Indah Ciwalen?
3. Bagaimana metode CPM dapat mengatasi keterlambatan waktu dalam pelaksanaan pembangunan perumahan Bukit indah Ciwalen?

1.3. Tujuan Penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis yang dilaksanakan di Pembangunan Perumahan Bukit Indah Ciwalen Cianjur yaitu bertujuan:

1. Untuk mengetahui bagaimana cara mengoptimalkan waktu dalam proyek pembangunan perumahan Bukit Indah Ciwalen.
2. Untuk mengetahui faktor penghambat dalam penyelesaian proyek pembangunan perumahan Bukit Indah Ciwalen
3. Untuk mengetahui bagaimana metode CPM dapat mengatasi



keterlambatan waktu dalam pelaksanaan pembangunan perumahan
Bukit Indah Ciwalen

1.4. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan tersebut, maka untuk menjelaskan dan mempertegas permasalahan dalam penelitian ini, penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada pembangunan perumahan subsidi type 30/60 Bukit Indah Ciwalen
2. Faktor penghambat dalam penyelesaian suatu proyek pembangunan perumahan Bukit Indah Ciwalen
3. Metode analisis dalam penelitian ini menggunakan metode Critical Path Method (CPM).

1.5. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, antara lain:

1. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai masukan atau bahan pertimbangan bagi kontraktor atau pengawas di lapangan agar terhindar dari keterlambatan proyek.

2. Manfaat Teoritis

Diharapkan hasil penelitian ini dapat berguna sebagai bahan masukan bagi ilmu pengetahuan pada umumnya dan pengetahuan tentang bagaimana cara mengefisienkan waktu agar dengan penggunaan metode CPM. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa/i jurusan Teknik Sipil untuk menambah wawasan dan pengetahuan serta dapat digunakan sebagai pedoman pustaka untuk penelitian lebih lanjut.



1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan karya ilmiah ini penulis menyusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, sistematika penulisan topsus yang berisi penjelasan-penjelasan dari isi tiap bab yang di tulis dari topsus.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini penulis mengkaji berbagai teori tentang Manajemen Konstruksi, keterlambatan konstruksi, factor pendukung dan penghambat proyek konstruksi, metode metode Critical Path Method (CPM).

metode ini menggambarkan bagaimana menangani (Solusi) keterlambatan dalam suatu proyek pembangunan perumahan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang metodologi penelitian yaitu pendekatan deskriptif yang di harapkan dapat mendeskripsikan permasalahan dalam menangani keterlambatan waktu penyelesaian proyek pembangunan perumahan Bukit Indah Ciwalen, Cianjur.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini merupakan bagian yang utama dari skripsi berisi:

- 1) Deskripsi hasil penelitian yaitu menyajikan deskripsi hasil penelitian yang disajikan sesuai dengan urutan tujuan penelitian, pertanyaan penelitian dan
- 2) Pembahasan tentang apa yang dihasilkan dari pengolahan analisis data lalu dibahas, dikritisi, dan dikembangkan secara logis argumentatif dan dipotret dengan menggunakan teori dari bab II baik



sisi kekuatannya, kelemahannya, peluangnya, dan ancamannya dalam upaya penarikan kesimpulan hasil penelitian sesuai dengan tujuan, pertanyaan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini merupakan penutup skripsi yang mengemukakan hal-hal sebagai berikut:

- 1) simpulan yaitu memuat simpulan penelitian yang disusun sesuai dengan tujuan penelitian yang merupakan hasil sintesis dari data hasil penelitian dan pembahasan;
- 2) implikasi yaitu konsekuensi logis atau analisa dampak dari simpulan yang ditemukan dan penyusunannya sesuai dengan urutan tujuan atau hipotesis penelitian; dan saran yaitu berupa saran yang diberikan berdasarkan kelayakan, kelaikan data temuan yang penyusunannya sesuai dengan urutan tujuan penelitian dan relevan dengan hasil peneliti.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Proyek

2.1.1. Pengertian Proyek

Proyek merupakan proses yang membutuhkan sumber daya untuk menghasilkan produk, memiliki siklus hidup, dan memiliki titik awal dan akhir yang jelas. Menurut Suharto, 1995 dalam (Abma, 2016) Proyek dapat diartikan sebagai kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu yang terbatas dengan mengalokasikan sumberdaya tertentu dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau deliverable yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas. Proyek memiliki berbagai kegiatan, resiko yang tinggi, perubahan kondisi yang begitu cepat serta jadwal yang telah ditentukan. Proyek pada umumnya memiliki batas waktu dan sumberdaya yang meliputi bahan, peralatan, dan tenaga kerja. Keterbatasan dari sumber daya tersebut dapat mengakibatkan sketerlambatan waktu penyelesaian proyek.

2.1.2. Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi (Gould, 2002, dalam Eka Dannyanti, 2010), dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang bertujuan untuk mendirikan suatu bangunan yang membutuhkan sumber daya, baik biaya, tenaga kerja, material dan peralatan. Proyek konstruksi dilakukan secara detail dan tidak dilakukan berulang.

Menurut Wangsadiputra (2020) dalam (Puspita et al., 2022) proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan yang saling terikat guna menghasilkan sebuah bangunan infrastruktur atau konstruksi. Proyek konstruksi tidak mungkin dilakukan sama persis sebanyak dua kali dalam pelaksanaannya sehingga kecakapan atau skills yang dibutuhkan bermacam-macam pada prosesnya, hal inilah yang membuat proyek konstruksi memiliki sifat yang sangat unik. Karakteristik suatu proyek konstruksi yaitu memiliki tujuan tertentu, anggaran, parameter kualitas, memiliki waktu mulai dan final

pelaksanaan yang telah ditentukan, metode pelaksanaan yang dilakukan berbeda-beda sehingga setiap produk yang dihasilkan berbeda satu sama lain, serta jenis intensitas kegiatan dan terjadinya perubahan kegiatan selama pelaksanaan proyek. (Surian & T, 2018) Menurut Austen (1948), langkah-langkah suatu proyek konstruksi terdiri dari 5 langkah, diantaranya yaitu (Puspita et al., 2022);

1. Tahap Briefing

Pada tahap ini memiliki tujuan agar client dapat memberikan gambaran mengenai fungsi proyek dan anggaran biaya yang diizinkan, sehingga para pihak terkait dapat secara tepat memahami keinginan dan memperkirakan dana yang akan dibutuhkan.

2. Tahap Perencanaan dan Perancangan

Tahap ini memiliki tujuan untuk melengkapi kejelasan proyek agar diperoleh persetujuan dari pihak-pihak yang terlibat.

3. Tahap Pelelangan (tendering)

Pada tahap pelelangan dipilih kontraktor bangunan, dan subkon yang akan melaksanakan konstruksi. Penawaran diajukan dari beberapa kontraktor untuk memenangkan kontrak atas pembangunan proyek.

4. Tahap Konstruksi/Pelaksanaan

Kegiatan dalam tahapan ini memiliki tujuan membangun bangunan sesuai dengan anggaran dan waktu yang telah disepakati sesuai dengan mutu yang ditentukan.

5. Tahap Persiapan

Tahap ini bertujuan agar bangunan dan fasilitas lainnya yang dibangun memiliki jaminan bekerja dengan baik sesuai dalam dokumen kontrak.

Keterlambatan proyek konstruksi terjadi jika semakin panjangnya durasi pelaksanaan proyek yang sudah disusun dan tertera sesuai dokumen kontrak yang telah disepakati. Dampak atas keterlambatan ini yaitu mengakibatkan kerugian bagi pihak-pihak yang terlibat sehingga dapat memicu permasalahan dan saling menyalahkan atas penyebabnya (Wirabakti et al., 2014).

Adapun pendapat lain yang mengungkapkan (Rachmat et al., 2020) bahwa Definisi konstruksi merupakan sebuah proyek dapat dianggap sebagai rangkaian kegiatan dan tugas. Adapun kegiatan dan tugas yang harus memiliki :

- a) Tujuan tertentu dan akan selesai dalam spesifikasi tertentu,
- b) Telah ditetapkan tanggal mulai dan tanggal selesainya,
- c) Punya batasan dana (jika diperlukan),
- d) Konsumsi sumber daya manusia dan bukan manusia (seperti uang, material, peralatan)

2.2. Proses dan Perencanaan

Menurut Suharto (1999:219), sering dikatakan bahwa proses perencanaan lebih penting daripada perencanaan itu sendiri, karena dalam proses perencanaan manajer dan pelaksana dipaksa untuk secara aktif memikirkan dan membicarakan tindakan yang akan diambil, untuk itu mereka bertanggung jawab. Saat itu, mereka mulai melihat ke depan untuk mengantisipasi tantangan yang mungkin muncul selama tahap implementasi dan cara mengatasinya. Mempersiapkan rencana yang lengkap setidaknya harus mencakup :

2.2.1. Penetapan Tujuan

Sasaran (goal) suatu organisasi atau perusahaan dapat diartikan sebagai sesuatu yang menentukan arah gerak dari segala tindakan yang dilakukan. Jadi, tujuan organisasi atau perusahaan adalah untuk meningkatkan nilai saham perusahaan dalam pasar.

2.2.2. Penentuan Sasaran

Sasaran adalah poin-poin tertentu yang harus dicapai jika suatu organisasi ingin mencapai tujuannya. Dalam hal ini, kegiatan proyek dapat diklasifikasikan sebagai kegiatan dengan tujuan yang telah ditentukan dalam rangka mencapai tujuan perusahaan. Misalnya, tujuan perusahaan adalah meningkatkan laba per tahun. Tujuan ini dicapai melalui pembangunan fasilitas produksi baru. Untuk mencapai tujuannya, perusahaan harus terlebih dahulu mencapai tujuan proyek dalam hal

volume, biaya, jadwal, dan kualitas.

2.2.3. Pengkajian Posisi Awal Terhadap Tujuan

Penilaian posisi awal dan situasi versus tujuan dan sasaran bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kesiapan awal organisasi dan posisi dalam kaitannya dengan tujuan, misalnya seberapa besar sumber daya yang tersedia berupa dana, peralatan dan tenaga kerja. Hanya dengan mengetahui posisi awal lawan; Hambatan dan objek dapat diidentifikasi pada jarak dari target. Meskipun sulit, mengantisipasi situasi masa depan dalam kaitannya dengan masalah, peluang dan peluang adalah hal yang perlu dipelajari, dipelajari dan dipertimbangkan untuk mendapatkan rencana yang realistis.

2.2.4. Pilihan Alternatif

Untuk mencapai maksud dan tujuan tersebut, terdapat berbagai pilihan tindakan atau metode. Biasanya, opsi yang menjanjikan cara paling efisien dan ekonomis dipilih dari segi biaya. Pengkajian ini dilakukan dengan mencoba menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

- Apakah alternatif yang dipilih cukup fleksibel untuk mengatasi perubahan keadaan yang mungkin muncul.
- Apakah alternatif terbaik untuk memenuhi jadwal proyek, biaya dan persyaratan kualitas.
- Apakah alternatif yang dipilih menganalisis ketersediaan sumber daya saat dibutuhkan.
- Apakah penggunaan teknologi baru telah dipertimbangkan. Jika jawaban atas pertanyaan di atas memuaskan, lanjutkan ke langkah berikutnya.

2.2.5. Mempersiapkan Serangkaian Langkah Untuk Mencapai Suatu Tujuan

Proses ini adalah tentang menentukan kemungkinan tindakan terbaik, dengan mempertimbangkan berbagai kendala. Kemudian menyusunnya langkah-langkah secara berurutan untuk mencapai tujuan

2.3. Pengendalian Proyek

Menurut Suharto (1999: 228), pengendalian proyek merupakan suatu upaya yang sistematis untuk mendefinisikan standar yang konsisten dengan tujuan perencanaan, mengembangkan sistem informasi, membandingkan implementasi dengan standar, menganalisis kemungkinan penyimpangan antara implementasi dan standar, dan kemudian mengambil tindakan perbaikan yang diperlukan sehingga bahwa sumber daya digunakan dengan benar, efektif dan efisien untuk mencapai tujuan.

Pengendalian proyek dapat dibagi menjadi beberapa tahap-tahap dan penjelasannya sebagai berikut:

2.3.1. Menentukan Tujuan

Seperti yang dijelaskan sebelumnya, tujuan utama dari sebuah proyek adalah untuk menghasilkan produk atau instalasi dalam anggaran, jadwal, dan kualitas yang telah ditentukan. Sasaran-sasaran ini terbentuk dari baseline dan menjadi salah satu faktor utama yang diperhitungkan ketika memutuskan apakah akan berinvestasi atau membuat proyek, sehingga sasaran-sasaran ini adalah sasaran pokok untuk kegiatan pengendalian.

2.3.2. Standard an Kriteria

Untuk mencapai suatu tujuan secara efektif dan efisien, perlu dikembangkan suatu standar, kriteria atau spesifikasi yang akan digunakan sebagai acuan untuk membandingkan dan menganalisis kinerja. Standar, kriteria dan indikator yang dipilih dan ditetapkan harus bersifat kuantitatif, dan metode pengukuran dan perhitungan harus memberikan indikasi pencapaian tujuan, Ada berbagai standar dan kriteria, antara lain sebagai berikut :

- Dalam bentuk satuan uang seperti anggaran per satuan kerja (SRK), anggaran untuk pekerjaan per satuan per jam, sewa alat per satuan per jam, biaya transportasi per ton per km.
- Dalam bentuk jadwal, misalnya waktu yang ditentukan untuk mencapai suatu perencanaan.

- Dalam bentuk pekerjaan yang berhasil diselesaikan.
- Berupa standar mutu, kriteria dan spesifikasi, misalnya mengenai mutu bahan dan hasil uji alat.

2.3.3. Desain Sistem Informasi

Dalam proses pengendalian proyek, satu hal yang harus ditekankan perlunya sistem informasi dan pengumpulan data yang mampu memberikan informasi yang cepat dan akurat. Sistem ini diperlukan untuk tindakan pada poin 4 dan mengubahnya menjadi bentuk informasi yang dapat digunakan untuk tindakan pengambilan keputusan (langkah pada poin 4 dan 5). Perangkat sistem informasi manajemen proyek - MIMP (sistem informasi manajemen), yaitu komputer yang dapat mengumpulkan, menganalisis, menyimpan data dan mengubahnya menjadi informasi yang diperlukan, akan sangat memudahkan proses pengendalian

2.3.4. Pengumpulan Data dan Informasi

Pada akhir periode yang ditentukan, dilakukan pelaporan dan verifikasi, pengukuran dan pengumpulan data dan informasi hasil pekerjaan. Untuk mendapatkan gambaran yang realistis, pelaporan sedapat mungkin didasarkan pada pengukuran penyelesaian fisik seperti meteran pipa yang terpasang, jumlah gambar konstruksi yang diselesaikan, pengukuran pengerukan yang dilakukan di pelabuhan, dan sebagainya.

2.3.5. Mengkaji dan Menganalisis Hasil Kerja

Langkah ini berarti memperbaiki segala sesuatu yang telah dilakukan dalam rangka kegiatan pada peringatan empat tahun, menganalisis indikator yang diperoleh dan mencoba membandingkannya dengan kriteria dan standar yang ditentukan. Hasil analisis kerja ini sangat penting karena akan digunakan sebagai dasar untuk tindakan korektif. Oleh karena itu, metode yang digunakan harus akurat dan memperhitungkan kemungkinan penyimpangan.

2.3.6. Mengambil Tindakan Corrective

Jika hasil analisis menunjukkan tanda-tanda penyimpangan yang signifikan, tindakan Corrective harus diambil. Tindakan Corrective dapat

berupa :

- Realokasi sumber daya, seperti pemindahan peralatan, tenaga kerja, dan pekerjaan konstruksi di lokasi tujuan sehingga difokuskan pada pekerjaan perakitan dan konstruksi untuk mengikuti jadwal produksi.
- Meningkatkan jumlah pegawai dan biaya pengawasan dan kontinjensi.
- Meninjau metode, metode dan prosedur kerja atau mengganti peralatan yang digunakan.

2.4. Manajemen

2.4.1. Pengertian Manajemen

Manajemen secara etimologis merupakan manajemen yang berarti seni untuk mengatur dan melaksanakan. Kata manajemen sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan sangat membantu dalam mengerjakan sesuatu. Tentunya peran ini sangat dibutuhkan dalam kehidupan yang diperuntukkan mengatur segala pekerjaan, manajemen ini berfungsi agar segala pekerjaan dapat terselesaikan dengan baik secara sistematis.

Manajemen telah memberi batasan untuk melakukan suatu pekerjaan dengan memanfaatkan sumber daya yang ada melalui pengorganisasian. Pengertian di atas memiliki makna yang berarti cara bagaimana mengorganisir, memimpin dan mengendalikan pemanfaatan segala sumber daya yaitu manusia, uang, bahan, dan alat-alat dalam suatu usaha untuk mencapai dengan tujuan dengan menggunakan metode-metode tertentu. (Iswendra & Noviarti, 2018).

