



**PENERAPAN METODE *PERT* DAN CPM PADA
PEMBANGUNAN JALAN TINJOMOYO – SEKARAN**

TESIS

Disusun dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan

Guna Mencapai Gelar Magister Teknik (MT)

Oleh :

**DANANG HADICARA
NIM : MTS 20202000032**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

**PENERAPAN METODE *PERT* DAN CPM PADA
PEMBANGUNAN JALAN TINJOMOYO – SEKARAN**

Diajukan oleh :

**DANANG HADICARA
NIM :20202000032**

Telah disetujui oleh :

Tanggal Maret 2022
Pembimbing I

Tanggal Maret 2022
Pembimbing II


Dr. Abdul Rochim, ST., MT


Prof. Ir. H. PRATIJKSO, MT., Ph.D

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

PENERAPAN METODE *PERT* DAN CPM PADA PEMBANGUNAN
JALAN TINJOMOYO-SEKARAN

Disusun oleh :

DANANG HADICARA

NIM : 20202000032

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tanggal :
03 Maret 2023

Tim Penguji:

1. Ketua

Ir. H. Rachmat Mudiyo, MT., Ph.D

2. Anggota

Dr. Abdul Rochim, ST., MT

3. Anggota

Prof. Ir. H. Pratikso, MT., Ph.D

Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Magister Teknik (MT)
Semarang, 2023

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Prof. Dr. H. S. Imam Wahyudi, DEA

NIK. 210291014

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Ir. H. Rachmat Mudiyo, MT., Ph.D

NIK. 210293018

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DANANG HADICARA
NIM : 20202000032

Dengan ini saya nyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

PENERAPAN METODE *PERT* DAN CPM PADA PEMBANGUNAN JALAN TINJOMOYO-SEKARAN

Adalah benar hasil karya saya dan dengan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 03 Maret 2023


DANANG HADICARA

MOTTO

كُنْتُمْ خَيْرَ أُمَّةٍ أُخْرِجَتْ لِلنَّاسِ تَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَتَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَتُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ وَلَوْ آمَنَ أَهْلُ الْكِتَابِ لَكَانَ خَيْرًا لَهُمْ مِنْهُمُ الْمُؤْمِنُونَ وَأَكْثَرُهُمُ الْفَاسِقُونَ

Kamu adalah umat yang terbaik yang dilahirkan untuk manusia, menyuruh kepada yang ma'ruf, dan mencegah dari yang munkar, dan beriman kepada Allah. Sekiranya Ahli Kitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka, di antara mereka ada yang beriman, dan kebanyakan mereka adalah orang-orang yang fasik. (QS. Ali Imran 110)

قَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ مُعَقِّبَاتٌ مِّنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِوَيْهِ مِنْ لَدُنْهُ وَمَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ لَدُنْهُ وَمَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ لَدُنْهُ

Baginya (manusia) ada malaikat-malaikat yang selalu menjaganya bergiliran, dari depan dan belakangnya. Mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya dan tidak ada pelindung bagi mereka selain Dia. (QS. Ar-Ra'd:11).

HALAMAN PERSEMBAHAN

Terimakasih Kepada Allah SWT atas kelimpahan Rahmat kemurahan rejeki dan berkah sehingga saya mampu diberikan untuk menyelesaikan penulisan TESIS ini sampai saat ini.

Terimakasih tak terhingga untuk Ibuku Suwarmi yang senantiasa memanjatkan doa dalam setiap tangga kehidupanku
Terimakasih Kepada Istriku Y. Meita Pratiwi atas semua dukungan dan support sampai hari ini serta limpahan cinta dan keceriaan serta anugerah terindah pada keluarga kami yaitu anakku Dinar Hadi Wijoyanto

Terimakasih kepada teman-teman, dosen di almamater tercinta Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah banyak memberikan pandangan hidup dan ilmunya kepada saya.

Kata Pengantar

Bismillahirrokhmaanirrokhim.

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya, serta nikmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“PENERAPAN METODE PERT dan CPM PADA PEMBANGUNAN JALAN TINJOMOYO – SEKARAN”**. Tesis ini disusun sebagai syarat untuk mencapai Gelar Magister Teknik pada Program Magister Teknik Sipil Program Pasca Sarjana Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang..

Dalam penyusunan karya proposal Tesis ini penulis telah berusaha dengan segala daya dan upaya. Namun tanpa bantuan dari berbagai pihak penyusunan karya Tesis ini tidak mungkin dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu, dengan kerendahan hati penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada :

1. Prof. Dr.H.Gunarto, S.H.,S.E.,Akt., M.Hum selaku Rektor UNISSULA Semarang.
2. Ir.H Rachmat Mudiyo, MT., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik UNISSULA Semarang.
3. Prof. Dr. Ir. H. S. Imam Wahyudi, DEA selaku Ketua Program Pasca Sarjana Teknik Sipil UNISSULA Semarang.
4. Dr. Abdul Rochim, ST., MT selaku dosen pembimbing 1
5. Prof. Ir. H. Pratikso, MT., Ph.D selaku dosen pembimbing 2
6. Rekan-rekan mahasiswa Magister Teknik Sipil UNISSULA angkatan 46 yang banyak memberikan dorongan dan motivasi

Atas semua bantuan tersebut penulis tidak mampu untuk membalasnya, kecuali ucapan terima kasih serta iringan do'a terbaik semoga mendapat balasan dari Allah SWT. *”Jazaakumullahu Khoiran“* Semoga Allah membalas kalian dengan kebaikan” (HR. At-Tirmidzi).