Manajemen menurut James A.F Stoner / Charles Wankel: “manajemen adalah proses perencanaan, pengorganisasian, dan proses pengendalian upaya anggota organisasi dan proses penggunaan sumber daya organisasi untuk tercapainya organisasi yang telah ditetapkan”. (James F Stoner, “Manajemen”, edisi ketiga, CV. Intermedia, Jakarta, 1986, Hal 4).

Stoner berpendapat bahwa, Ilmu Manajemen merupakan proses dalam membuat suatu perencanaan, pengorganisasian, pengendalian serta memimpin berbagai usaha dari anggota entitas/organisasi dan juga mempergunakan semua sumber daya yang dimiliki untuk mencapai tujuan

yang ditetapkan.

2.4.2. Tujuan Manajemen

Tujuan yang paling utama dalam mempelajari manajemen yaitu untuk memperoleh suatu cara atau teknik yang baik untuk dilakukan atau diterapkan agar sumber daya yang dimiliki, baik manusia, keuangan, alat dan lainnya bisa dimanfaatkan secara efektif atau dengan kata lain mampu mengendalikan sumber daya yang ada (Telaumbanua et al., 2017).

Manajemen yang baik yaitu meliputi sumber yang terbatas sebagai contoh modal, tenaga dan sebagainya dapat diatur sehingga memperoleh hasil atau pemasukan (input) yang efektif dan efisien karena sistem pengaturannya tertata dengan efektifitas dan efisiensi. Efektifitas dan efisiensi adalah dua konsepsi utama untuk mengukur prestasi kerja manajemen. Efisiensi adalah untuk kemampuan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan benar sedangkan efektifitas merupakan kemampuan untuk memilih tujuan yang telah ditetapkan. Jadi pengertian efektifitas dan efisiensi berarti segala sesuatu dilaksanakan dengan berdaya guna yang berarti tepat, cepat, hemat, dan selamat. (Telaumbanua et al., 2017).

2.4.3. Fungsi Manajemen

Dalam fungsinya menggerakkan organisasi manajemen merupakan suatu proyek yang dinamis yang meliputi fungsi-fungsi planning, organizing, actualing, controlling, dan lain-lain. Manajemen suatu rangkaian pekerjaan yang berkaitan serta berfungsi satu sama lain (Telaumbanua et al., 2017).

Fungsi manajemen ada empat, yaitu:

1. Planning (perencanaan)
2. Organizing (pengorganisasian)
3. Actualing (penggerakkan)
4. Controlling (pengawasan)

2.5. Manajemen Proyek

Menurut (Arum Putri Khinasih, 2018) Manajemen proyek merupakan penataan serta pengorganisasian dari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan proyek. Dengan kata lain, manajemen proyek yaitu suatu kegiatan

merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengendalikan sumber daya organisasi perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan sumber daya tertentu pula. Manajemen proyek sangat cocok untuk suatu lingkungan bisnis yang menuntut kemampuan akuntasi, fleksibilitas, inovasi, kecepatan, dan perbaikan yang berkelanjutan.

Sedangkan Manajemen proyek yaitu hal-hal yang mencakup semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi semua proyek dari perencanaan awal hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat mulai dari waktu, biaya dan mutu. Adapun unsur-unsur manajemen yaitu perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, serta pengendalian secara sistematis, terarah serta mempunyai sasaran dan tujuan yang jelas sehingga dapat menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, biaya, dan tepat mutu, sehingga proyek dapat berhasil sesuai dengan harapan (Hidayah et al., 2018).

Manajemen proyek adalah suatu metode atau teknik yang digunakan untuk mengelola proyek, dimulai dengan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pemantauan atau pengendalian suatu proyek agar tujuan atau sasaran proyek dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan (Eka Jayanti et al., 2021).

Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli yang tertera di atas, dapat diartikan bahwa manajemen proyek merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengelola sebuah proyek, yang dimulai dari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan serta pemantauan atau pengendalian suatu proyek sehingga tujuan atau sasaran proyek tersebut tercapai, dapat terwujud serta dilaksanakan sesuai dengan yang sudah direncanakan.

2.5.1. Pengertian Keterlambatan Proyek

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia/KBBI (2005) keterlambatan memiliki arti sesuatu yang terlambat, atau bisa di artikan sebagai hal hal yang telah lewat dari waktu yang telah direncanakan.

Menurut (Rachmat et al., 2020), Keterlambatan merupakan sebagian waktu pelaksanaan yang tidak dilaksanakan sesuai dengan rencana kegiatan sehingga menyebabkan satu atau beberapa kegiatan yang mengikuti menjadi tertunda atau tidak dapat diselesaikan tepat waktu

sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan.

Keterlambatan proyek dapat diartikan juga sebagai pengunduran pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan kontrak dan berdasarkan hukum menyangkut dengan beberapa kondisi sehingga dapat menimbulkan tuntutan (Leuhery, 2014) Pada pelaksanaan proyek konstruksi banyak kemungkinan yang dapat menimbulkan terjadinya perpanjangan durasi pekerjaan dalam menyelesaikan rangkaian proyek.

2.5.2. Faktor Penyebab Keterlambatan

Faktor penyebab keterlambatan (Puspita et al., 2022) dalam suatu kegiatan proyek dibagi menjadi tiga jenis, diantaranya:

1. Excusable Non-Compensable Delays, penyebab keterlambatan dalam tipe ini, diantaranya:
 - a. Act of God, yaitu berupa bencana alam
 - b. Force majeure, yaitu berupa semua penyebab Act of God, unjuk rasa, pemogokan buruh, pandemic
 - c. Cuaca, dimana ketika kondisi cuaca tidak mendukung atau tidak normal.
2. Excusable Compensable Delays, dimana penyebab atas keterlambatan oleh owner/client, dalam hal ini penambahan waktu dan klaim atas keterlambatan pelaksanaan berhak kontraktor ajukan.
3. Non-Excusable Delays, penyebab atas keterlambatan ini disebabkan oleh pihak kontraktor, dikarenakan durasi pelaksanaan pekerjaan melebihi tenggat waktu sesuai dengan kesepakatan. Oleh sebab itu pihak owner berhak meminta monetary damages.

Hasil penelitian (Kog, 2019) yaitu factor penyebab yang mempengaruhi keterlambatan pada pelaksanaan kegiatan konstruksi di beberapa negara di Asia Tenggara, diperoleh sebagai berikut:

1. Perencanaan yang diubah oleh pemilik selama pelaksanaan
 2. Terjadinya keterlambatan mobilisasi bahan material
 3. Ketersediaan alat dan bahan yang tidak efisien
 4. Buruknya penjadwalan yang dilakukan oleh kontraktor
 5. Staff lapangan yang tidak cakap
-

6. Kurangnya pengalaman kontraktor pelaksana
7. Tidak efisiennya manajemen lapangan dan pengontrolan pekerjaan.
8. Adanya kesalahan pada kontruksi sehingga dilakukan pekerjaan ulang
9. Kurang jelasnya Shop drawing.

Dalam Permenkes Nomor 24 Tahun 2016(Puspita et al., 2022) Mengenai Persyaratan Teknis Bangunan Dan Prasarana Rumah Sakit menjelaskan perencanaan dan pelaksanaan struktur bangunan rumah sakit harus dilakukan sebaik dan sedetail mungkin dengan memperhitungkan beban/kombinasi beban yang dipikul juga memenuhi persyaratan spesifikasi keselamatan (safety) serta kelayanan (serviceability) umur bangunan dengan meninjau spesifikasi fungsi bangunan rumah sakit. Beban tetap dan beban sementara perlu diperhitungkan agar dapat memikul beban selama umur bangunan. Tipe, ketelitian dan operasional beban ditentukan berdasarkan seusai syarat teknis. Dalam merencanakan stuktur bangunan rumah sakit perlu memiliki standar teknis terhadap kuat tahan gempa. Perlu adanya pengontrolan bangunan secara rutin berdasarkan panduan teknis, dan dilakukan oleh seorang ahli yang bersertifikasi.

2.6. Faktor Penghambat

Menurut Wulfram dalam Rani, 1996 dikutip dari (Kosanke, 2019), ada beberapa factor-faktor yang berpengaruh pemantauan kinerja tidak efektif, yaitu:

2.6.1. Faktor Tenaga Kerja

Pemimpin (pengawasan) yang kurang pengetahuan dibidangnya atau pengalamannya dapat membuat pengawasan proyek menjadi tidak efektif dan kurang akurat.

2.6.2. Faktor Sistem Kontrol

Penerapan sistem informasi dan pengawasan yang terlalu formal karena ketidaktahuan akan hubungan antar manusia akan menimbulkan kekerasan dan pemaksaan. Oleh karena itu, perlu juga menerapkan metode-metode tertentu untuk memperoleh informasi secara informal, misalnya saat makan bersama, saling mengunjungi, berbicara di telepon dan sebagainya.

berikut tahapan-tahapan dalam proses pengendalian biaya proyek adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan standar atau metode yang digunakan
- b. Mengukur produktivitas tenaga kerja
- c. Menganalisis apakah pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan saran
- d. Mengambil tindakan korektif

Keuntungan dari konsep biaya standar adalah sebagai berikut:

- Standar memberikan cara yang lebih baik untuk mengukur efektivitas implementasi.
- Memungkinkan dipergunakan prinsip pengecualian dengan cara yang menghemat waktu.
- Memungkinkan Anda untuk menjaga akuntansi hemat biaya.
- Memungkinkan Anda untuk segera mengomunikasikan informasi pengendalian biaya.
- Standar memberikan insentif bagi karyawan.

2.7. Faktor Pendukung Proses Pengendalian Kinerja

Kualitas atau mutu pengendalian kinerja tidak lepas dari kualitas informasi yang diterima. Jika informasi yang diterima pemimpin lokal dapat mencerminkan kondisi yang sebenarnya, keputusan akan lebih tepat sasaran. Menurut Wulfram (2004), ada beberapa faktor yang harus diperhatikan agar sistem manajemen kinerja dan sistem informasi dapat berjalan dengan baik, yaitu:

1. Keterlambatan pemantauan dengan tepat waktu hanya akan menghasilkan informasi yang tidak lagi memenuhi ketentuan.
 2. Akses Kemudahan akses lintas tingkat di lini pelaporan kinerja sangat penting untuk menjaga efektivitas sistem pemantauan kinerja. Jalur komunikasi dari atas ke bawah harus sederhana dan lugas. Dengan cara ini, manajer dapat dengan cepat melacak jika ada bagian yang tidak berfungsi dengan baik.
 3. Perbandingan data dengan data yang diperoleh dari pengamatan di lapangan hendaknya memberikan informasi yang proporsional. Usahakan jangan sampai ukuran informasi berjumlah ribuan atau bahkan ratusan
-

ribu, namun berikan beberapa data saja. Sedangkan pengolahan data membutuhkan banyak tenaga dan waktu.

4. Data dan informasi yang dapat dipercaya masalah ini menyangkut integritas dan disiplin semua pihak yang terlibat dalam proyek. Semua kesepakatan dan kesepakatan yang dicapai, seperti waktu pengiriman peralatan dan bahan, syarat pembayaran, harus dipatuhi dengan ketat.
5. Objektivitas data yang diperoleh harus sesuai dengan kondisi real dilapangan. Penggunaan asumsi, perkiraan, atau pendapat pribadi tidak dapat dimasukkan dalam data pengamatan.

2.8. Manajemen Biaya Proyek

Menurut Biemo W. Soemardi dkk Dalam (Suhendar et al., n.d.) Manajemen biaya proyek (project cost management) adalah suatu pengendalian proyek untuk memastikan bahwa proyek selesai sesuai dengan anggaran biaya yang disetujui. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan ketika mengelola biaya proyek adalah sebagai berikut :

2.8.1. Perencanaan Sumber Daya

Perencanaan sumber daya adalah proses menentukan sumber daya fisik (manusia, peralatan, bahan) dan kuantitas yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan proyek. Proses ini erat kaitannya dengan proses penilaian.

2.8.2. Estimasi biaya

Estimasi biaya adalah suatu metode yang terlibat dengan menilai biaya aset yang dibutuhkan untuk menyelesaikan usaha. Dengan asumsi usaha selesai pada premis kesepakatan, penting untuk mengakui biaya dinilai dan biaya kesepakatan(kontrak). Perkiraan biaya termasuk menganalisa biaya yang dikeluarkan untuk menyelesaikan proyek. Sedangkan biaya kontak adalah keputusan dari perspektif bisnis, perkiraan biaya yang diperoleh dalam proses penilaian merupakan salah satu faktor yang diperhitungkan saat mengambil keputusan.

2.8.3. Penganggaran

Perencanaan anggaran adalah suatu proses yang terlibat dengan

menetapkan biaya untuk setiap tindakan dari semua biaya yang dikeluarkan selama siklus penilaian, Hasil dari proses ini adalah cost baseline yang digunakan untuk mengukur kemajuan proyek.

2.8.4. Kontrol Biaya

Pengontrol biaya dilakukan selama proyek berlangsung untuk mengetahui apakah biaya real proyek menyimpang dari rencana atau tidak. Semua penyebab terjadinya penyimpangan nilai harus didokumentasikan dengan baik sehingga tindakan korektif dapat diambil.

2.9. Memahami Manajemen Waktu

Menurut Yahya, 2013 dalam Dahlan et al., (2019) Manajemen waktu proyek adalah proses perencanaan, penjadwalan dan penjadwalan kegiatan proyek, yang telah memberikan pedoman penjadwalan khusus untuk penyelesaian kegiatan proyek yang lebih cepat. dan efisien. Ada lima proses pokok dalam manajemen waktu proyek, Biemo V. Soemardi dkk Dalam (Suhendar et al., n.d.), yaitu:

2.9.1. Definisi Aktivitas

Aktivitas adalah suatu proses yang menentukan semua tindakan spesifik yang harus dilakukan untuk mencapai semua tujuan dan sasaran proyek (hasil yang dapat dicapai proyek). Dalam hal ini, semua aktivitas dalam sebuah proyek awal dari level tertinggi hingga level terendah, atau disebut Work Breakdown Structure(WBS).

2.9.2. Urutan Aktivitas

Proses pengurutan melibatkan mengidentifikasi dan mendokumentasikan serta hubungan yang logis dan interaktif. Setiap kegiatan harus diurutkan secara tepat untuk mendukung pengembangan jadwal untuk mendapatkan jadwal yang realistis. Proses ini dapat menggunakan alat bantu komputer untuk memudahkan pelaksanaannya, atau dapat dilakukan secara manual. Metode yang manual masih efektif untuk proyek-proyek kecil atau pada tahap awal proyek skala besar di mana perincian rinci tidak diperlukan.

2.9.3. Perkiraan Durasi Aktivitas

Perkiraan durasi aktivitas merupakan suatu proses penggalan informasi yang terkait dengan ruang lingkup proyek dan sumber daya yang dibutuhkan, diikuti dengan perhitungan perkiraan durasi semua aktivitas yang diperlukan dalam proyek, yang digunakan sebagai input ketika mengembangkan jadwal. Keakuratan dalam perkiraan durasi sangat tergantung pada jumlah informasi yang tersedia.

2.9.4. Jadwal pengembangan

Pengembangan jadwal yang dimaksud adalah menentukan kapan suatu kegiatan dalam suatu proyek akan dimulai dan kapan harus diselesaikan. Penjadwalan proyek adalah proses berulang, dimulai dengan proses masuk, yang mencakup perkiraan durasi dan biaya, hingga menentukan jadwal proyek.

2.9.5. Pengendalian / Kontrol jadwal

Pengendalian jadwal adalah proses untuk memastikan apakah pekerjaan yang dilakukan sesuai dengan alokasi waktu yang direncanakan atau tidak. Saat mengatur jadwal Anda, ingatlah poin-poin berikut:

1. Pengaruh faktor penyebab perubahan jadwal dan memastikan persetujuan perubahan.
2. Menentukan perubahan dari jadwal.
3. Mengambil langkah jika pelaksanaan proyek berbeda dengan perencanaan awal proyek.

Tahap awal yang dilakukan dalam sistem manajemen waktu yaitu penjadwalan operasional dan schedule yang sesuai dengan waktu proyek yang telah ditentukan.

2.10. CPM (Metode Critical Path Method)

Critical Path Method (CPM) dikembangkan oleh Morgan R. Walker dari DuPont dan James E. Kelley, Jr dari Remington Rand yang merupakan insinyur dan ahli matematika pada tahun 1957 untuk membantu pembangunan pabrik kimia di DuPont. Metode ini digunakan untuk merencanakan dan mengelola

kegiatan yang memiliki masalah kompleks dalam konstruksi, pemeliharaan dan desain teknik pada saat itu.

Critical Path Method (CPM) juga dikenal sebagai activity on arrow (AOA) yang merupakan model dasar dari manajemen proyek untuk perencanaan sumber daya, penjadwalan, dan kontrol. Menurut Heizer dan Render, metode CPM merupakan serangkaian kegiatan proyek yang menunjukkan hubungan antara setiap kegiatan. Waktu pengerjaan proyek dan hubungan sumber dayanya telah diasumsikan dengan benar menggunakan metode CPM tersebut.

2.10.1. Pengertian CPM

CPM adalah singkatan dari Critical Path Method (metode jalur kritis) .T.Hani Handoko mengemukakan bahwa CPM adalah suatu metode yang dirancang untuk mengoptimalkan biaya proyek dimana dapat ditentukan kapan pertukaran biaya dan waktu harus dilakukan untuk memenuhi jadwal penyelesaian proyek dengan biaya seminimal mungkin.

Metode Critical Path Method (CPM) yaitu suatu metode atau carayang mampu merencanakan dan menjadwalkan proyek lebih efektif dan efisien serta dapat menghemat biaya. Critical Path Method (CPM) adalah metode jaringan yang menggunakan keseimbangan waktu-biaya linier. Setiap kegiatan yang dilakukan dapat selesai lebih cepat dari waktu normalnya dengan cara memintas kegiatan untuk sejumlah biaya tertentu. Dengan demikian, jika waktu penyelesaian proyek tidak memuaskan beberapa kegiatan tertentu dapat dipintas untuk dapat menyelesaikan proyek dengan waktu yang lebih sedikit(Husein,2008; Arianto, 2010) dalam (Kasus et al., 2020).

CPM pada dasarnya adalah merupakan metode yang berorientasi pada waktu, dalam arti bahwa CPM akan berakhir pada penentuan waktu. Metode ini mengidentifikasi jalur kritis pada aktifitas yang ditentukan ketergantungan antar aktifitasnya. Aktifitas merupakan tugas spesifik yang mempunyai hasil yang dapat diukur dari durasi pengerjaannya (Rosanti, Setiawan, & Ayuningtyas, 2016) di kutip dari (Nalhadi & Suntana, 2017).

Menurut Husen (2011) Jalur kritis adalah suatu deretan kegiatan kritis yang menentukan jangka waktu penyelesaian bagi keseluruhan proyek. Dapat diartikan bahwa jalur kritis merupakan rantai kegiatan kritis yang menghubungkan titik dimulainya dan diakhirinya kegiatan dalam anak panah atau dengan singkat dikatakan jalur kritis terdiri dari kegiatan – kegiatan yang kritis.

Sedangkan menurut Sofyan dalam (Kasus et al., 2020) tujuan Critical Path Method(CPM) yaitu agar mengetahui dengan cepat kegiatan-kegiatan yang tingkat kepekaan tinggi terhadap keterlambatan pelaksanaan sehingga setiap saat dapat ditentukan tingkat prioritas dan kebijaksanaan penyelenggara proyek apabila kegiatan tersebut terlambat.

Penggambaran Critical Path Method menggunakan simbol yang dapat berbentuk segi empat atau lingkaran. Simbol-simbol ini dapat digunakan asal disertai legenda yang menjelaskan tentang apa yang dimaksud oleh pembuatnya. Di bawah ini adalah gambar contoh penggambaran CPM untuk satu item pekerjaan.

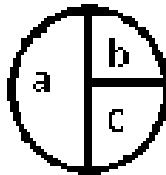
Dalam proses identifikasi jalur kritis, terdapat beberapa istilah yang digunakan dalam Critical Path Method.

1. Earliest event occurrence time (E), yaitu saat tercepat terjadinya peristiwa
2. Latest event occurrence time (L), yaitu saat paling lambat yang masih di perbolehkan bagi satu peristiwa terjadi.
3. *Earliest Start* (ES), yaitu waktu kejadian paling cepat atau waktu terdahulu suatu kegiatan dapat dimulai, dengan mengasumsikan semua kegiatan pendahulu telah diselesaikan.
4. *Earliest Finish* (EF), yaitu waktu selesai paling cepat atau waktu terdahulu suatu kegiatan dapat diselesaikan.
5. *Latest Start* (LS), yaitu waktu kejadian paling lambat atau waktu terakhir suatu kegiatan dimulai sehingga waktu penyelesaian keseluruhan proyek tidak tertunda.
6. *Latest Finish* (LF), yaitu waktu selesai paling lambat atau waktu terakhir suatu kegiatan dapat diselesaikan.

7. *Total Float/Slack* (TF), yaitu perbedaan antara waktu kejadian paling lambat dimulainya suatu kegiatan dengan waktu paling cepat dimulainya suatu kegiatan, atau perbedaan antara waktu selesai paling lambat suatu kegiatan dapat selesai dengan waktu selesai paling cepat suatu kegiatan diselesaikan.

Node yang digunakan dalam metode CPM untuk menggambarkan kegiatan adalah sebagai berikut

1. Earliest Event Time i (EET i) Saat paling awal pekerjaan dimulai
2. Earliest Event Time j (EET j) Saat paling dini pekerjaan berakhir
3. Latest Event Time i (LET i) Saat paling lambat pekerjaan dimulai
4. Latest Event Time j (LET j) Saat paling lambat pekerjaan berakhir
5. Durasi, yaitu lama pekerjaan berlangsung
6. Node (N) Nomor pengidentifikasian node



Gambar 2.1. *Node* dalam CPM

Keterangan :

a : Nomor event

b : Waktu kejadian cepat, yang merupakan hasil perhitungan maju

c : Waktu kejadian lambat, yang merupakan hasil perhitungan mundur

Dalam perhitungan waktu juga digunakan tiga asumsi dasar yaitu: Pertama, proyek hanya memiliki satu initial event (start) dan satu terminal event (finish). Kedua, saat tercepat terjadinya initial event adalah hari ke-nol. Ketiga, saat paling lambat terjadinya terminal event adalah $LS = ES$

Adapun cara perhitungan dalam menentukan waktu penyelesaian terdiri dari dua tahap, yaitu perhitungan maju (forward computation) dan perhitungan mundur (backward computation).

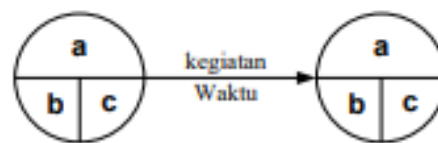
- a. Hitungan kedepan atau maju

Dimulai dari Start (initial event) menuju Finish (terminal event) untuk menghitung waktu penyelesaian tercepat suatu kegiatan (EF), waktu tercepat terjadinya kegiatan (ES) dan saat paling cepat dimulainya suatu peristiwa (E).

b. Hitungan mundur

Dimulai dari Finish menuju Start untuk mengidentifikasi saat paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LF), waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LS) dan saat paling lambat suatu peristiwa terjadi (L).

Apabila kedua perhitungan tersebut telah selesai maka dapat diperoleh nilai Slack atau Float yang merupakan sejumlah kelonggaran waktu dan elastisitas dalam sebuah jaringan kerja. Dimana, terdapat dua macam jenis Slack yaitu Total Slack dan Free Slack. Untuk melakukan perhitungan maju dan mundur maka lingkaran atau event dibagi menjadi tiga bagian .



Gambar 2.2. Simbol CPM

Keterangan:

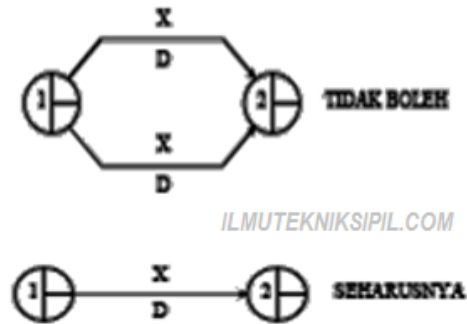
a = ruang untuk nomor even

b = ruang untuk menunjukkan waktu paling cepat terjadinya event (E) dan kegiatan (ES) yang merupakan hasil perhitungan maju

c = ruang untuk menunjukkan waktu paling lambat terjadinya event (L) dan kegiatan yang merupakan hasil perhitungan mundur

Dalam penyusunan Critical Path Method, simbol-simbol di atas tersebut digunakan dengan mengikuti aturan-aturan sebagai berikut.

a. Setiap kegiatan diwakili oleh satu dan hanya satu anak panah dalam jaringan kerja, atau di antara dua pekerjaan yang sama hanya boleh digambarkan satu anak panah. Lihat gambar di bawah ini :



Gambar 2.3 Aturan symbol CPM

Sumber : (Nalhadi & Suntana, 2017)

- b. Nama suatu kejadian dinyatakan dengan huruf atau dengan nomor pekerjaan. Setiap lingkaran pekerjaan diberi nomor sedemikian rupa, sehingga tidak terdapat lingkaran yang berulang kembali agar tidak terjadi circularity.
- c. Kegiatan harus dimulai dari kejadian yang bernomor rendah ke kejadian bernomor tinggi.

2.10.2. Langkah-langkah Metode CPM

Langkah-langkah dalam perencanaan proyek menggunakan metode CPM menurut (Studi et al., 2016).

1. Tentukan rincian kegiatan
Dari rincian kegiatan yang harus dilakukan dalam sebuah proyek, tambahkan informasi durasi dan identifikasikan prasyarat kegiatan sebelumnya yang harus terselesaikan terlebih dahulu
2. Tentukan urutan kegiatan dan gambarkan dalam bentuk jaringan
Beberapa kegiatan akan dapat dimulai dengan sangat tergantung pada penyelesaian kegiatan lain. Relasi antar kegiatan ini harus diidentifikasi dan digambarkan secara berurutan dalam bentuk titik dan busur.
3. Susun perkiraan waktu penyelesaian untuk masing-masing kegiatan
Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap kegiatan dapat diestimasi dengan menggunakan pengalaman masa lalu atau perkiraan dari para praktisi. CPM tidak memperhitungkan variasi waktu penyelesaian, sehingga hanya satu perkiraan yang akan digunakan untuk memperkirakan waktu setiap kegiatan.

4. Identifikasi jalur kritis (jalan terpanjang melalui jaringan)

Jalur kritis adalah jalur yang memiliki durasi terpanjang yang melalui jaringan. Arti penting dari jalur kritis adalah bahwa jika kegiatan yang terletak pada jalur kritis tersebut tertunda, maka waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan otomatis juga akan tertunda. Pada jalur selain jalur kritis, akan ditemui waktu longgar/waktu toleransi (slack time) yaitu sejumlah waktu sebuah kegiatan dapat ditunda tanpa menunda penyelesaian proyek secara keseluruhan.

5. Update diagram CPM

Pada saat proyek berlangsung, waktu penyelesaian kegiatan dapat diperbarui sesuai dengan diperolehnya informasi dan asumsi baru. Sebuah jalur kritis baru mungkin akan muncul, dan perubahan bentuk jaringan sangat mungkin harus dilakukan.

2.11. Penelitian Terdahulu

Penelitian Aulady & Orleans, 2016 dalam (Kasus et al., 2020) menggunakan alat pengulas CPM untuk memecahkan problem pelaksanaan pembangunan apartemen Menara di Rungkut Surabaya. Dalam metode penelitiannya, peneliti ini malah mengulas secara dalam dengan membandingkan hasil ulasan dari metode CPM dengan alat lainnya, yakni metode manajemen rantai kritis proyek atau Critical Chain Project Management. Alasan peneliti ini membandingkan dua metode pengulas proyek untuk membandingkan durasi waktu yang dihasilkannya. Hasilnya penggunaan metode tersebut secara berurutan mampu menghilangkan multitasking dan safety time pada tiap aktifitas pengerjaan proyek dan merekomendasikan buffer dalam pengerjaan. Dari sisi waktu terjadi efisiensi sangat signifikan. Hasil telaah metode Critical Chain Project Management diketahui hitungan pengerjaan proyek lebih cepat 40 hari dibandingkan waktu yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan metode jalur kritis atau CPM.

Metode jalur kritis atau CPM juga diterapkan oleh Polii, (Brando et al., 2017) untuk menganalisis penggunaan waktu yang efisien dari awal hingga akhir selama 249 pada proyek pembangunan Menara Alfa Omega, Tomohon. Peneliti



ini selain menghasilkan analisa waktu efisien juga menampilkan pekerjaan yang ada di lintasan kritis melalui Network Diagram atau Jaringan kerja yang merupakan ciri khas Critical Path Method (CPM).

Sama halnya dengan Ilwaru, Rahakbauw, & Tetimelay. (2018). menggunakan metode CPM untuk menganalisis penggunaan waktu efektif untuk proyek pembangunan rumah tinggal tipe 84 ukuran 7m x 12m di desa Amahusu Kota Ambon. Hasil penelitiannya merekomendasikan waktu tercepat untuk penyelesaian pembangunan 95 hari jauh dari waktu yang diprediksikan waktu normal 136 hari.

Kemudian (Julkarnaen et al., 2015). menggunakan metode CPM dan PERT untuk menganalisis proyek perakitan panel listrik oleh PT Mega Karya Enggining. Dari penelitian ini memberi kesimpulan yang mengarah kepada keuntungan perusahaan secara finansial, karena analisa hasil penelitian secara waktu lebih cepat sehingga biaya lebih rendah, dengan demikian perusahaan ini bisa mengerjakan proyek lainnya.

Metode CPM juga digunakan oleh (Nalhadi & Suntana, 2017). Metode ini digunakan untuk menganalisis pengerjaan proyek infrastruktur di Desa Sukaci-Boros yang memiliki 17 aktifitas. Penggunaan metode ini menghasilkan kesimpulan proyek dilakukan percepatan waktu dari hasil pengerjaan proyek dari waktu 110 hari dari waktu yang seharusnya 120 hari. Percepatan waktu pengerjaan juga mengurangi pembiayaan dari yang dianggarkan Rp 283.648.106 menjadi Rp 280. .839.709 atau terjadi efisiensi anggaran Rp. 2.808.397.

Demikian juga dengan hasil penelitian disertasi ROHDIANA (2017) dengan metode CPM mampu membuat rekomendasi untuk penjadwalan perawatan mesin dan penganggaran yang efisien kepada perusahaan pencetak es balok PT Agronesia Divisi Industri Es Saripetojo tentang penjadwalan Preventive Maintenance kota Bandung. Islamy (2018) dengan metode CPM menghasilkan rekomendasi penghematan proses produksi bodi galon lebih cepat dari waktu yang diterapkan di Pt. Indaco Coatings Industry Kebakkramat Karanganyar. Astuti (2015) dalam penelitiannya dengan metode CPM merekomendasikan efesinsi biaya dan waktu untuk produksi gula di PG Djombang Baru. Anggraeni (2016) mennghasilkan rekomendasii waktu lebih



efisien bagi produksi gula pasir di PG Wonosalam, Mojokerto. Ginanjar (2017) dengan metode CPM juga menghasilkan waktu lebih efisien dalam proses produksi satuan gitar di perusahaan produksi gitar CV Butanza Banyuwangi.

Peneliti Pancasari (2013) menggunakan metode CPM dalam analisisnya terhadap data waktu produksi trolley small di PT Rigen Sarana Mukti, Giling, Surakarta juga menghasilkan efisiensi waktu atau produksi yang lebih cepat dari proses waktu produksi selama ini. Octaviana dan Maharesi (2012) dengan metode CPM menghasilkan penjadwalan ulang waktu produksi lebih efisien di beberapa perusahaan jamu tradisional yang telah memenuhi standar produksi CPOTB (cara produksi obat tradisional yang baik) dalam waktu produksinya. Maulana (2019) dengan menggunakan metode CPM juga berhasil menganalisis produksi interior dalam waktu yang lebih efektif cepat pada perusahaan karoseri PT Bahana Selaras.

Dari berbagai penelitian terdahulu yang telah di sertakan di atas, dapat di simpulkan bahwa penggunaan Metode Critical Path Method (CPM) menghasilkan efisiensi waktu yang lebih cepat dari estimasi waktu yang telah di rencanakan sebelumnya, dengan demikian dapat mengurangi pula pengeluaran biaya pembangunan yang telah dianggarkan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan sekumpulan peraturan, kegiatan, dan prosedur yang digunakan oleh pelaku suatu disiplin ilmu. Metodologi juga merupakan analisis teoritis mengenai suatu cara atau metode. Penelitian merupakan suatu penyelidikan yang sistematis untuk meningkatkan sejumlah pengetahuan, juga merupakan suatu usaha yang sistematis dan terorganisasi untuk menyelidiki masalah tertentu yang memerlukan jawaban.

3.1. Metode Penelitian

Tujuan penelitian ini, yaitu untuk mengetahui efisiensi waktu dalam proyek pembangunan perum BIC di Cianjur Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) dalam upaya meningkatkan keberhasilan suatu proyek konstruksi, dan salah satu upaya mengurangi biaya yang dikeluarkan.

Dengan memperhatikan tujuan penelitian yang dimaksud, maka metode yang tepat yaitu metode deskriptif kuantitatif. Penggunaan analisis tersebut adalah untuk mengidentifikasi informasi yang dilakukan dengan menggambarkan atau mengutip informasi yang dikumpulkan tanpa maksud untuk menentukan atau menggeneralisasi penggunaannya kepada publik menurut Sugiyono, 2016 dalam (Kasus et al., 2020). Metode kuantitatif didefinisikan sebagai penggunaan filsafat positivisme sebagai landasan penelitian untuk melakukan penelitian pada sampel atau populasi tertentu, dengan instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data, sifat kuantitatif atau statistik pada data yang dianalisis, serta bertujuan untuk menguji penetapan hipotesis yang pernah dilakukan sebelumnya (Sugiyono, 2017). Dalam setiap penelitian ilmiah selalu ditentukan metodenya terlebih dahulu. Pengertian metode menurut Sugiyono (2018: 2), adalah “Cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu”.