Semarang, Februari 2023

Danang Hadicara

ABSTRAK

Sektor prasarana jalan merupakan salah satu urat nadi di dalam pertumbuhan ekonomi wilayah, sehingga ketepatan penyediaannya melalui besarnya investasi adalah suatu hal yang sangat penting berkaitan dengan perkembangan ekonomi, investasi jalan atau jembatan memiliki pengaruh yang luas baik pengguna jalan atau jembatan maupun wilayah secara keseluruhan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui total waktu optimal setelah pelaksanaan proyek pada pembangunan jalan Tinjomoyo- Sekaran dipercepat dan untuk mengetahui total biaya optimal yang harus dikeluarkan setelah pelaksanaan proyek dipercepat pada pembangunan jalan Tinjomoyo-Sekaran.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode CPM dan PERT tujuan dari pemanfaatan CPM di antaranya adalah untuk mengetahui durasi waktu yang dibutuhkan dalam penyelesaian proyek dan untuk mengidentifikasi beragam kegiatan kritis dalam proyek. Pada penerapan metode CPM 128 hari yang semula berlangsung selama 130 hari, pada penerapan metode PERT biaya yang dapat dihemat untuk proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran waktu pekerjaan proyek dapat dipercepat menjadi 130 hari yang semula berlangsung selama 143 hari.

Implementasi metode PERT dengan jalur kritis A, D, E dan F mampu memberikan hasil bahwa probabilitas keberhasilan proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran dapat diselesaikan dalam waktu 129,6 hari (dibulatkan menjadi 130 hari) sebesar 99,99%. Jadi waktu yang dapat dihemat selama pekerjaan pembangunan proyek Jalan Tinjomoyo Sekaran yaitu selama 15 hari dengan penambahan biaya sebesar Rp 22.560.000,00 dengan metode CPM dan waktu yang dapat dihemat selama pekerjaan pembangunan proyek Jalan Tinjomoyo Sekaran dengan metode PERT yaitu selama 13 hari dengan penambahan biaya sebesar Rp 16.920.000,00.

Kata Kunci : Pengendalian Proyek, CPM, PERT

ABSTRAC

The road infrastructure sector is one of the veins in regional economic growth, so the accuracy of providing it through the amount of investment is a very important thing related to economic development, road or bridge investment has a broad influence both road or bridge users and the region as a whole. The purpose of this research is to find out the optimal total time after project implementation on the accelerated Tinjomoyo-Sekaran road construction and to find out the optimal total costs that must be incurred after accelerated project implementation on the Tinjomoyo-Sekaran road construction.

The methods used in this study are the CPM and PERT methods. The purpose of using CPM is to determine the duration of time needed to complete the project and to identify various critical activities in the project. In the application of the 128-day CPM method, which originally lasted 130 days, in the application of the PERT method, costs were saved for the Tinjomoyo Road construction project. Now, the project work time can be accelerated to 130 days, which originally lasted 143 days.

The implementation of the PERT method with critical paths A, D, E and F is able to give the result that the probability of success for the Tinjomoyo Sekaran Road construction project can be completed in 129.6 days (rounded up to 130 days) of 99.99%. So the time that can be saved during the Tinjomoyo Sekaran Road project construction work is for 15 days with an additional cost of IDR 22,560,000.00 with the CPM method and the time that can be saved during the Tinjomoyo Sekaran Road project construction work with the PERT method is for 13 days with the addition a fee of IDR 16,920,000.00.

Keywords: Project Control, CPM, PERT

DAFTAR ISI

Halaman Judul	ii
Lembar Persetujuan Proposal Tesis	ii
MOTTO.....	iii
Halaman Persembahan	iv
ABSTRAK	v
ABSTRAC.....	vi
Kata Pengantar.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian	2
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	2
1.3.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Batasan Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Manajemen.....	5
2.2. Pengertian Proyek	5
2.3. Pengertian Manajemen Proyek	6
2.4. Tujuan dan Manfaat Manajemen Proyek.....	6
2.5. Pembangunan Proyek Tinjomoyo Sekaran	7
2.6. Pekerjaan Tanah	7
2.7. Tinjauan Teknik Geologi	7
2.8. Tinjauan Kestabilan Tanah.....	8
2.9. Rencana Anggaran Biaya	8
2.10. Metode CPM	10
2.11. Metode Jalur Kritis CPM.....	11
2.12. Ukur Rentang Tugas	13
2.13. Menghitung Kelonggaran Waktu	13
2.15. PERT	15
2.16. Metode Jalur Kritis Vs PERT	18
2.19. Tinjauan Penelitian Sebelumnya	19
BAB III METODE ANALISIS	32
3.1. Tinjauan Umum.....	32
3.2. Lokasi Penelitian	32
3.3. Pengumpulan Data	33
3.4. Analisis Data	33

3.5. Menghitung Biaya Terhadap Waktu Pelaksanaan Proyek.....	34
3.6. Teknik Memperpendek Jadwal Proyek	35
3.7. Diagram Alur Penelitian (Flow Chart)	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Jenis Penelitian.....	37
4.2. Pembahasan	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rekap RAB Pekerjaan Jalan Tinjomoyo-Sekaran.	9
Tabel 2.2 Rencana Anggaran Biaya.....	10
Tabel 2.3 Tinjauan Penelitian Sebelumnya.....	21
Tabel 3.1 Data Pekerjaan Proyek Jalan Tinjomoyo – Sekaran	33
Tabel 4.1 Rencana Anggaran Biaya.....	41
Tabel 4.2 Rekap Rencana Anggaran Biaya	43
Tabel 4.3 Data Kegiatan Proyek	43
Tabel 4.4 Daftar Kegiatan Proyek	43
Tabel 4.5 Perhitungan Durasi Proyek Tinjomoyo-Sekaran	44
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Durasi Proyek.....	47
Tabel 4.7 Kegiatan dan Durasi Metode PERT.....	48
Tabel 4.8 Biaya Pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran.....	49
Tabel 4.9 Expented Duration Pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran.....	49
Tabel 4.10 Perhitungan Durasi Proyek Jalan Tinjomoyo Sekaran	52
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Standar Deviasi dan Variansi	53
Tabel 4.12 Tabel Sebaran Z	54
Tabel 4.13 Perbandingan CPM dan PERT	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Jl.Tinjomoyo-Sekaran	18
Gambar 3.3 Entri Data PERT	20
Gambar 3.4 Tampilan Awal PERT	21
Gambar 3.5 <i>File New</i> PERT	22
Gambar 3.6 <i>Add New Project</i>	22
Gambar 3.7 <i>Edit Bar</i>	23
Gambar 3.8 <i>List</i> Pekerjaan.....	23
Gambar 3.9 Pengelompokan Pekerjaan	23
Gambar 3.10 Hubungan Pekerjaan	24
Gambar 3.11 <i>Bar Chart</i>	24
Gambar 3.12 <i>Schedule Critical Path</i>	26
Gambar 3.13 Alur Penelitian	28
Gambar 4.1 Diagram CPM.....	45
Gambar 4.2 Jalur Kritis.....	46
Gambar 4.3 Diagram PERT	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor prasarana jalan merupakan salah satu urat nadi di dalam pertumbuhan ekonomi wilayah, sehingga ketepatan penyediaannya melalui besarnya investasi adalah suatu hal yang sangat penting berkaitan dengan perkembangan ekonomi, investasi jalan atau jembatan memiliki pengaruh yang luas baik pengguna jalan atau jembatan maupun wilayah secara keseluruhan. Untuk itu diperlukan kebijakan yang tepat dalam penyelenggaraan jalan sehingga dapat mendukung pengembangan wilayah dan pertumbuhan ekonominya. Isu strategis yang dihadapi dalam penyelenggaraan jalan diantaranya adalah kurang memadainya sistem jaringan jalan untuk melayani arus lalu lintas yang semakin meningkat. Karena hal tersebut menyebabkan terhambatnya arus barang/jasa dan manusia tingkat regional, nasional bahkan internasional yang menyebabkan biaya ekonomi dan sosial yang semakin tinggi. Salah satu berhasilnya suatu pembangunan suatu wilayah adalah tersedianya sarana dan prasarana transportasi yang baik pada daerah tersebut.

Selain berperan dalam menunjang kelancaran kegiatan sosial ekonomi juga akan menunjang perkembangan fisik di daerah yang bersangkutan. Saat ini Kota Semarang sedang membangun, maka dari itu diperlukan sarana dan prasarana yang memadai untuk mengiringi pembangunan tersebut. Untuk mendukung pembangunan maka pemerintah Kota Semarang berupaya memberi pelayanan yang baik terhadap warganya diantaranya pada sarana dan prasarana transportasi. Untuk lebih mengoptimalkan kegiatan pembangunan maka peningkatan dan pemeliharaan jalan maka Pemerintah Kota Semarang melalui Dinas Pekerjaan Umum memandang perlu adanya perencanaan yang sistematis dan tepat guna pada kegiatan tersebut. Pelaksanaan pekerjaan pada suatu proyek membutuhkan tidak hanya sumber daya manusia yang handal, tetapi juga suatu manajemen yang baik. Metode CPM (*Critical Path Method*) merupakan alat bantu dalam manajemen yang berkaitan dengan perencanaan dan pengendalian suatu proyek. Pada perencanaan proyek konstruksi, waktu dan biaya yang dioptimalkan sangat penting untuk diketahui. Hal yang harus dilakukan dalam optimasi waktu dan biaya adalah membuat jaringan kerja proyek (*network*), mencari kegiatan-kegiatan yang kritis dan menghitung durasi proyek.

Metode CPM merupakan alat bantu dalam merencanakan dan mengendalikan

waktu dan biaya, yaitu mengusahakan agar waktu penyelesaian suatu proyek dapat ditekan serendah mungkin, dalam arti yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan, dan biaya yang dikeluarkan untuk mempercepat selesainya pekerjaan ini ditekan serendah mungkin. Metode analisis jaringan kerja yang banyak digunakan oleh praktisi seperti CPM dapat mengklasifikasikan kegiatan sebagai kritis dan tidak kritis. Suatu aktivitas adalah kritis jika pelaksanaan dari aktivitas itu tidak dapat ditunda, sebab jika waktu pelaksanaannya ditunda akan berakibat memperbesar total waktu penyelesaian dari proyek.