Dari pengertian di atas, maka metode penelitian ini mengarah kepada cara kerja yang dilandasi oleh ilmu untuk memahami suatu objek penelitian. Desain penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif adalah penelitian yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, Sampel dalam penelitian ini, adalah salah satu perumahan yang dibangun tipe 30/60 di Perum BIC Cianjur. Teknik penelitian adalah penelitian deskriptif yang memaparkan data yang telah terkumpul yang diolah dengan alat analisis tertentu (Sugiyono (2016:8-10)

3.2. Pendekatan Penelitian Deskriptif

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan tujuan dapat mendeskripsikan objek penelitian ataupun hasil penelitian. Adapun pengertian deskriptif menurut Sugiyono (2012: 29) adalah “Metode yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data atau sample yang telah terkumpul sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku umum”.

3.3. Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian yang ditetapkan pada penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Perumahan di JL. Balungtunggal KM. 1,7 Desa Ciwalen, Kecamatan Warungkondang, Rt.02 Rw.06 Kabupaten Cianjur, Jawa Barat 43261, dengan alasan bahwa di Perum BIC tersebut merupakan tempat Kerja Praktek peneliti serta adanya suatu permasalahan yang perlu diteliti.

3.3.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan kurang lebih dua bulan terhitung dari bulan Mei sampai dengan Juli 2022. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan selama Kerja Praktek berlangsung, setelah terjadi adanya suatu permasalahan yang perlu diteliti.

3.4. Objek dan Subjek Penelitian

Obyek adalah merupakan sasaran ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu tentang sesuatu hal obyektif, valid, dan reliable



tentang suatu hal (variabel tertentu). Objek dari penelitian ini \metode Critical Path Method (CPM).

Sedangkan subyek penelitian ini adalah proyek pembangunan rumah tipe 30/60 di Perum BIC Tahap 1, Cianjur.

3.5. Sumber Data

Menurut Arikunto (2006) “Sumber data dalam penelitian adalah subyek dari mana data dapat diperoleh”. Sumber data dalam penelitian ini dibedakan jadi dua, yaitu:

3.5.1. Sumber Data Primer

Sumber data primer diperoleh dalam bentuk kata-kata atau ucapan lisan dan perilaku dari informan (subjek), berkaitan dengan Keterlambatan pembangunan di proyek perumahan Bukit Indah Ciwalen yang didapatkan melalui observasi dan wawancara. Adapun sumber data primer dalam penelitian ini adalah:

1. Kontraktor yang bertanggung jawab di Pembangunan Perumahan tersebut,
2. Serta, pekerja yang membantu menyelesaikan proyek pembangunan

3.5.2. Sumber Data Sekunder

Sumber data sekunder diperoleh dari foto-foto, dokumen-dokumen yang dapat digunakan sebagai pelengkap sumber data primer. Karakteristik sumber data sekunder yaitu berupa dokumen seperti time schedule, BAB, gambar-gambar/ desain bangunan di BIC, Cianjur yang relevan dengan penelitian ini. Sumber data sekunder lainnya adalah dokumentasi pekerjaan yang dilakukan di Perumahan BIC ini.

3.6. Metode Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2016) terdapat sejumlah metode pengumpulan data, yaitu, studi dokumen, wawancara, observasi dan studi pustaka. Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah wawanca dan obeservasi (pengamatan). Wawancara untuk mendapatkan data perencanaan pelaksanaan pembangunan seperti biaya, target waktu prioritas pengerjaan dan bahan baku.

Sedangkan pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui proses waktu dan hasil pekerjaan dari yang sudah direncanakan. Dalam pengamatan ini peneliti melakukannya secara bertahap, selama proyek berjalan sesuai perencanaan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi, wawancara dan dokumentasi

1. Metode Observasi

Menurut Nasution dalam Sugiyono (2018: 226) bahwa “Observasi yaitu dasar semua ilmu pengetahuan. Para ilmuwan hanya dapat bekerja berdasarkan data, yaitu fakta mengenai dunia kenyataan yang diperoleh melalui observasi”. Menurut Marshall dalam Sugiyono (2018: 226) menyatakan bahwa: “Melalui observasi, peneliti belajar tentang perilaku, dan makna dari perilaku tersebut”.

Penelitian ini menggunakan observasi partisipasi aktif. Dimana dalam observasi penelitian ini peneliti ikut melakukan apa yang dilakukan oleh narasumber, tetapi belum sepenuhnya lengkap, Sugiyono, (2018: 227)”.

Pada penelitian ini yang menjadi onjek observasi menurut Spradley dalam sugiyono (2018: 229) adalah:

- a. Place, atau tempat dimana interaksi dalam situasi social sedang berlangsung
- b. Actor, Pelaku atau oarng-orang yang sedang memainkan peran tertentu
- c. Activity, atau kegiatan yang dilakukan oleh actor dalam situasi social yang sedang berlangsung
- d. Object, yaitu benda-benda yang terdapat di tempat itu
- e. Act, yaitu perbuatan atau tindakan-tindakan tertentu
- f. Event, yaitu rangkayan aktivitas yang dikerjakan orang-orang
- g. Time, yaitu urutan kegiatan
- h. Goal, yaitu tujuan yang ingin dicapai orang-orang
- i. Feeling, yaitu emosi yang dirasakan dan diekspresikan oleh orang-orang.

Dalam melakukan pengamatan peneliti dapat menentukan pola sendiri, berdasarkan pola di atas.

2. Metode Wawancara

Menurut Stainback dalam Sugiyono (2018: 232) menyatakan bahwa “Dengan wawancara, maka peneliti akan mengetahui hal-hal yang lebih mendalam tentang partisipan dalam menginterpretasikan situasi dan fenomena yang terjadi, dimana hal ini tidak bisa ditemukan melalui observasi”.

Sedangkan menurut Moleong (2010: 186) menjelaskan bahwa “Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu, percakapan itu dilakukan dengan dua belah pihak yaitu pewawancara (interviewer) yang mengajukan pertanyaan dan terwawancara yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu”.

Wawancara dalam penelitian dilakukan untuk mengungkap suatu hal-hal sesuai topik ini serta memperoleh data tentang perencanaan pelaksanaan pembangunan seperti biaya, target waktu prioritas pengerjaan dan bahan baku di Perum BIC, Cianjur. Untuk melengkapi data yang akurat dan tepat, maka terlebih dahulu dibuat pedoman wawancara atau guide interview, kali ini dimaksudkan agar dalam pelaksanaan wawancara tersebut dapat terarah pada pokok permasalahan yang telah dirumuskan.

3.6.1. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yaitu proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, observasi dan bahan-bahan lain, sehingga dapat mudah dipahami dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain. Menurut (Kasus et al., 2020)

a. Critical Path Method (CPM).

Tahapan atau langkah-langkah yang digunakan untuk menganalisis data dengan metode Critical Path Method (CPM). Berikut tahapan atau langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini :



- 1) Membuat daftar aktivitas pembangunan yang dikerjakan pada proyek pembangunan rumah di Perum BIC, Cianjur dengan menentukan urutan aktivitas, kegiatan pendahulu serta durasi waktu pembangunan.
- 2) Membuat dan menentukan diagram jaringan (network diagram) yang terdiri dari seluruh rangkaian kegiatan proyek. Dimana setiap kegiatan tersebut dibatasi oleh titik dan anak panah.
- 3) Menentukan aktivitas kritis atau lebih dikenal sebagai jalur kritis dengan menggunakan Forward pass dan Backward pass pada pendekatan AON diagram Critical Path Method (CPM) untuk menentukan jadwal waktu setiap kegiatan. Jalur kritis dapat ditentukan dengan menghitung ES (earliest start), LS (latest start), EF (earliest finish) dan LF (latest finish).

Berikut rumus untuk menghitung EF dimulai dari awal sampai akhir kegiatan proyek (forward pass):

$$EF = ES + \text{waktu kegiatan} \dots\dots\dots 1$$

Sedangkan untuk menghitung LS dan LF, dimulai dari akhir proyek menuju awal proyek (backward pass). Rumus menghitung LS:

$$LS = LF - \text{waktu kegiatan} \dots\dots\dots 2$$

Selanjutnya mengidentifikasi aktifitas kritis dengan menghitung waktu menganggur (slack time) adalah sebagai berikut :

$$\text{Slack} = LS - ES = LF - EF \dots\dots\dots 3$$

3.7. Diagram Alur Jaringan

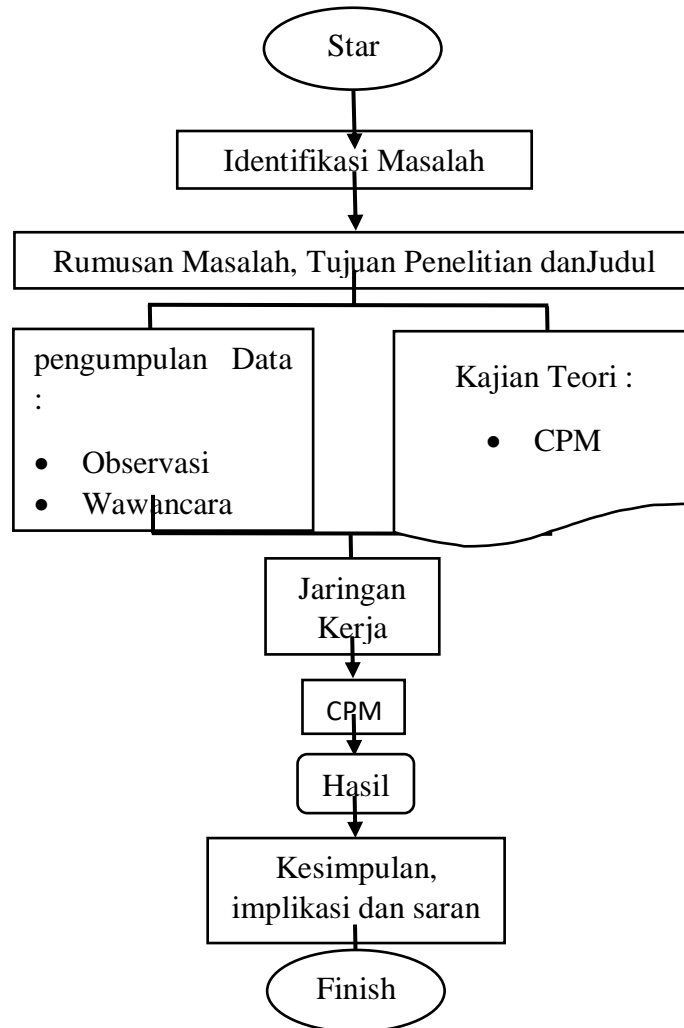
Diagram jaringan berupa jaringan kerja yang berisi lintasan-lintasan kegiatan dan urutan peristiwa yang ada pada penyelenggaraan proyek. Dengan diagram jaringan (network diagram) dapat dilihat kaitan satu kegiatan dengan kegiatan lainnya dan dapat diketahui atau lintasan mana yang kritis.

Tujuan diagram jaringan yaitu untuk mengetahui urutan aktivitas kerja yang terdapat pada suatu proyek. Manfaatnya untuk mengetahui dan mengontrol aktivitas kerja pada proyek. Prosedur dari diagram jaringan, sebagai berikut :

1. Mengetahui urutan aktivitas dan waktu aktivitas.

2. Menentukan kegiatan mana yang terlebih dulu dan seterusnya.
3. Membuat diagram jaringan dengan pendekatan AOA (activity on arrow) atau AON (activity on node).

3.8. Kerangka Konsep Penelitian





BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengoptimalan Waktu Proyek

Pengoptimalan waktu merupakan suatu usaha yang dilakukan agar perkembangan proyek berjalan sebagaimana ketentuan yang telah ditetapkan pada suatu perencanaan. Dalam pengoptimalan waktu ini tentu harus ada strategi yang dilakukan agar proses pekerjaan di lapangan berjalan sesuai yang diharapkan.

Dengan menggunakan metode Critical Path Method (CPM) kita dapat melakukan perbaikan untuk menyelesaikan pengerjaan proyek dengan tepat dan sesuai dengan durasi normal proyek yaitu dengan Membuat mini schedule sisa pekerjaan dimana target selesainya pekerjaan dibuat lebih maju untuk mengantisipasi kejadian yang tidak terduga. CPM merupakan metode yang paling efektif dalam membantu percepatan pada saat situasi proyek kritis yang ditentukan dari pengawasan pada jalur yang disebut jalur kritis.

Upaya yang dapat dilakukan untuk membantu percepatan proyek dapat dilakukan dengan memprioritaskan pekerjaan yang termasuk dalam jalur pekerjaan kritis tersebut agar pekerjaan kritis tidak terlambat penyelesaiannya sehingga dapat mengganggu terhadap pengerjaan kegiatan lainnya. Dengan mengurangi sebanyak mungkin jumlah pekerjaan kritis yang terdapat dalam rangkaian jalur pekerjaan kritis (CPM).

4.2. Faktor Penghambat dalam Pembangunan Perumahan Bukit Indah Ciwalen

4.2.1. Faktor penghambat

Dari identifikasi yang dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan dan dari hasil wawancara orang-orang yang terlibat dalam

proyek perumahan Bukit indah Ciwalen maka diketahui factor-faktor apa saja yang dapat menghambat proyek pembangunan.

1. Keterbatasan jumlah tenaga kerja (jumlah pekerja tidak sesuai dengan aktifitas pekerja yang ada}
2. Tidak tersedianya peralatan konstruksi yang di butuhkan di lokasi proyek
3. Keterlambatan pengiriman material ke lokasi
4. Keterbatasan jumlah dana
5. Kurangnya koordinasi dan komunikasi antara pihak-pihak yang terlibat di lapangan
6. Kesalahan pekerjaan
7. Modal kontraktor tidak mencukupi
8. Ketidakmampuan kontraktor dalam manajemen proyek

4.3. Data Proyek

4.3.1. Data Umum Proyek

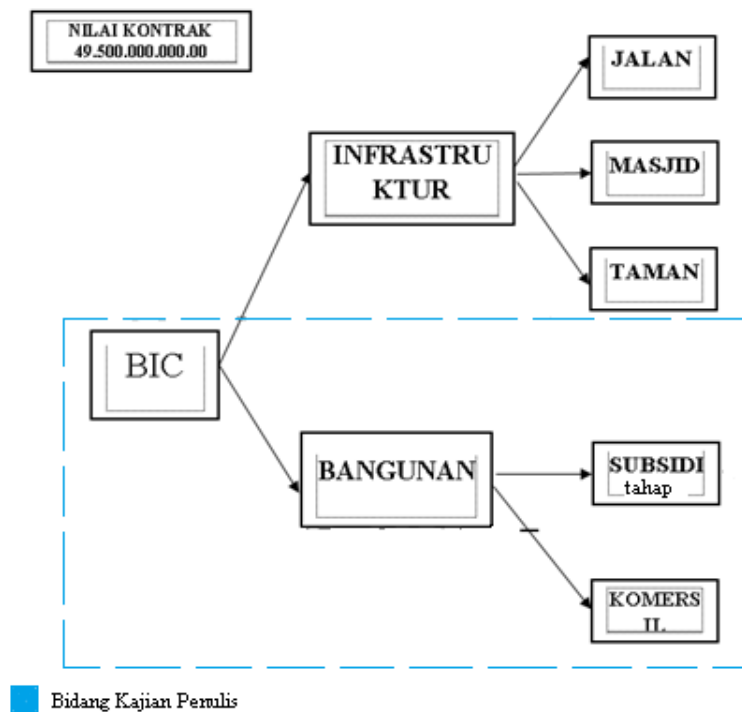
Untuk mendukung penelitian ini maka dibutuhkan data-data proyek sebagai berikut:

Tabel 4.1. Data proyek perumahan bukit indah ciwalen-cianjur

Nama Proyek	:	Pembangunan Perumahan Subsidi Bukit Indah Ciwalen (<i>BIC Residence</i>) Tahap I
Alamat Proyek	:	Kawasan Jl. Balungtunggal KM.1,7 Desa Ciwalen Kecamatan Warungkondang RT.02 RW.06 Kabupaten Cianjur 43261
Luas Bangunan	:	30 m ²
Developer	:	PT. Purnama Bhakti Persada
Divisi Teknik	:	Mochammad Soleh
Kontraktor	:	Perorangan a.n H. Toto
Tipe Kontrak	:	Harga Satuan
Nilai Kontrak	:	Rp 49.500.000.000,-
Jumlah Rumah	:	100
Waktu Pelaksanaan	:	30 hari kalender

		(12 November 2019 – 05 Desember 2020)
Masa Pemeliharaan	:	14 hari kalender (06 Desember 2020 – 03 Juni 2021)

Dari table diatas dapat diketahui bahwa kegiatan pembangunan perumahan Bukit indah Ciwalen Tipe 30 ini merupakan pembangunan tahap 1 sebagai perumahan subsidi pemerintah. Adapun nilai kontrak sebesar Rp. 49.500.000.000 yaitu harga keseluruhan, termasuk rumah komersil, dan pasilitas lainnya. Agar lebih mudah di pahami maka dapat di lihat dalam bagan di bawah ini.