Sedangkan PERT-type system ini dirancang untuk membantu dalam perencanaan dan pengendalian sehingga tidak langsung terlibat dalam optimasi. Tujuan sistem ini adalah:

1. Untuk menentukan probabilitas tercapainya batas waktu proyek.
2. Untuk menetapkan kegiatan mana (dari suatu proyek) yang merupakan *bottlenecks* (menentukan waktu penyelesaian seluruh proyek) sehingga dapat diketahui pada kegiatan mana kita harus bekerja keras agar jadwal dapat terpenuhi
3. Untuk mengevaluasi akibat dari perubahan-perubahan program, PERT-type sistem ini juga dapat mengevaluasi akibat dari terjadinya penyimpangan pada jadwal proyek.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian diatas dapat diketahui bahwa permasalahan yang perlu diketahui pemecahannya adalah :

1. Berapa total waktu optimal pelaksanaan proyek pada pembangunan jalan Tinjomoyo-Sekaran setelah dipercepat dengan metode CPM dan *PERT*?
2. Berapa total biaya optimal yang harus dikeluarkan setelah pelaksanaan proyek dipercepat pada pembangunan jalan Tinjomoyo-Sekaran dengan metode CPM dan *PERT* ?

1.3 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui total waktu optimal setelah pelaksanaan proyek pada pembangunan jalan Tinjomoyo-Sekaran dipercepat.

2. Untuk mengetahui total biaya optimal yang harus dikeluarkan setelah pelaksanaan proyek dipercepat pada pembangunan jalan Tinjomoyo-Sekaran.

1.3.2 Manfaat Penelitian

1. Menambah wawasan mengenai karakteristik manajemen proyek pada pekerjaan konstruksi jalan
2. Memberikan kontribusi kepada pihak-pihak yang terkait.

1.4 Batasan Penelitian

Agar tidak menyimpang dari tujuan penulisan laporan tesis nantinya, Serta untuk menjaga pembahasan yang tidak sesuai maka dilakukan beberapa batasan sebagai berikut ini :

1. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan jalan Tinjomoyo – Sekaran
2. Pembahasan pada penelitian ini hanya meliputi tentang manajemen waktu dan biaya pada proyek pembangunan jalan Tinjomoyo – Sekaran.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan ini bertujuan agar pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan dapat memahami isi laporan dengan mudah. Adapun sistematika penulisan laporan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat dan tujuan penelitian, dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam tinjauan pustaka memuat studi literatur dan berbagai penelitian yang terkait dengan permasalahan yang diteliti. Hasil studi ini kemudian dikembangkan lebih lanjut menjadi landasan teori yang akan menjadi dasar untuk menjawab permasalahan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI ANALISIS

Metode penelitian memuat uraian rinci mengenai bentuk penelitian, teknik pengambilan data, dan cara pengukurannya serta analisis data

BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

Bab ini memuat karakteristik dan data yang terkumpul, hasil penelitian serta pembahasannya yang bersifat terpadu.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat di ambil dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah di lakukan , serta saran saran yang dapat di berikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Manajemen

Pengertian manajemen dapat dilihat dari banyak sudut pandang dan referensi. Diantaranya:

- a. Manajemen sebagai ilmu pengetahuan adalah disiplin ilmu yang menggunakan bantuan dari ilmu – ilmu sosial, filsafat, dan matematika
- b. Manajemen sebagai sistem adalah kerangka kerja yang terdiri dari beberapa bagian yang secara keseluruhan saling terkait, dan diorganisir sedemikian rupa dalam rangka mencapai tujuan organisasi
- c. Manajemen sebagai fungsi adalah suatu rangkaian kegiatan yang masing - masing kegiatan dapat dilaksanakan tanpa menunggu selesainya kegiatan lain walaupun kegiatan tersebut saling berkaitan
- d. Manajemen sebagai suatu proses adalah serangkaian tahap kegiatan yang diarahkan pada pencapaian suatu tujuan dengan memanfaatkan sumber daya yang ada semaksimal mungkin
- e. Manajemen sebagai profesi adalah sebuah bidang kegiatan atau bidang keahlian tertentu
- f. Manajemen sebagai kumpulan orang adalah istilah yang dipakai dalam arti kolektif untuk menunjukkan jabatan kepemimpinan di dalam organisasi

Dari beberapa sudut pandang tersebut, maka manajemen dapat diartikan sebagai suatu kegiatan untuk memperoleh suatu hasil melalui kegiatan sekelompok orang lain yang mempunyai kemampuan atau keahlian dalam rangka pencapaian tujuan yang telah ditetapkan dengan batas tertentu.

2.2. Pengertian Proyek

Menurut Chase (1998), proyek didefinisikan sebagai sebuah rangkaian kegiatan unik yang saling terkait untuk mencapai suatu hasil tertentu dan dilakukan dalam periode waktu tertentu. Definisi yang lain, proyek merupakan gabungan dari berbagai sumber daya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara, untuk mencapai suatu sasaran tertentu (D. I. Cleland dan W.R. King, 1987) proyek merupakan suatu rangkaian kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu, dengan alokasi sumber daya yang terbatas dan dimaksudkan untuk melaksanakan suatu tugas yang telah digariskan (Suharto, I, 1990).

2.3. Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen Proyek didefinisikan sebagai aplikasi pengetahuan (*knowledge*), keterampilan (*skill*), alat (*tool*), dan teknik (*techniques*) manajemen dalam aktivitas-aktivitas proyek untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan proyek (PMBOK, 2004). Selain itu, pengertian manajemen proyek adalah sebagai berikut:

- a. Manajemen proyek termasuk disiplin ilmu manajemen, yaitu pengetahuan untuk mengelola suatu kegiatan berupa proyek.
- b. Profesi manajemen proyek berkaitan erat dengan fungsi merencanakan, memimpin, mengorganisir, dan mengendalikan berbagai proyek yang seringkali sarat kandungan disiplin ilmu yang saling berkaitan.
- c. Konsep manajemen proyek adalah buah pemikiran tentang manajemen yang ditujukan untuk mengelola kegiatan yang berupa proyek
- d. Perumusan disusun sedemikian rupa sehingga dapat menghadapi dan mengakomodir perilaku dan dinamika yang melekat pada kegiatan proyek.

Manajemen proyek dilaksanakan melalui aplikasi ingransi tahapan proses manajemen proyek yakni *initiating*, *planning*, *executing*, *monitoring*, dan *controlling* serta *closing*. Di sisi lain, dalam pelaksanaan proses proyek tersebut terdapat berbagai kendala pokok. Kendala pokok pelaksanaan proses proyek sering disebut *Project Constraint Triangle*. Tiga Kendala utama tersebut yaitu:

1. Lingkup pekerjaan
2. Waktu
3. Biaya

2.4. Tujuan dan Manfaat Manajemen Proyek

Tujuan atau manfaat yang bisa didapatkan dengan adanya manajemen proyek antara lain adalah:

1. Efisiensi, baik dari sisi biaya, sumber daya maupun waktu.
2. Kontrol terhadap proyek lebih baik, sehingga proyek bisa sesuai dengan *schedule*, biaya, sumberdaya dan waktu yang telah ditentukan.
3. Meningkatkan kualitas.
4. Meningkatkan produktifitas.
5. Bisa menekan resiko yang timbul sekecil mungkin.
 - a. Koordinasi internal yang lebih baik.
 - b. Meningkatkan semangat, tanggung jawab serta loyalitas tim terhadap proyek, yaitu dengan penugasan yang jelas kepada masing-masing anggota tim.

2.5. Pembangunan Proyek Tinjomoyo – Sekaran

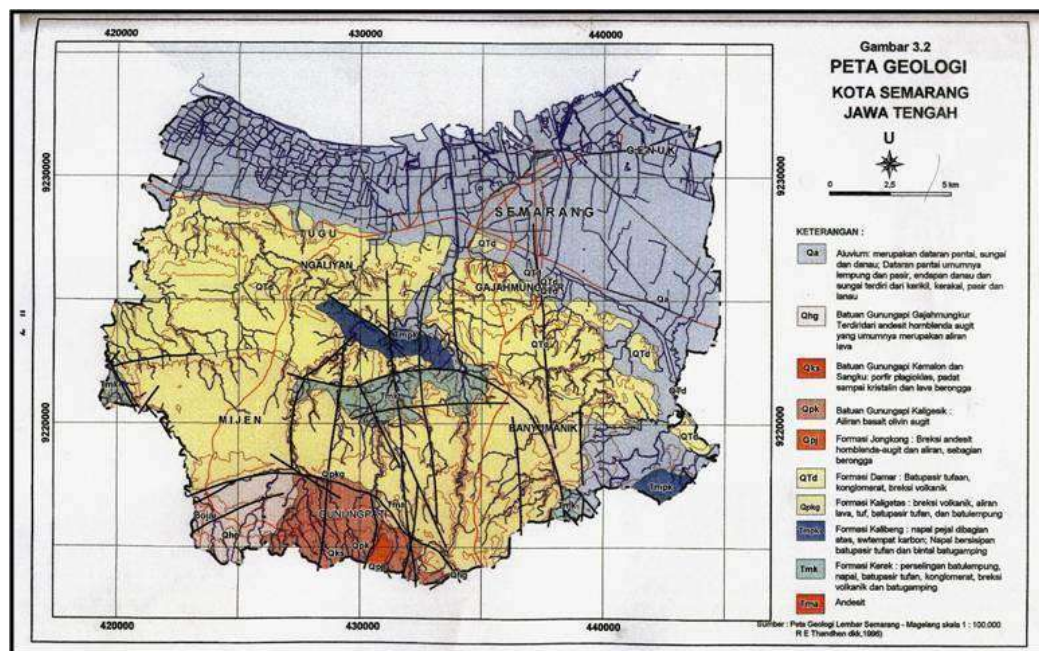
Dari hasil penelaahan atas pekerjaan pembangunan proyek tinjomoyo – sekaran, penyelidikan tanah yang dilakukan di lapangan dapat dievaluasi dan didiskusikan dalam bentuk ringkasan pekerjaan sebagai berikut.

2.6. Pekerjaan Tanah

Penyondiran dilaksanakan untuk mengetahui kedalaman tanah keras, homogenitas tanah dalam arah horizontal, kepadatan tanah relatif. Dengan diketahuinya nilai tekanan konus dan geseran lokal dari hasil sondir dapat dilakukan prediksi jenis tanah dan besarnya tekanan tanah yang diizinkan.

2.7. Tinjauan teknik geologi

Berdasarkan peta Geologi Kota Semarang lokasi penyelidikan masuk kedalam formasi Damar ((Qt_d) terdiri dari batupasir tufaan, konglomerat, dan breksi volkanik. Batupasir tufaan berwarna kuning kecoklatan berbutir halus – kasar, komposisi terdiri dari mineral mafik, felspar, dan kuarsa dengan masa dasar tufaan, porositas sedang, keras. Konglomerat berwarna kuning kecoklatan hingga kehitaman, komponen terdiri dari andesit, basalt, batuapung, berukuran 0,5 – 5 cm, membundar tanggung hingga membundar baik, agak rapuh. Breksi volkanik mungkin diendapkan sebagai lahar, berwarna abu-abu kehitaman, komponen terdiri dari andesit dan basalt, berukuran 1 – 20 cm, menyudut – membundar tanggung, agak keras.