Gambar 4.1. bagan alur bidang kajian

Dari bagan di atas dapat di lihat bahwa bidang kajian ini hanya membahas tentang pembangunan rumah subsidi tahap 1, karena banyaknya hambatan, salah satunya adalah membutuhkan lebih banyak waktu dalam penelitian yang membuat penulis hanya bisa membahas satu bidng saja. Dalam tahapan pembangunan rumah susbsidi ini, penulis menemukan ketidak sesuaian waktu pelaksanaan dengan *time schedule* yang telah

direncanakan, sehingga tentu saja akan menghambat pada pembangunanbidang lainnya.

4.3.2. Data Teknis Proyek

Data teknis mengenai proyek pembangunan Perumahan Bukit Indah Ciwalen (BIC RESIDENCE) Tahap 1 memiliki luas bangunan sebesar 30 m²/Unit. Struktur bangunan yang digunakan pada Perumahan Bukit Indah Ciwalen adalah beton bertulang. Adapun data teknis luas, elevasi, dan fungsi bangunan dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 4.2 Data Teknis Proyek

No	Rumah	:	1 Unit
1	Luas Bangunan	:	30 m ²
2	Tinggi Bangunan	:	2,8
3	Elevasi	:	+0,00
4	Fungsi Bangunan	:	pada satu unit rumah terdiri dari halaman depan, garasi, ruang tengah, 2 kamar tidur, 1 kamar mandi, dan 1 dapur dibelakang rumah

4.3.3. Harga Satuan Material

Jenis bahan dan harga dari bahan yang akan dipakai dalam pelaksanaan juga komponen penting sebelum membuat perencanaan sebuah proyek, agar tahap pelaksanaan bisa berjalan tanpa adanya hambatan apapun termasuk ketersediaan material. Berikut ini merupakan jenis dan harga material yang akan dipakai pada proyek pembangunan perumahan Bukit Indah Ciwalen-Cianjur berdasarkan hasil wawancara dengan mandor yang ada dilapangan:

Tabel 4.3. Harga bahan (material)

No	Uraian Pekerjaan	Harga Satuan (Rp)
I	Pekerjaan Tanah	
1	Pek. Galian Tanah	Rp 78,750.00
2	Pek. Urugan Tanah Kembali	Rp 20,800.00
3	Pek. Urugan Tanah Ketinggian Lantai	Rp 150,700.00
4	Pek. Urugan Pasir Ketinggian Lantai	Rp 200,400.00
II	Pekerjaan Struktur	
1	Pek. Bata Rolag	Rp 599,900.00
2	Pek. Pondasi Batu Kali	
	- Pas. Batu Kali	Rp 676,700.00
	- Urugan Pasir	Rp 150,700.00
3	Pek. Sloof 15/20	
	- Beton K-225	Rp 912,500.00
	- Pembesian	Rp 8,900.00
	- Bekisting	Rp 79,100.00
4	Pek. Kolom 15/15	
	- Beton K-225	Rp 912,500.00
	- Pembesian	Rp 8,900.00
	- Bekisting	Rp 79,100.00
5	Pek. Ring Balok 15/20	
	- Beton K-225	Rp 912,500.00
	- Pembesian	Rp 8,900.00
	- Bekisting	Rp 79,100.00
6	Pek. Balok Sopi - sopi 15/15	
	- Beton K-225	Rp 912,500.00
	- Pembesian	Rp 8,900.00
	- Bekisting	Rp 79,100.00

Tabel 4.3. lanjutan

No	Uraian Pekerjaan	Harga Satuan (Rp)
III	Pekerjaan Pasangan	
1	Pek. Pasangan Dinding Bata Ringan	Rp 77,700.00
2	Pek. Plesteran Dinding	Rp 64,500.00
3	Pek. Acian Dinding	Rp 20,400.00
4	Pek. Pengecatan Dinding	Rp 18,600.00
5	Pek. Dinding Kamprot Halus	Rp 69,000.00
6	Pas. Keramik Lantai 30x30	Rp 104,400.00
7	Pas. Keramik Lantai 30x30 Teras	Rp 104,400.00
8	Pas. Keramik Lantai 20x20 Wc	Rp 81,500.00
9	Rabat Beton Dapur	Rp 698,600.00
IV	Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela	
1	Pek. Kusen Pintu PJ1 (1 buah)	
	- Pas. Kusen Kayu	Rp 65,000.00
	- Pas. Daun Pintu Double Triplek	Rp 313,700.00
	- Pas. Engsel Pintu	Rp 38,500.00
	- Pas. Kunci Tanam Biasa	Rp 96,200.00
	- Pas. Frame Daun Jendela	Rp 44,000.00
	- Pas. Daun Jendela Kaca	Rp 113,200.00
	- Pas. Engsel Jendela	Rp 46,300.00
	- Pas. Grendel/Slot Jendela	Rp 27,500.00
2	Pek. Kusen Pintu P1 (3 buah)	
	- Pas. Kusen Kayu	Rp 65,000.00
	- Pas. Daun Pintu Double Triplek	Rp 313,700.00
	- Pas. Engsel Pintu	Rp 38,500.00
	- Pas. Kunci Tanam Biasa	Rp 96,200.00
3	Pek. Kusen Pintu P2 (1 buah)	
	- Pas. Daun Pintu Toilet PVC	Rp 314,500.00
4	Pek. Kusen Jendela J1 (2 buah)	
	- Pas. Kusen Kayu	Rp 65,000.00
	- Pas. Frame Daun Jendela	Rp 44,000.00
	- Pas. Daun Jendela Kaca	Rp 113,200.00
	- Pas. Engsel Jendela	Rp 46,300.00
	- Pas. Grendel/Slot Jendela	Rp 27,500.00

5	Pek. Roster (10 buah)	
	- Pas. Roster Beton 20x20	Rp 20,700.00

Tabel 4.3. Lanjutan

No	Uraian Pekerjaan	Harga Satuan (Rp)
V	Pekerjaan Plafond	
1	Pek. Rangka Plafond Hollow	Rp 72,300.00
2	Pas. Plafond Triplek 4mm	Rp 53,000.00
4	Pek. Pengecatan Plafond	Rp 17,200.00
VI	Pekerjaan Atap	
1	Pek. Penutup Atap Metal Roof	Rp 73,400.00
2	Pek. Bubungan Atap	Rp 63,300.00
3	Pek. Rangka Atap Bajoringan	Rp 95,900.00
VII	Pekerjaan Lain-lain	
1	Pas. Kitchen Sink	Rp 101,100.00
2	Pek. Penulangan & Cor Meja Beton t=10 cm	Rp 679,500.00
VII	Pekerjaan Sanitary	
1	- Pas. Kloset Jongkok	Rp 314,500.00
2	- Pas. Floor Drain	Rp 44,000.00
3	- PVC 3/4" + Asesoris	Rp 8,500.00
4	- PVC 1/2" + Asesoris	Rp 8,500.00
5	- PVC 4" + Paket Air Kotor (Wc)	Rp 52,600.00
6	- PVC 3" (Air Bekas)	Rp 31,200.00
7	- Pas. Kran 1/2" + Asesoris	Rp 53,600.00

Tabel 4.3. Lanjutan

No	Uraian Pekerjaan	Harga Satuan (Rp)
VII	Pekerjaan Elektrikal	
1	- Instalasi Penerangan	Rp 80,600.00
2	- Instalasi Stop Kontak	Rp 80,600.00
3	- Pas. Saklar Tunggal	Rp 20,400.00
4	- Pas. Saklar Ganda	Rp 40,500.00

5	- Pas. Stop Kontak	Rp	75,700.00
6	- Pas. Box Sekring 1 Group	Rp	368,100.00
7	- Pas. Lampu 15 W	Rp	120,700.00
	TOTAL BIAYA	Rp	63,882,665.00
	HARGA /M2	Rp	1,657,832.00
	PEMBULATAN	Rp	1,650,000.00

4.4. Item Pekerjaan

Pada proyek Pembangunan Perumahan Bukit Indah Ciwalen-Cianjur, ada beberapa item pekerjaan yang meliputi dari awal persiapan sampai pekerjaan akhir (finishing). Berikut item-item pekerjaan pada proyek Pembangunan Perumahan Bukit Indah Ciwalen-Cianjur:

Tabel 4.4. Item pekerjaan proyek pembangunan perumahan Bukit Indah Ciwalen-Cianjur

No	Item Pekerjaan
1.	Pekerjaan Tanah
2.	Pekerjaan Struktur
3.	Pekerjaan Pasangan
4.	Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela
5.	Pekerjaan Plafond
6.	Pekerjaan Atap
7.	Pekerjaan Lain-lain
8.	Pekerjaan Sanitary
9.	Pekerjaan Elektrikal

Tabel 4.5 sub pekerjaan pembangunan perumahan Bukit Indah Ciwalen-Cianjur

No	Sub Pekerjaan
1	Pek. Galian Tanah
2	Pek. Urugan Tanah Kembali
3	Pek. Urugan Tanah Ketinggian Lantai
4	Pek. Urugan Pasir Ketinggian Lantai
5	Pek. Bata Rolag
6	Pek. Pondasi Batu Kali



7	Pek. Sloof 15/20
8	Pek. Kolom 15/15
9	Pek. Ring Balok 15/20
10	Pek. Balok Sopi - sopi 15/15
11	Pek. Pasangan Dinding Bata Ringan
12	Pek. Plesteran Dinding
13	Pek. Acian Dinding
14	Pek. Pengecatan Dinding
15	Pek. Dinding Kamprot Halus
16	Pas. Keramik Lantai 30x30
17	Pas. Keramik Lantai 30x30 Teras
18	Pas. Keramik Lantai 20x20 Wc
19	Rabat Beton Dapur
20	Pek. Kusen Pintu PJ1 (1 buah)
21	Pek. Kusen Pintu P1 (3 buah)
22	Pek. Kusen Pintu P2 (1 buah)
23	Pek. Kusen Jendela J1 (2 buah)
24	Pek. Roster (10 buah)
25	Pek. Rangka Plafond Hollow
26	Pas. Plafond Triplek 4mm
27	Pek. Pengecatan Plafond
28	Pek. Penutup Atap Metal Roof
29	Pek. Bubungan Atap
30	Pek. Rangka Atap Bajaringan
31	Pas. Kitchen Sink
32	Pek. Penulangan & Cor Meja Beton t=10 cm
33	- Pas. Kloset Jongkok
34	- Pas. Floor Drain
35	- PVC 3/4" + Asesoris
36	- PVC 1/2" + Asesoris
37	- PVC 4" + Paket Air Kotor (Wc)
38	- PVC 3" (Air Bekas)
39	- Pas. Kran 1/2" + Asesoris
40	- Instalasi Penerangan
41	- Instalasi Stop Kontak
42	- Pas. Saklar Tunggal
43	- Pas. Saklar Ganda
44	- Pas. Stop Kontak
45	- Pas. Box Sekring 1 Group
46	- Pas. Lampu 15 W

Pada tabel diatas, bisa dilihat bahwa hasil awal sub pekerjaan hanya memiliki 9 pekerjaan, akan tetapi sesudah dilakukan work breakdown struktur secara rinci, jumlah pekerjaan menjadi 46 pekerjaan.

4.5. Durasi Pekerjaan

Durasi Normal pada pelaksanaan yang di dapat dari data yang terdapat pada *time schedule* Dalam menghitung durasi sebuah pekerjaan ada beberapa komponen penting yang harus diketahui salah satunya adalah BoQ, Adapun untuk durasi pekerjaan harian berdasarkan setiap kegiatan pelaksanaan pada pembangunan perumahan Bukit Indah Ciwalen sebagai berikut.

Tabel 4. 6 Durasi Proyek Harian

No	Aktivitas Pekerjaan	Durasi Pekerjaan (Hari)
1.	Pekerjaan Persiapan	3
2.	Pekerjaan Galian dan Timbunan	5
3.	Pekerjaan Pondasi/beton (Mutu K-225)	12
4.	Pek bata/plesteran	10
5.	Pas. Kramik Lantai	4
6.	Pek. Pintu dan Jendela	6
7.	Pek. Atap dan baja ringan	7
8.	Pek. Plafond	5
9.	Pek. Pengecetan	3
10.	Lain-lain	2
11.	Pek. Elektrical	5
12	Pek. Sanitari	4

4.5.1. Daftar Volume Pekerjaan (BoQ)

Berdasarkan hasil wawancara dengan pegawai perusahaan PT. Purnama Bhakti (PERSERO) dan data kurva-s yang ada dilampiran, maka berikut ini merupakan daftar volume pekerjaan (BoQ) untuk proyek Pembangunan Perumahan Bukit Indah Ciwalen-Cianjur:

Tabel 4.7. Daftar BoQ Pekerjaan

No	Uraian Pekerjaan	Qty	Sat
I	Pekerjaan Tanah		
1	Pek. Galian Tanah	19.42	m3
2	Pek. Urugan Tanah Kembali	8.61	m3
3	Pek. Urugan Tanah Ketinggian Lantai	4.03	m3
4	Pek. Urugan Pasir Ketinggian Lantai	1.34	m3
II	Pekerjaan Struktur		
1	Pek. Bata Rolag	0.26	m3
2	Pek. Pondasi Batu Kali		
	- Pas. Batu Kali	8.61	m3
	- Urugan Pasir	1.18	m3
3	Pek. Sloof 15/20		
	- Beton K-225	1.01	m3
	- Pembesian	169.03	kg
	- Bekisting	13.51	m2
4	Pek. Kolom 15/15		
	- Beton K-225	0.88	m3
	- Pembesian	186.38	kg
	- Bekisting	23.40	m2
5	Pek. Ring Balok 15/20		
	- Beton K-225	0.76	m3
	- Pembesian	161.41	kg
	- Bekisting	10.13	m2
6	Pek. Balok Sopi - sopi 15/15		
	- Beton K-225	0.25	m3
	- Pembesian	53.26	kg
	- Bekisting	3.34	m2

Tabel 4.7. Lanjutan

III	Pekerjaan Pasangan		
1	Pek. Pasangan Dinding Bata Ringan	70.35	m2
2	Pek. Plesteran Dinding	140.70	m2
3	Pek. Acian Dinding	140.70	m2
4	Pek. Pengecatan Dinding	139.11	m2
5	Pek. Dinding Kamprot Halus	1.59	m2
6	Pas. Keramik Lantai 30x30	21.56	m2
7	Pas. Keramik Lantai 30x30 Teras	3.20	m2
8	Pas. Keramik Lantai 20x20 Wc	1.82	m2
9	Rabat Beton Dapur	0.38	m3

IV	Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela		
1	Pek. Kusen Pintu PJ1 (1 buah)		
	- Pas. Kusen Kayu	9.20	m'
	- Pas. Daun Pintu Double Triplek	1.56	m ²
	- Pas. Engsel Pintu	1.00	set
	- Pas. Kunci Tanam Biasa	1.00	set
	- Pas. Frame Daun Jendela	3.06	m ¹
	- Pas. Daun Jendela Kaca	0.90	m ²
	- Pas. Engsel Jendela	1.00	set
	- Pas. Grendel/Slot Jendela	1.00	set
2	Pek. Kusen Pintu P1 (3 buah)		
	- Pas. Kusen Kayu	15.45	m'
	- Pas. Daun Pintu Double Triplek	4.39	m ²
	- Pas. Engsel Pintu	3.00	set
	- Pas. Kunci Tanam Biasa	3.00	set
3	Pek. Kusen Pintu P2 (1 buah)		
	- Pas. Daun Pintu Toilet PVC	1.00	bh
4	Pek. Kusen Jendela J1 (2 buah)		
	- Pas. Kusen Kayu	8.80	m'
	- Pas. Frame Daun Jendela	6.12	m ²
	- Pas. Daun Jendela Kaca	1.79	m ²
	- Pas. Engsel Jendela	2.00	set
	- Pas. Grendel/Slot Jendela	2.00	set
5	Pek. Roster (10 buah)		
	- Pas. Roster Beton 20x20	10.00	bh

Tabel 4.7. Lanjutan

V	Pekerjaan Plafond		
1	Pek. Rangka Plafond Hollow	23.16	m ²
2	Pas. Plafond Triplek 4mm	23.16	m ²
3	Pek. Pengecatan Plafond	23.16	m ²
VI	Pekerjaan Atap		
1	Pek. Penutup Atap Metal Roof	42.00	m ²
2	Pek. Bubungan Atap	6.00	m'
3	Pek. Rangka Atap Bajoringan	38.05	m ²
VII	Pekerjaan Lain-lain		
1	Pas. Kitchen Sink	1.00	bh
2	Pek. Penulangan & Cor Meja Beton t=10 cm	0.09	m ³
VII	Pekerjaan Sanitary		
1	- Pas. Kloset Jongkok	1.00	bh
2	- Pas. Floor Drain	1.00	bh
3	- PVC 3/4" + Asesoris	11.42	m'
4	- PVC 1/2" + Asesoris	2.25	m'