Gambar 2.2 Peta geologi Kota Semarang

2.8. Tinjauan kesetabilan tanah

Daerah lokasi penyelidikan merupakan daerah yang mempunyai struktur tanah atau lapisan tanah yang tidak stabil sehingga rawan terhadap bahaya longsor dan pergerakan tanah, penyebab terjadinya longsor dan pergerakan tanah pada lokasi penyelidikan dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya :

1. Kondisi permukaan tanah yang berupa daerah perbukitan atau dataran yang cukup tinggi dan curam.
2. Lapisan tanah, lapisan tanah pada lokasi penyelidikan dari beberapa penelitian menyebutkan bahwa, struktur tanah pada lokasi penyelidikan berupa lapisan napal, napal merupakan jenis tanah yang berupa batu lempung yang mengandung partikel silika dan kapur, karakteristik tanah napal, mempunyai keteguhan yang cukup baik apabila belum bersentuhan secara langsung dengan cuaca, sinar matahari dan air, akan tetapi apabila bersentuhan langsung dengan cuaca dan air, kondisinya akan berubah menjadi lumpur yang berupa serpihan-serpihan yang menyerap air dan licin hal ini yang mengakibatkan terjadinya longsor atau pergeseran tanah.
3. lokasi penyelidikan merupakan daerah yang di lewati oleh sesar Kaligarang, Sesar Kaligarang merupakan sesar yang memanjang sepanjang aliran kaligarang, yang masih bergerak secara aktif sehingga mengakibatkan terjadinya bahaya longsor pada daerah yang di lewatinya.

2.9. Rencana Anggaran Biaya

Rekap untuk rencana anggaran biaya pada pembangunan proyek jalan Tinjomoyo Sekaran akan disajikan pada Tabel 2.1 yang mana terdiri enam tahap proses pekerjaan mulai dari pekerjaan persiapan sampai dengan pekerjaan inti jalan dan pekerjaan *finishing* yaitu pekerjaan lain-lain.

Tabel 2.1 Rekap RAB Pekerjaan Jalan Tinjomoyo-Sekaran

No	Nama Pekerjaan	Biaya	
1	Pekerjaan Persiapan	Rp	35.331.446,67
2	Pekerjaan Bongkaran	Rp	1.290.478,57
3	Pekerjaan Jalan	Rp	8.118.836.919,43
4	Pekerjaan Urugan	Rp	24.921.480,95
5	Pekerjaan Saluran, Pedestrian Dan Talud	Rp	7.026.556.326,05
6	Pekerjaan Lain-Lain	Rp	209.356.842,90
		Rp	15.416.293.494,57
	Ppn 10%	Rp	1.541.629.349,46
	Jumlah Total	Rp	16.957.922.844,03

Pada Tabel 2.2 akan disajikan rencana anggaran secara rinci dan detail pada proyek pembangunan jalan Tinjomoyo Sekaran, dengan nilai proyek sebesar Rp16.957.922.000,00 (enam belas milyar sembilan ratus lima puluh juta sembilan ratus dua puluh dua ribu rupiah). Adapun tahapan pekerjaan pada proyek pembangunan jalan Tinjomoyo Sekaran yaitu pekerjaan persiapan, pekerjaan bongkaran, pekerjaan jalan, pekerjaan saluran, pedestrian, dan talud, serta pekerjaan lain-lain

Tabel 2.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek Jalan Tinjomoyo Sekaran

RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)					
PROGRAM : PERENCANAAN DAN PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR					
KEGIATAN : PERANCANGAN TEKNIK					
PEKERJAAN : JALAN TINJOMOYO SEKARAN					
NO. ANALISA	URAIAN ANALISA	SAT.	VOL.	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
I. PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pengukuran dan pemasangan bouwplank	Ls	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67
2	Administrasi Dan Dokumentasi	Ls	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67
3	Penebangan pohon Ø 30-50 cm (sampai kedalaman 60 cm)	Ls	260,00	123.069,67	31.998.113,33
JUMLAH PEKERJAAN PERSIAPAN					Rp 35.331.446,67
II. PEKERJAAN BONGKARAN					
1	Pembongkaran Beton (mekanis)	m3	10,50	62.588,33	657.177,50
2	Pembongkaran pasangan batu (mekanis)	m3	12,40	51.072,67	633.301,07
JUMLAH PEKERJAAN BONGKARAN					Rp 1.290.478,57
III. PEKERJAAN URUGAN					
Galian tanah keras dibuang ke luar lokasi pekerjaan					
1	(mekanis)	m3	8.540,00	18.537,67	158.311.673,33
2	Urugan Pasir Urug	m3	61,35	104.322,00	6.400.154,70
3	Urugan sirtu untuk badan jalan	m3	183,75	100.796,33	18.521.326,25
JUMLAH PEKERJAAN URUGAN					Rp 183.233.154,28
IV. PEKERJAAN JALAN					
1	Penghamparan LPB (lapis pondasi agregat kelas B) sepanjang jalan	M3	2.179,44	205.979,33	448.919.598,24
2	Penghamparan LPA (lapis pondasi agregat kelas A) sepanjang jalan	M3	7.809,72	223.917,33	1.748.731.676,48
3	Lapis resap pengikat (prime coat) - aspal drum	LTR	5.784,00	4.893,00	28.301.112,00
4	Lapis perekat (tack coat) - aspal drum	LTR	7.332,00	4.811,67	35.279.140,00
5	Penghamparan AC-base (asphalt concrete base) tebal 6,0 cm	M3	435,89	992.400,33	432.575.396,50
6	Penghamparan AC-BC (asphalt concrete binder course) tebal 5,0 cm	M3	733,20	1.045.102,67	766.269.275,20
7	Penghamparan AC-WC (Asphalt concrete wearing course) tebal 4,0 cm	m2	14.664,00	43.858,00	643.133.712,00
8	Marka jalan termoplastik	m2	399,84	81.319,33	32.514.722,24
9	Beton K-100 readymix	m3	1.120,00	355.485,00	398.143.200,00
10	Perkerasan jalan beton K-350 termasuk bekisting	m3	5.600,00	558.641,00	3.128.389.600,00
11	Baja tulangan dowel	kg	34.524,00	9.628,00	332.397.072,00
12	Baja tulangan tie bar	kg	5.050,37	9.627,00	48.619.892,74
13	Baja tulangan polos U-24	kg	13.036,26	5.796,33	75.562.522,29
JUMLAH PEKERJAAN JALAN					Rp 8.118.836.920,00

V.	PEKERJAAN PEDESTRIAN & SALURAN				
1	Pasang paving block warna, K-300t=6 cm	m2	6.475,36	69.695,00	451.300.215,20
2	Pasang lantai Difable Batu Granite 20 x 40 cm	m2	981,60	71.794,33	70.473.317,60
3	Kanstin beton (18/21x30x50), K-300, cetak langsung di lokasi pekerjaan	m'	9.816,00	102.594,83	1.007.070.880,01
4	Baja tulangan polos U-24 atau ulir U-32	kg	55.169,89	5.796,33	319.783.087,47
5	Grill Inlet Drain uk. 40 x 50 cm (Precast) - terpasang	unit	978,00	525.069,00	513.517.482,00
6	Pasangan batu bata 1 : 6	m3	73,62	398.711,00	29.353.103,82
7	Pekerjaan Pasangan Batu 1:5	m3	5.580,00	414.904,00	2.315.164.320,00
8	Plesteran 1:5 tebal 15cm	m2	9.065,00	25.773,33	233.635.266,67
9	Acian	m2	9.065,00	14.622,67	132.554.473,33
10	Beton K-175 readymix	m3	868,72	374.957,33	325.732.934,61
11	Pengecatan kerb dengan cat genteng	m2	4.711,68	13.139,67	61.909.904,64
12	Beton K-250 readymix	m3	155,58	402.708,00	62.651.297,10
13	Bekisting untuk kolom	m2	360,15	73.755,67	26.563.103,35
14	Pemasangan U-Ditch 30x30, lengkap terpasang	unit	2.500,00	124.841,00	312.102.500,00
15	Pemasangan U-Ditch 80x100, lengkap terpasang	unit	1.875,00	458.416,00	859.530.000,00
16	Pipa PVC 6"	m'	978,00	93.750,00	91.687.500,00
17	Memasang Jaring Kawat Baja/Wiremesh dia. 6 mm, jarak 15 x 15 cm	m2	2.600,00	16.384,33	42.599.266,67
18	Suling - suling	m'	400,00	31.540,00	12.616.000,00
			JUMLAH PEKERJAAN PEDESTRIAN		Rp 6.868.244.652,00
VI.	PEKERJAAN LAIN - LAIN				
1	Pasang tiang oktagon 12 (dua) tangan tipe parabola t= 7 m (bawah tanah)	UNIT	50,00	2.195.783,33	109.789.166,67
2	Pasang lampu SL 65 watt	UNIT	100,00	61.107,62	6.110.761,90
3	Pasang kabel bawah tanah (NYY 4 x 6 mm ²) untuk crossing jalan	m	3.000,00	19.213,33	57.640.000,00
4	Pasang box APP (komplit set) - ukuran 80x60x30 cm	UNIT	4,00	2.393.526,67	9.574.106,67
5	Pondasi tiang, uk. 40 x 40 x 50 cm	UNIT	50,00	182.188,82	9.109.441,00
6	Biaya penyambungan	VA	6.500,00	355,30	2.309.450,00
7	Biaya UJL,SLO,GIL	VA	6.500,00	383,17	2.490.583,33
8	Tanaman Perdu	bh	300,00	5.000,00	1.500.000,00
9	Tanaman Peneduh	btg	200,00	16.666,67	3.333.333,33
10	Pot Bunga/Street Furniture	unit	75,00	100.000,00	7.500.000,00
			JUMLAH PEKERJAAN LAIN-LAIN		Rp 209.356.842,90
			JUMLAH (I + II+III+IV+V)		Rp 15.416.293.494,42
			PPN 10 %		Rp 1.541.629.349,44
			JUMLAH TOTAL		Rp 16.957.922.843,86
			PEMBULATAN		Rp 16.957.922.000,00
<i>Terbilang : Enam Belas Milyar Sembilan Ratus Lima Puluh Tujuh Juta Sembilan Ratus Dua Puluh Dua Ribu Rupiah</i>					

2.10. Metode CPM

CPM merupakan analisa jaringan kerja yang berusaha mengoptimalkan biaya total proyek melalui pengurangan atau percepatan waktu penyelesaian total proyek yang bersangkutan. Metode CPM adalah suatu metode atau cara dan tahapan yang digunakan dalam perencanaan dan pengendalian dengan menggunakan prinsip pembentukan jaringan di mana metode ini cukup banyak digunakan pada pengelolaan suatu proyek. Metode CPM, memastikan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek sudah diketahui pada awal sebelum pengerjaan, termasuk waktu yang

dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek serta hubungan antara sumber yang digunakan. Metode CPM memberikan hasil analisis pada jaringan kegiatan suatu proyek berupa optimasi biaya total proyek dengan cara mempersingkat waktu total penyelesaian proyek yang dilaksanakan.