5	- PVC 4" + Paket Air Kotor (Wc)	5.80	m'
6	- PVC 3" (Air Bekas)	12.95	m'
7	- Pas. Kran 1/2" + Asesories	1.00	bh
VII	Pekerjaan Elektrikal		
1	- Instalasi Penerangan	6.00	ttk
2	- Instalasi Stop Kontak	5.00	ttk
3	- Pas. Saklar Tunggal	2.00	ttk
4	- Pas. Saklar Ganda	2.00	ttk
5	- Pas. Stop Kontak	5.00	ttk
6	- Pas. Box Sekring 1 Group	1.00	bh
7	- Pas. Lampu 15 W	6.00	bh

4.5.2. Daftar Jumlah pekerja

Berdasarkan hasil wawancara dengan mandor dilapangan maka dapat diketahui berapa orang pekerja, tukang, mandor yang digabungkan menjadi satu grup (regu) dalam sebuah kegiatan dan dapat juga diketahui apakah pekerjaan dilaksanakan secara manual atau mekanis. Untuk bisa mengetahui secara jelas bisa dilihat pada uraian dibawah ini:

1. Pekerjaan galian tanah

Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

2. Pekerjaan Urugan tanah kembali

Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 3 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

3. Pekerjaan Urugan Tanah ketinggian lantai

Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

4. Pekerjaan urugan pasir ketinggian lantai

Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

5. Pekerjaan Bata Rolag



- Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 3 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
6. Pekerjaan pondasi batu kali
- Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
7. Pekerjaan Sloof 15/20
- Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 3 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
8. Pekerjaan Kolom 15/15
- Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 3 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
9. Pekerjaan ring balok 15/20
- Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
10. Pekerjaan balok sopi-sopi 15/15
- Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
11. Pekerjaan pasangan dinding bata ringan
- Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
12. Pekerjaan plesteran dinding
- Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
-
-



- Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
13. Pekerjaan acian dinding
- Jenis Pekerjaan = Manual
- Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
- Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
14. Pekerjaan pengecatan dinding
- Jenis Pekerjaan = Manual
- Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
- Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
15. Pekerjaan dinding kamprot halus
- Jenis Pekerjaan = Manual
- Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
- Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
16. Pekerjaan keramik lantai 30x30
- Jenis Pekerjaan = Manual
- Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
- Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
17. Pekerjaan keramik lantai 30x30 teras
- Jenis Pekerjaan = Manual
- Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
- Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
18. Pekerjaan keramik lantai 30x30 wc
- Jenis Pekerjaan = Manual
- Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
- Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
19. Pekerjaan rabat beton dapur
- Jenis Pekerjaan = Manual
- Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
- Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)
20. Pekerjaan kusen pintu PJ1 (1 buah)
- Jenis Pekerjaan = Manual
-
-



Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

21. Pekerjaan kusen pintu P1 (3 buah)

Jenis Pekerjaan = Manual

Jumlah Tenaga Kerja = 3 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

22. Pekerjaan kusen pintu P2 (1 buah)

Jenis Pekerjaan = Manual

Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

23. Pekerjaan kusen jendela J1 (2 buah)

Jenis Pekerjaan = Manual

Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

24. Pekerjaan roster (10 buah)

Jenis Pekerjaan = Manual

Jumlah Tenaga Kerja = 3 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

25. Pekerjaan rangka plafond hollow

Jenis Pekerjaan = Manual

Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

26. Pekerjaan pemasangan plafond triplek 4mm

Jenis Pekerjaan = Manual

Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

27. Pekerjaan pengecatan plafond

Jenis Pekerjaan = Manual

Jumlah Tenaga Kerja = 1 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)



28. Pekerjaan penutup atap metal roof

Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 3 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

29. Pekerjaan bubungan atap

Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 3 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

30. Pekerjaan rangka atap baja ringan

Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 3 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

31. Pekerjaan kitchen sink

Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

32. Pekerjaan penulangan & cor meja beton t=10 cm

Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 2 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

33. Pekerjaan pasang kloset jongkok

Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 1 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

34. Pekerjaan pasang floor drain

Jenis Pekerjaan = Manual
Jumlah Tenaga Kerja = 1 orang
Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

35. Pekerjaan PVC $\frac{3}{4}$ " + asesoris

Jenis Pekerjaan = Manual



Jumlah Tenaga Kerja = 1 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

36. Pekerjaan PVC ½” + asesoris

Jenis Pekerjaan = Manual

Jumlah Tenaga Kerja = 1 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

37. Pekerjaan PVC 4” + paket air kotor (WC)

Jenis Pekerjaan = Manual

Jumlah Tenaga Kerja = 1 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

38. Pekerjaan PVC 3” (air bekas)

Jenis Pekerjaan = Manual

Jumlah Tenaga Kerja = 1 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

39. Pekerjaan kran ½” + asesoris

Jenis Pekerjaan = Manual

Jumlah Tenaga Kerja = 1 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

40. Pekerjaan instalasi penerangan

Jenis Pekerjaan = Manual

Jumlah Tenaga Kerja = 1 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

41. Pekerjaan instalasi stop kontak

Jenis Pekerjaan = Manual

Jumlah Tenaga Kerja = 1 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

42. Pekerjaan pasang scalar tunggal

Jenis Pekerjaan = Manual

Jumlah Tenaga Kerja = 1 orang

Jumlah alat = alat bantu bersifat lump sump (LS)

43. Pekerjaan pasang scalar ganda

Jenis Pekerjaan	=	Manual
Jumlah Tenaga Kerja	=	1 orang
Jumlah alat	=	alat bantu bersifat lump sump (LS)

44. Pekerjaan pasang stop kontak

Jenis Pekerjaan	=	Manual
Jumlah Tenaga Kerja	=	1 orang
Jumlah alat	=	alat bantu bersifat lump sump (LS)

45. Pekerjaan pasang box sekring 1 grup

Jenis Pekerjaan	=	Manual
Jumlah Tenaga Kerja	=	1 orang
Jumlah alat	=	alat bantu bersifat lump sump (LS)

46. Pekerjaan pasang lampu 15 w

Jenis Pekerjaan	=	Manual
Jumlah Tenaga Kerja	=	1 orang
Jumlah alat	=	alat bantu bersifat lump sump (LS)

4.5.3. Ketergantungan item pekerjaan

Rencana kerja disusun berdasarkan urutan-urutan kegiatan dari semua pekerjaan sedemikian rupa sehingga tampak keterkaitan pekerjaan yang satu dengan pekerjaan lainnya. Rencana kerja dengan diagram jaringan kerja biasanya digunakan pada proyek-proyek besar yang mempunyai aktifitas pekerjaan yang cukup banyak dan cukup rumit.

Rencana kerja (time schedule) yang dikenal atau sering digunakan dalam proyek konstruksi ada beberapa jenis. Penggunaan jenis rencana kerja untuk proyek konstruksi tergantung dari jenis dan sifat proyek bangunan konstruksi yang dilaksanakan. Untuk menggambarkan jaringan kerja atau diagram balok secara lengkap maka diperlukan analisis ketergantungan antara aktivitas-aktivitas tersebut.

Berdasarkan data time schedule dari proyek Pembangunan Perumahan Marigold Ciputra Botanical Pangkal Pinang maka dapat dibuat logika ketergantungan seperti dibawah ini :

Tabel 4.8 Ketergantungan item pekerjaan

Project - Bukit Indah Ciwalen Cianjur				
PT. Purnama Bhakti				
Rencana Anggaran Biaya		Type Rumah	30/60	
Kontraktor	: PT. Purnama Bhakti	Luas Bangunan (M2)	30 M2	
Lokasi Proyek	: Ciwalen Cianjur	Luas Tanah (M2)	60 M2	
Periode	: Tahap 1			
No	Urutan Pekerjaan	Nama	Keterangan	Durasi
I	Pekerjaan Persiapan	A		3
II	Pekerjaan Struktur			
1	Pekerjaan Galian dan Timbunan	B1		5
2	Pekerjaan Pondasi/beton (Mutu K-225)	B2	A	15
3	Pek bata/plesteran	B3	A,B1	10
4	Pas. Kramik Lantai	B4	B10	4
5	Pek. Pintu dan Jendela	B5	B1, B2	6
6	Pek. Atap dan baja ringan	B6	B5,B10	7
7	Pek. Plafond	B7	B1,B2	5
8	Pek. Pengecetan	B8	B5,B6,B7,B10	3
9	Lain-lain	B9	B1,B3	2
10	Pek. Elektrical	B10	B10	5
11	Pek. Sanitari	B11	B4,B8,B9	4

4.6. Pengolahan Data

4.6.1. Jaringan kerja dengan Critical Path Method (CPM)

4.1.1.1. Perhitungan Maju

Dimulai dari Start (initial event) menuju Finish (terminal event) untuk menghitung waktu penyelesaian tercepat suatu kegiatan (EF), waktu tercepat terjadinya kegiatan (ES) dan saat paling cepat dimulainya suatu peristiwa (E). Aturan Hitungan Maju (Forward Pass) yaitu ;

- Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (predecessor) telah selesai.
- Waktu selesai paling awal suatu kegiatan sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah dengan kurun waktu kegiatan yang mendahuluinya.

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

- Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan-kegiatan terdahulu yang menggabung, maka waktu mulai paling awal (ES) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu selesai paling awal (EF) yang terbesar dari kegiatan terdahulu.

Tabel 4.9 Perhitungan Kedepan CPM

No Kejadian	Simbol	EETi	Durasi (Hari)	EETj	Keterangan
1	A	0	3	3	
2	B2	3	15	18	
3	B1	3	5	8	
4	B3	8	10	18	
5	B6	18	7	25	Diambil yang terbesar
	B7	18	5	23	
	B5	18	6	24	
	B10	18	5	23	
6	B9	18	2	20	Diambil yang terbesar
	B4	18	4	22	
	B8	25	3	28	
7	B11	28	4	32	

4.1.1.2. Perhitungan Mundur CPM (Backward Pass)

Dimulai dari Finish menuju Start untuk mengidentifikasi saat paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LF), waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LS) dan saat paling lambat suatu peristiwa terjadi (L). Aturan Hitungan Mundur (Backward Pass) yaitu ;

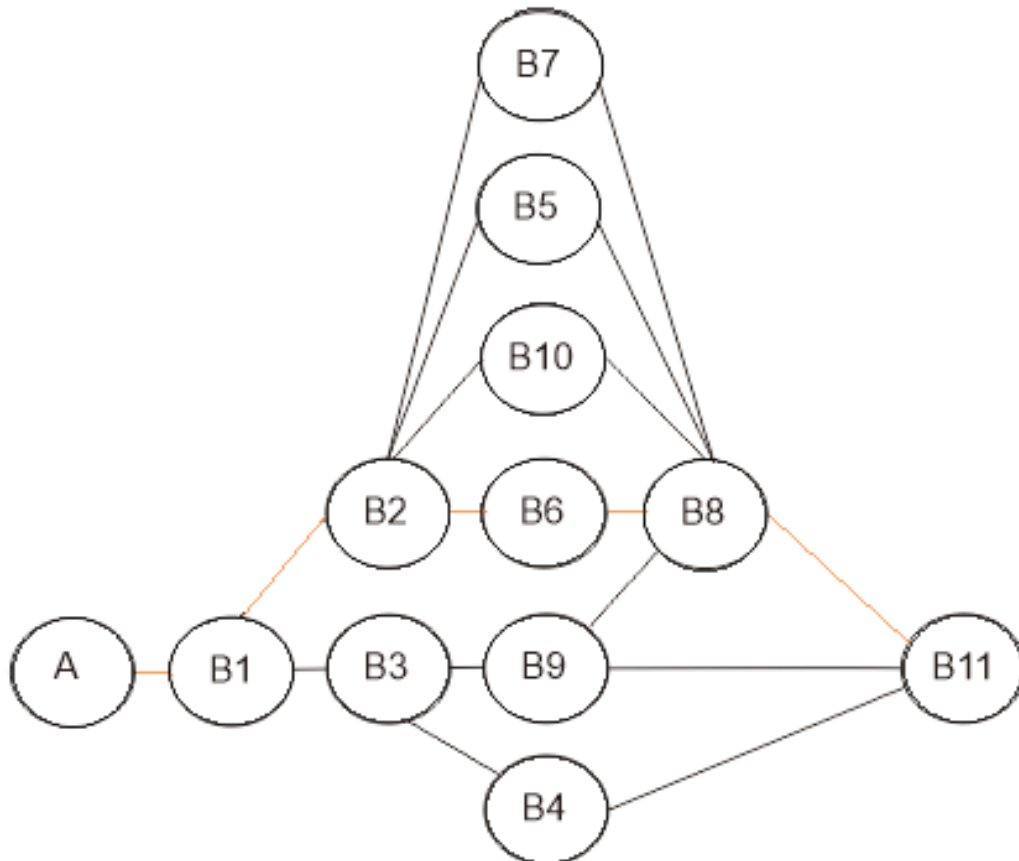
- Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi kurun waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan.

$$LS(i-j) = LF(i-j) - t$$

- Apabila suatu kegiatan terpecah menjadi 2 kegiatan atau lebih, maka waktu paling akhir (LF) kegiatan tersebut sama dengan waktu mulai paling akhir (LS) kegiatan berikutnya yang terkecil

Tabel 4.10. Perhitungan Kebelakang CPM

No Kejadian	Simbol	EETi	Durasi (Hari)	EETj	Keterangan
6	B11	32	4	28	
5	B8	28	3	25	
4	B10	25	5	20	Diambil yang terkecil
	B7	25	5	20	
	B6	25	7	18	
	B5	25	6	19	
3	B9	25	2	23	Diambil yang terkecil
	B4	28	4	24	
2	B3	23	10	13	
1	B2	18	15	3	Diambil yang terkecil
	B1	13	5	8	
0	A	3	3	0	



Gambar. 4.2 Diagram Jaringan Kerja CPM

Dari gambar di atas dapat di ambil bahwa bentuk jaringan kerja yang di buat dengan metode CPM dengan jalur kritis berada pada kegiatan **A-B2-B6-B8-B11**

4.7. Analisis Crasching

Crasching merupakan percepatan waktu dalam jalur kritis pada metode CPM yang disengaja, sistemnya dengan cara melakukan pengujian dari setiap kegiatan dalam perhitungan analisis jaringan kerja suatu proyek. Proses yang dilakukan crasching yaitu dengan cara melakukan perkiraan dalam menentukan percepatan waktu dengan pengurangan durasi yang maksimal dan paling ekonomis yang masih mungkin untuk di perkecil atau di potong.

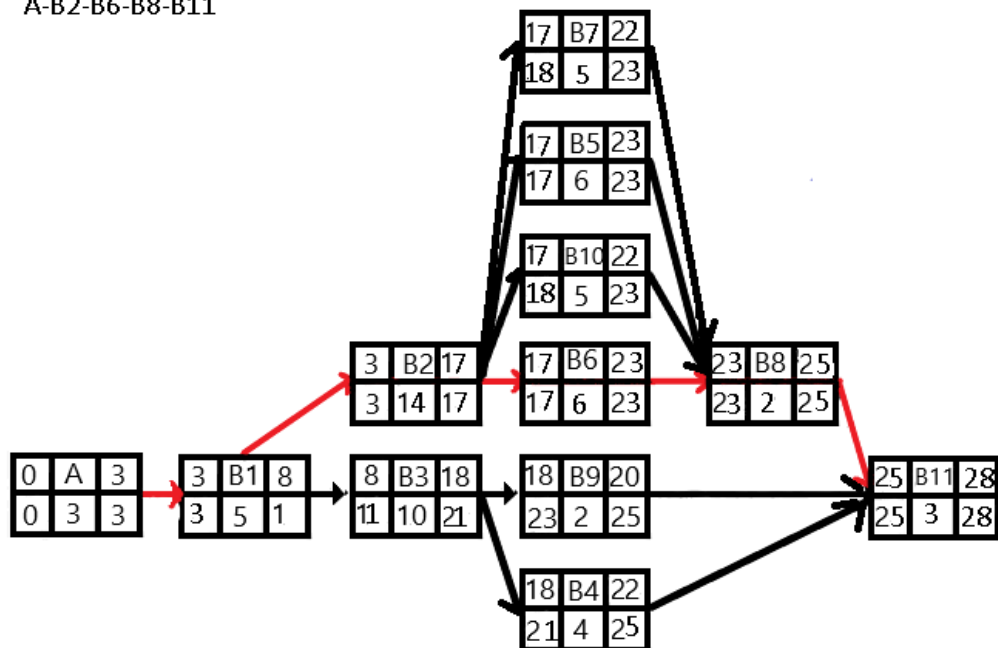
4.7.1. Analisis crashing 1 hari

Tabel 4.11 Durasi normal dengan analisis chrasing 1 hari

No	Aktivitas Pekerjaan	Simbol	Durasi Normal	Durasi Crashing
1	Pekerjaan persiapan	A	3	2
2	Pekerjaan pondasi/beton (mutu k-225)	B2	15	14
3	Pekerjaan atap dan baja ringan	B6	7	6
4	Pengecetan	B8	3	2
5	Pekerjaan elektrikal	B11	4	3

Hasil dari crashing 1 hari terjadi percepatan waktu dari durasi normal 30 hari kalender menjadi 28 hari kalender. Total hari setelah dilakukan chrashing terdapat pada gambar di bawah ini.

A-B2-B6-B8-B11



Gambar 4.3. perhitungan dengan chrashing 1 hari



4.8. Kelebihan dan Kekurangan Critical Path Method (CPM)

4.8.1. Kelebihan CPM

1. Bermanfaat sebagai cara untuk menjadwalkan dan mengendalikan proyek besar.
2. Konsep yang sederhana dan tidak memerlukan perhitungan matematis yang rumit.
3. Network yang dapat melihat hubungan antar kegiatan proyek secara cepat dan tepat sasaran.
4. Analisa jalur kritis dan slack membantu memperlihatkan kegiatan yang perlu diperhatikan lebih dekat.
5. Dokumentasi proyek atau gambar menunjukkan orang-orang yang bertanggung jawab atas berbagai kegiatan.
6. Dapat diterapkan untuk proyek yang bervariasi.
7. Berguna dalam pengawasan biaya dan jadwal.

4.8.2. Kekurangan CPM

1. Kegiatan harus jelas serta hubungan item pekerjaan harus bebas dan stabil.
2. Hubungan pendahulu harus dijelaskan dan dijangkingan bersama-sama.
3. Perkiraan waktu cenderung subyektif dan tergantung manajer.
4. Ada bahaya terselubung dengan terlalu banyaknya penekanan pada jalur kritis, maka yang nyaris kritis perlu diawasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada Proyek Pembangunan Perumahan Bukit Indah Ciwalen-Cianjur, maka penulis menarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Cara ataupun upaya dalam pengoptimalan waktu suatu proyek yaitu dengan menggunakan metode CPM (Critical Path Method), dengan demikian suatu proyek dapat di ketahui waktunya dengan pasti, karena setiap kegiatan hanya memerlukan satu faktor waktu.
2. Factor pendukung dan penghambat suatu proyek
 - a. Factor penghambat
 - Keterbatasan jumlah tenaga kerja (jumlah pekerja tidak sesuai dengan aktifitas pekerja yang ada)
 - Tidak tersedianya peralatan konstruksi yang di butuhkan di lokasi proyek
 - Keterlambatan pengiriman material ke lokasi
 - Keterbatasan jumlah dana
 - Kurangnya koordinasi dan komunikasi antara pihak-pihak yang terlibat di lapangan
 - Kesalahan pekerjaan
 - Modal kontraktor tidak mencukupi
 - Ketidakmampuan kontraktor dalam manajemen proyek
3. Metode yang di gunakan dalam pengatasi keterlambatan waktu suatu proyek pembangunan perumahan Bukit Indah Ciwalen-Cianjur yaitu CPM dengan chrasing 1 hari. Dari pengolahan data pada bab sebelumnya diperoleh hasil bahwa data yang telah dikumpulkan layak untuk diolah dalam proses pengolahan data. Menurut perhitungan berdasarkan metode CPM , diperoleh



waktu pengerjaan proyek 28 hari dari waktu keterlambatan 40 hari dan jalur kritisnya yaitu A – B2 – B6 – B8 – B11.

A merupakan pekerjaan persiapan

B2 merupakan pekerjaan pondasi/beton (Mutu K-225)

B6 merupakan pekerjaan atap dan baja ringan

B8 merupakan pekerjaan pengecatan

B11 merupakan pekerjaan elktikal

5.2. Saran

Dari hasil pengamatan dan penelitian yang di lakukan dilapangan, ada beberapa saran yang perlu dikemukakan oleh penulis

1. Dalam pelaksanaan suatu proyek sangat diperlukan suatu penjadwalan yang matang dan cermat agar tidak terjadi keterlamabatan suatu proyek pembangunan sehingga mengganggu terhadap pembangunan-pembangunan yang lainnya.
2. Agar tidak terjadi penundaan dalam melaksanakan proyek, maka pekerjaan-pekerjaan di jalur kritis perlu diawasi dan kontrol dengan ketat oleh pengawas lapangan agar meminimalisir keterlambat dan juga mengakibatkan pekerjaan yang tidak dalam jalur kritis terganggu.
3. Dalam suatu pembangunan proyek konstruksi harus lebih di perhatikan metode pelaksanaan dan manajemen pelaksanaan karena perannya yang sangat penting dari awal sampai akhir pelaksanaan suatu proyek.
4. Diharapkan dari pembahasan dalam tugas akhir ini dapat dilanjutkan oleh peneliti selanjutnya yaitu dengan meneliti seluruh proyek pembangunan sesuai dengan nilai kontrak.



DAFTAR PUSTAKA

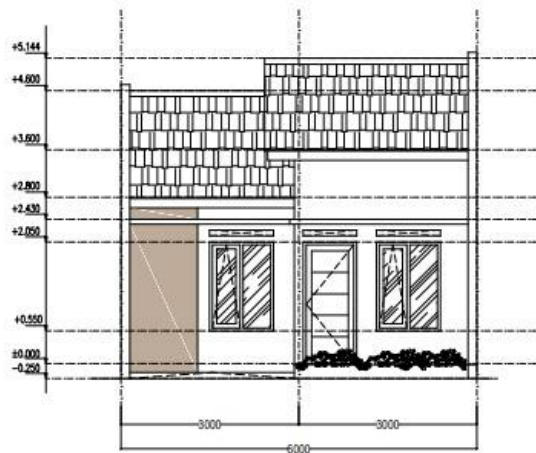
- Abma, V. (2016). Analisis Pengendalian Waktu Dengan Earned Value Pada Proyek Pembangunan Hotel Fave Kotabaru Yogyakarta. *Jurnal Teknisia*, XXI(2), 218–228.
- Brando, R., Walangitan, P. D. R. O., & Tjakra, J. (2017). sistempengendalian waktu dengan critical path method (CPM) padaproyek konstruksi (Studi Kasus : Menara Alfa Omega Tomohon). *Jurnal Sipil Statik*, 5(6), 363–371.
- Arum Putri Khinasih 15.914.024. (2018).
- Hidayah, R., Ridwan, A., & Cahyo, Y. (2018). Analisa Perbandingan Manajemen Waktu Antara Perencanaan Dan Pelaksanaan (Studi Kasus: Pada Gedung Asrama Pondok Pesantren Sananul Huda Di Selorejo Kab. Blitar). *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 1(2), 281–290.
<https://doi.org/10.30737/jurmateks.v1i2.416>
- Hidayatul, F., Wahyono, H., Gusminto, E. B., & Kalimantan, J. (2018). Evaluasi Penjadwalan Waktu Pada Proyek Pembangunan Rumah Tipe 30 Di Istana Tegal Besar Kabupaten Jember Dengan Metode CPM (Evaluation Of Time Schedule Of Type 30 Housing Development Projects In Istana Tegal Besar Of Jember With CPM Method). *L Ekonomi Bisnis Dan Akuntansi*, V(7), 153–157.
- Julkarnaen, T. I., Herlina, L., & Kulsum. (2015). Analisa Perbaikan Penjadwalan Perakitan Panel Listrik Dengan Metode CPM dan PERT (Studi Kasus : PT . Mega Karya Engineering). *Jurnal Teknik Industri Untirta*, 3(1), 1–8.
<https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jti/article/view/347/246>
- Kasus, S., Rumah, P., & Gip, P. (2020). *Penerapan Metode CPM dan Grantt Chart untuk Mengukur Efisiensi Waktu PENDAHULUAN Pertumbuhan pendapatan per kapita masyarakat menggerakkan tren aktifitas pembangunan secara mandiri di kehidupan masyarakat . Ini bisa dilihat dengan maraknya kegiatan pamban. 1*, 178–206.
-
-



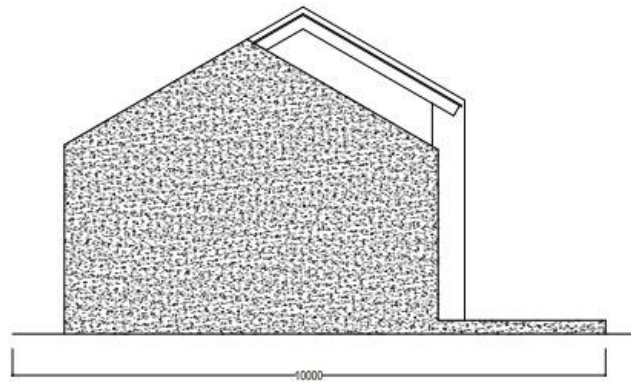
- Kosanke, R. M. (2019). 濟無*No Title No Title No Title*. 5–23.
- Nalhadi, A., & Suntana, N. (2017). Analisa Infrastruktur Desa Sukaci-Baros Dengan Metode Critical Path Method (CPM). *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 1(1), 35. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v1i1.167>
- Puspita, M. C., Pontan, D., & Winoto, S. (2022). *Pembangunan proyek rumah sakit di provinsi banten pada masa pandemi covid-19 identification of the causes delay factor on hospital project in banten province during covid-19 pandemic*. 46–51.
- Rachmat, A., Kadir, Y., & Ependi, R. (2020). *Konstruksi Terhadap Waktu Pelaksanaan (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Tinggi Polri Pesing Jakarta Barat)*. 14(1), 70–86.
- Studi, P., Industri, T., Teknik, F., & Buana, U. M. (2016). *Analisa Perbandingan Waktu Penjadwalan Proyek Dengan Metode CPM (Critical Path Method) dan PERT (Project Evaluation and Review Technique)*.
- Suhendar, A., Sipil, T., Tinggi, S., & Mandala, T. (n.d.). *Abstrak 1 . 1 Latar Belakang Masalah Saat ini proyek konstruksi berkembang semakin pesat dan rumit baik dalam hal penerapan teknologi bangunan , estetika fisik , maupun biaya dalam Dengan kompleksitas yang dimilikinya , suatu proyek konstruksi pun memilik*. 15(1), 61–73.

Lampiran 1

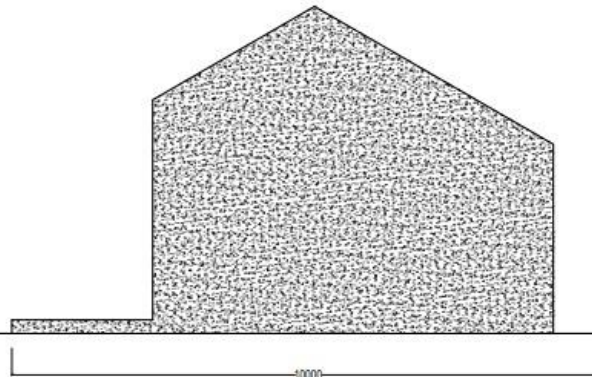
Lampiran 2



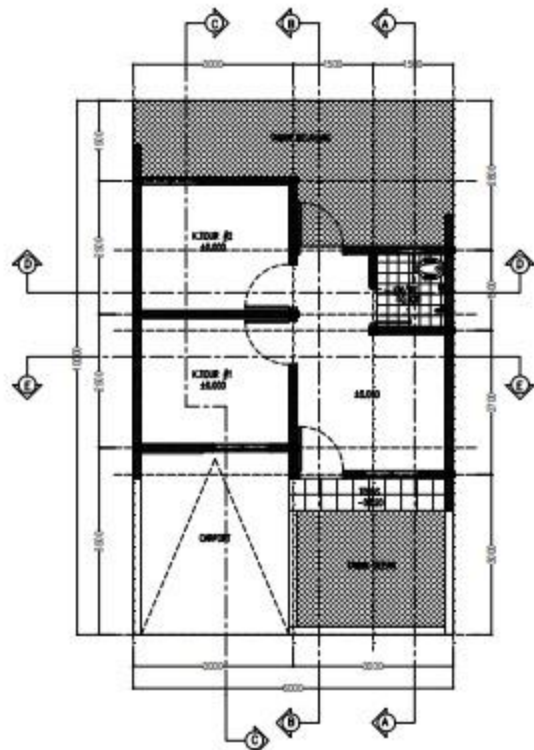
TAMPAK DEPAN
Skala : 1:100




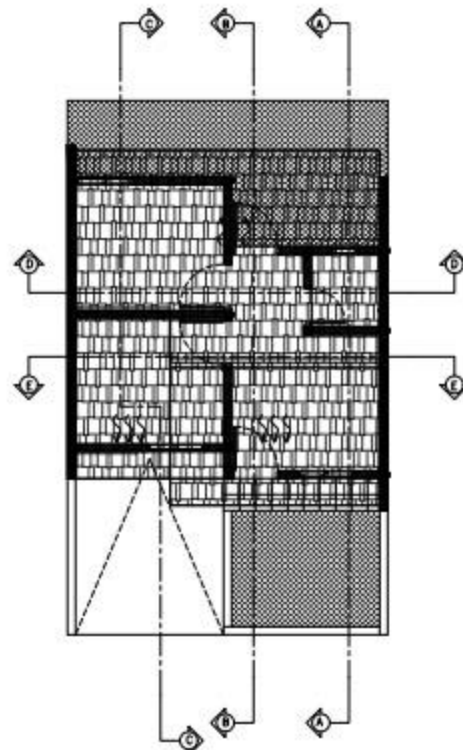
TAMPAK SAMPING KIRI
Skala : 1:100



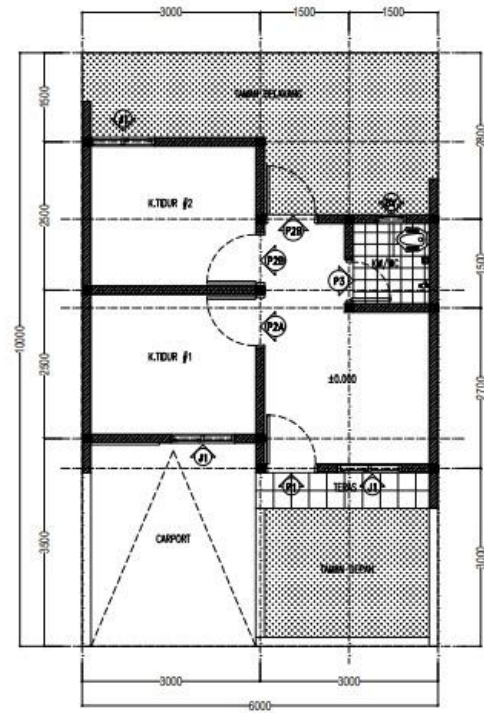
TAMPAK SAMPING KANAN
Skala : 1:100



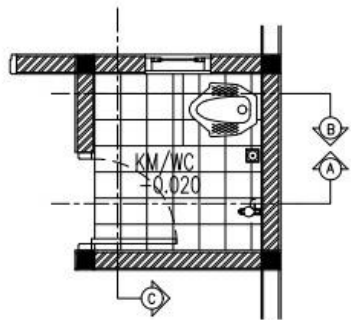

DENAH Type 30 ALT-2
 Skala : 1/100



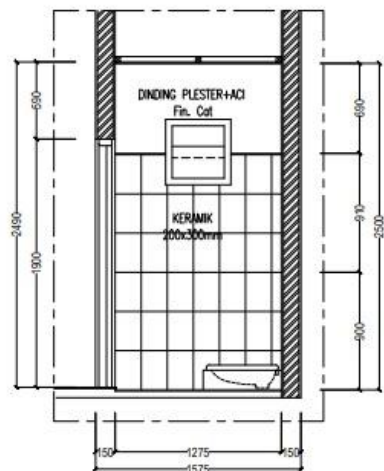

DENAH ATAP
 Skala : 1/100



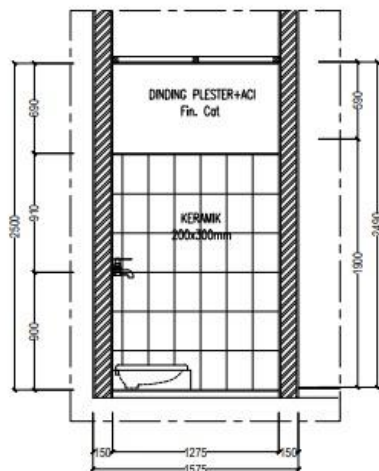

DENAH KUNCI KUSEN Type 30 ALT-2
 Skala : 1:100



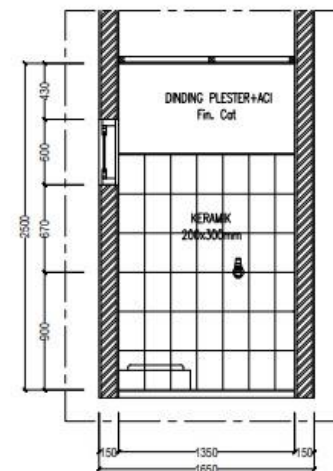
KW/WC
Skala : NTS



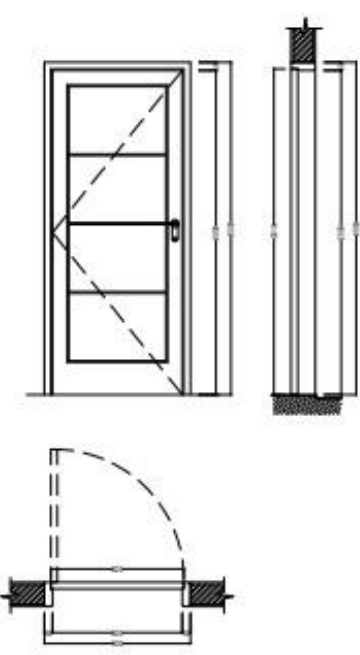
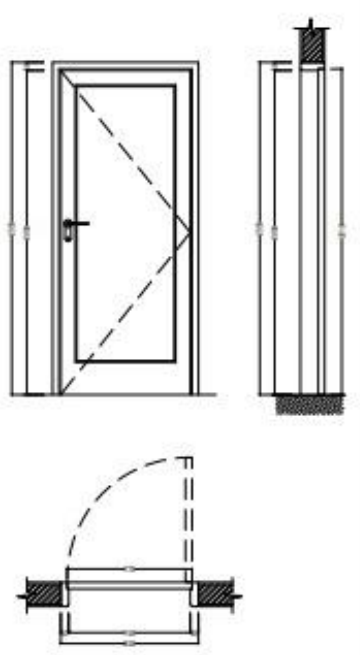
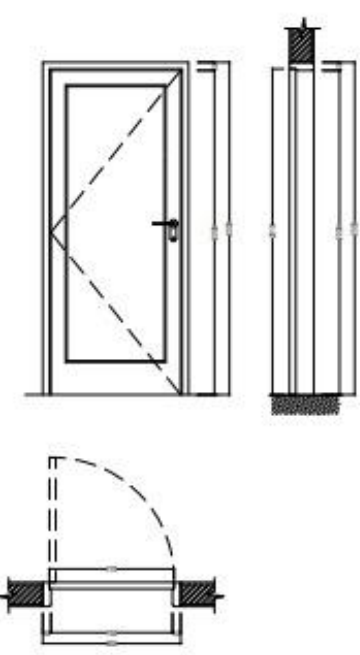
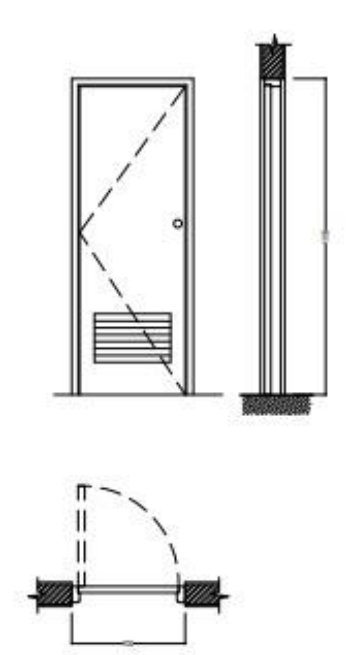
POTONGAN A
Skala : NTS



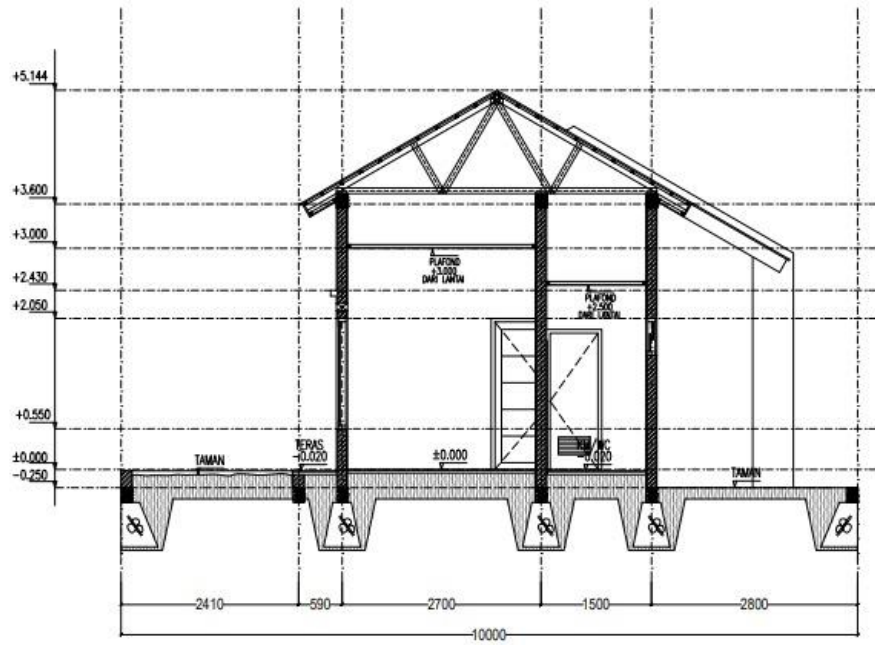
POTONGAN B
Skala : NTS



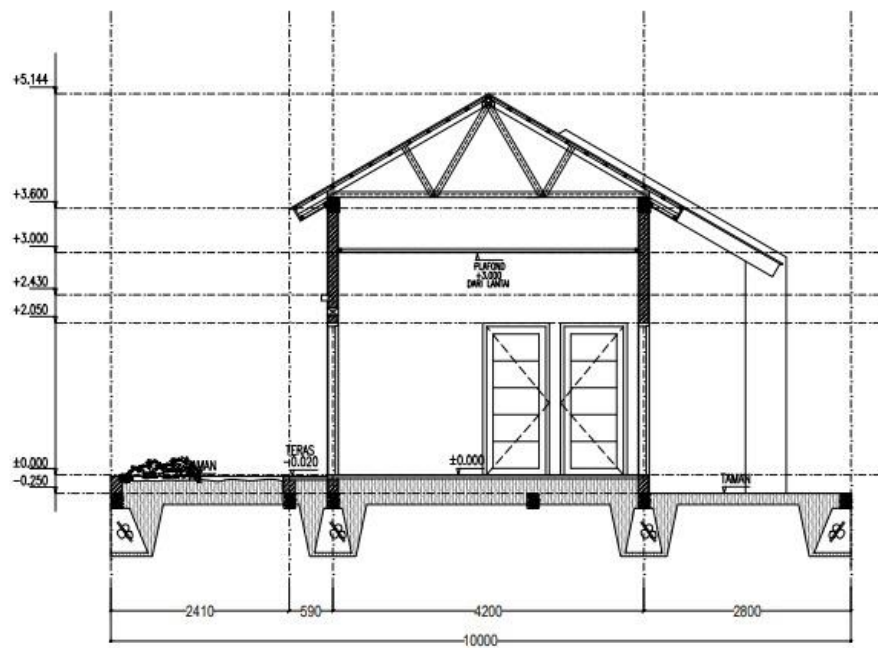
POTONGAN C
Skala : NTS

			
<p>P1</p> <ul style="list-style-type: none"> - KUSEN : KAYU - DAUN PINTU : PANEL KAYU - LOKASI : RUANG TAMU - JUMLAH : 1 UNIT 	<p>P2A</p> <ul style="list-style-type: none"> - KUSEN : KAYU - DAUN PINTU : RANGKA KAYU COVER DOUBLE TRIPLEX - LOKASI : RUANG TIDUR 1 - JUMLAH : 1 UNIT 	<p>P2B</p> <ul style="list-style-type: none"> - KUSEN : KAYU - DAUN PINTU : RANGKA KAYU COVER DOUBLE TRIPLEX - LOKASI : RUANG TIDUR 2 & TAMAN BELAKANG - JUMLAH : 2 UNIT 	<p>P3</p> <ul style="list-style-type: none"> - KUSEN : PVC - DAUN PINTU : PVC - LOKASI : KM/WC - JUMLAH : 1 UNIT

POTONGAN A-A

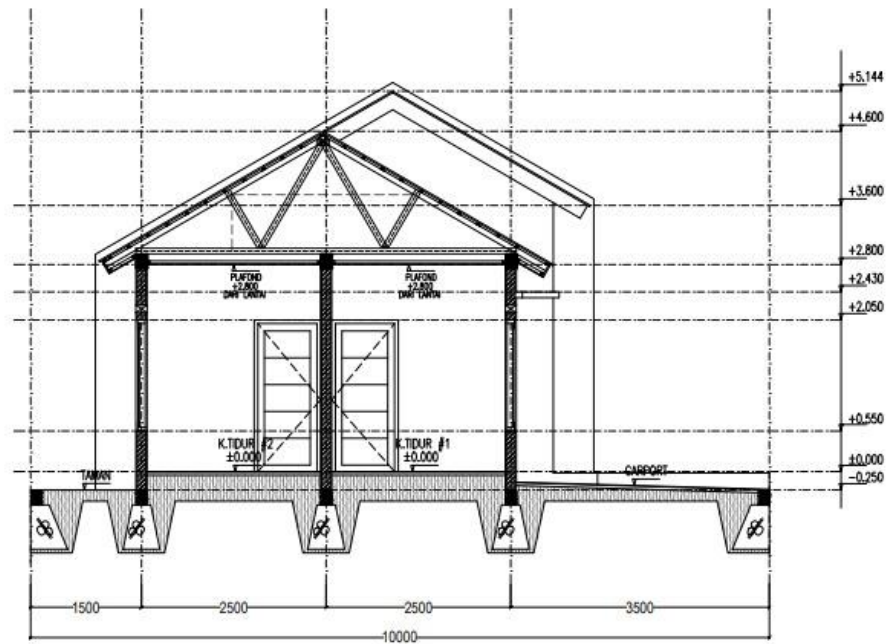


POTONGAN A-A
Skala : 1:80

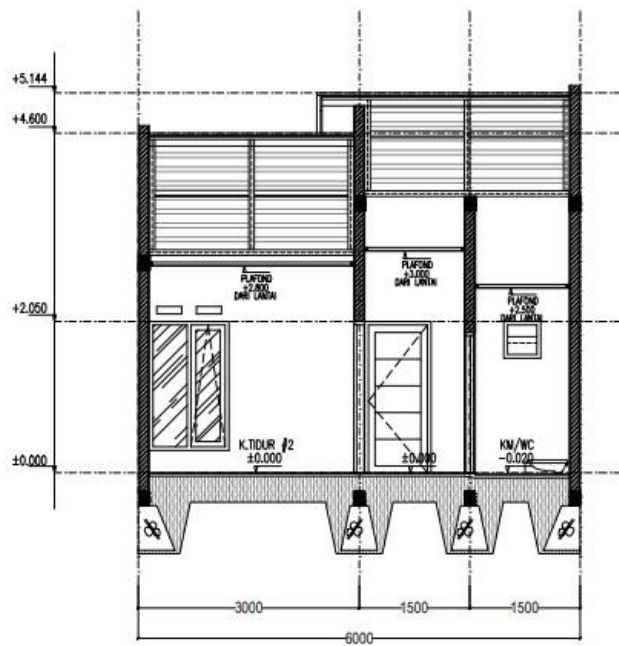



POTONGAN B-B
 Skala : 1:80

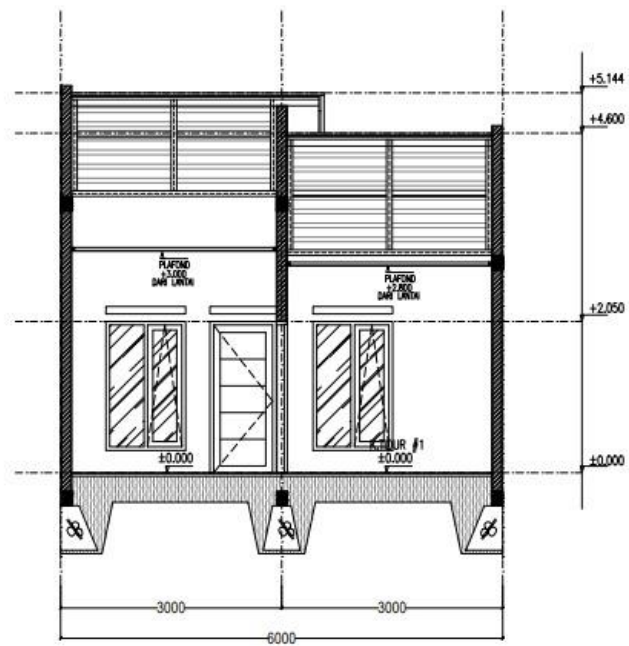
Press Esc to exit full screen



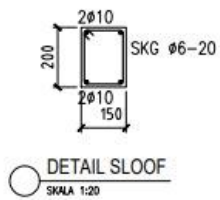
POTONGAN C-C
Skala : 1:80



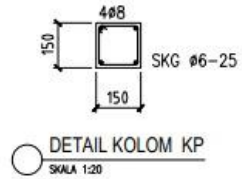

POTONGAN D-D
 Skala : 1:80




POTONGAN E-E
 Skala : 1:80



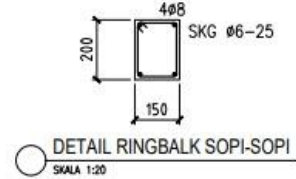
○ DETAIL SLOOF
SKALA 1:20



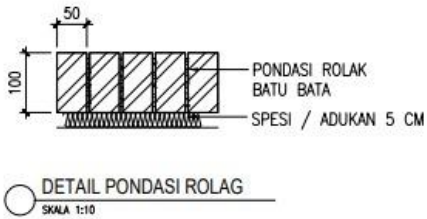
○ DETAIL KOLOM KP
SKALA 1:20



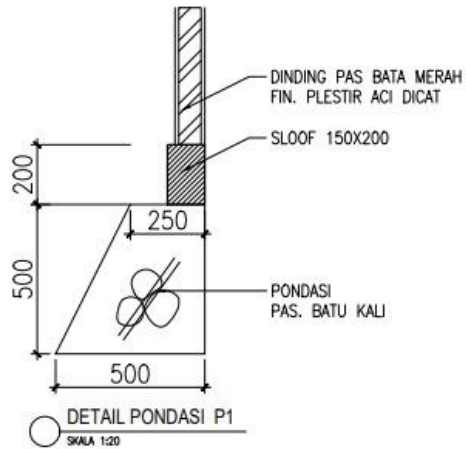
○ DETAIL RINGBALK
SKALA 1:20



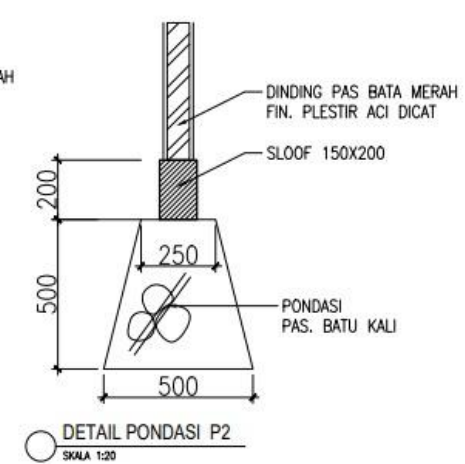
○ DETAIL RINGBALK SOPI-SOPI
SKALA 1:20



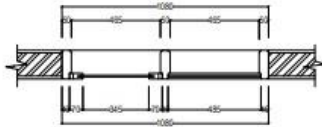
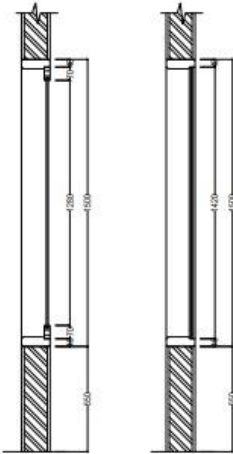
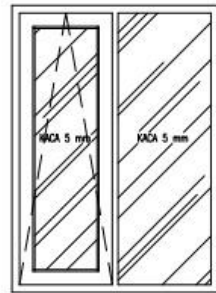
○ DETAIL PONDASI ROLAG
SKALA 1:10



○ DETAIL PONDASI P1
SKALA 1:20

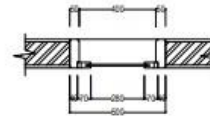
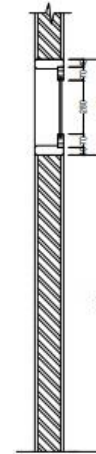


○ DETAIL PONDASI P2
SKALA 1:20



J1

- KUSEN : KAYU
- DAUN JENDELA : KAYU + KACA 5mm
- LOKASI : RUANG TAMU, R. TIDUR 1 & R. TIDUR 2
- JUMLAH : 3 UNIT



BV (Bovenli)

- KUSEN : KAYU
- DAUN JENDELA : KAYU + KACA 5mm
- LOKASI : KM/WC
- JUMLAH : 1 UNIT