Dalam proses identifikasi jalur kritis, hal yang pertama dilakukan adalah perhitungan mundur (*backward pass*) dan menghitung perhitungan maju (*forward pass*). Perhitungan maju (*forward pass*) dalam metode PERT dan CPM dilakukan untuk dapat menghitung waktu selesai paling awal dari suatu pekerjaan *Early Finish* (EF), waktu mulai tercepat terjadinya suatu pekerjaan *Earliest Start time* (ES) dan saat paling cepat dimulainya suatu pekerjaan *Event* (E), diawali dari *Start* (*initial event*) hingga *Finish* (*terminal event*). Sedangkan perhitungan mundur (*backward pass*) dilakukan untuk mendapatkan perhitungan waktu penyelesaian paling lambat suatu pekerjaan *Latest Allowable Finish Time* (LF), waktu paling lambat terjadinya suatu pekerjaan *Latest Start Time* (LS) dan saat paling lambat dimulainya suatu pekerjaan *Latest* (L), dimulai dari *Finish* hingga *Start*. Setelah selesai melakukan perhitungan maju dan perhitungan mundur, berikutnya yang harus dilakukan adalah perhitungan kelonggaran waktu (*float/slack*) dari aktivitas yang terdiri atas *total float* dan *free float*.

Apabila suatu kegiatan tidak mempunyai kelonggaran atau dengan kata lain $S = SF = 0$ maka aktivitas tersebut disebut kegiatan kritis. Kegiatan-kegiatan kritis ini akan membentuk lintasan kritis yang biasanya dimulai dari *start* (*initial event*) sampai finish (*terminal event*). Oleh karena itu, lintasan kritis inilah yang perlu dikendalikan. Metode CPM digunakan untuk menentukan waktu kapan suatu kegiatan dimulai dan berakhir pada suatu proyek dalam analisis jaringan kerja, sehingga didapatkan waktu yang optimal untuk dapat menyelesaikan sebuah proyek.

2.11. Metode Jalur Kritis CPM

Metode jalur kritis (CPM) adalah metode untuk menentukan fleksibilitas penjadwalan dan menentukan tugas yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek. Dalam manajemen proyek, urutan tugas terpanjang yang harus diselesaikan tepat waktu untuk menyelesaikan proyek adalah jalur kritis. Aspek lain dari proyek akan tertunda jika tugas penting ditunda. CPM berfokus pada penentuan durasi tugas, menemukan dependensi, dan menemukan tugas paling penting dalam garis waktu proyek. Untuk mengatasi masalah kenaikan biaya yang disebabkan oleh penjadwalan yang tidak efektif, CPM dikembangkan pada akhir tahun 1950-an. Sejak itu, CPM telah mendapatkan reputasi untuk perencanaan proyek dan prioritas tugas. CPM membantu Anda memahami fleksibilitas proyek dan memecah proyek kompleks menjadi

tugas terpisah.

CPM dapat memberikan wawasan yang berguna ke dalam perencanaan proyek, alokasi sumber daya, dan penjadwalan tugas. Ada beberapa alasan bagus untuk menggunakan metode ini:

- a. Tingkatkan perencanaan strategis: CPM dapat digunakan untuk membandingkan kemajuan aktual dengan ekspektasi. Rencana proyek masa depan dapat dipengaruhi oleh data yang digunakan dalam proyek saat ini.
- b. Memungkinkan pengelolaan sumber daya yang lebih efisien: CPM memungkinkan manajer proyek untuk lebih memahami bagaimana dan di mana menyebarkan sumber daya dan membantu mereka memprioritaskan tugas.
- c. Membantu dalam menghindari rintangan: Penghalang jalan proyek dapat mengakibatkan hilangnya waktu yang berharga. Dengan menggunakan diagram jaringan untuk memetakan dependensi proyek, Anda dapat menentukan tugas mana yang dapat dan tidak dapat dijalankan secara bersamaan, sehingga Anda dapat merencanakannya dengan tepat.

Bagaimana menemukan jalur kritis Untuk menemukan jalur kritis, durasi tugas penting dan tidak penting harus diperiksa. Langkah-langkah awal dan beberapa contoh tercantum di bawah ini.

- a. Buat daftar tugas Dengan menggunakan struktur perincian pekerjaan, buat daftar semua kegiatan proyek atau tugas yang harus diselesaikan untuk menghasilkan hasil akhir. CPM lainnya bergantung pada ikhtisar latihan dalam struktur rincian kerja. Kenali kondisi
- b. Mengingat struktur rincian pekerjaan Anda, cirikan kesalahan terkait. Ini juga akan membantu Anda mengenali pekerjaan yang dapat dilakukan di dekat berbagai tugas.
- c. Membuat bagan organisasi

Tahapan selanjutnya adalah mengubah struktur perincian kerja menjadi garis besar organisasi, yaitu bagan alir yang menunjukkan urutan latihan.

Menghitung jalur kritis dapat dilakukan secara manual, agar dapat menghemat waktu menggunakan algoritme jalur kritis. Berikut langkah-langkah menghitung jalur kritis secara manual:

Langkah 1

- 1) Tulis waktu mulai dan akhir di samping setiap aktivitas.
- 2) Aktivitas pertama memiliki waktu mulai 0, dan waktu akhir merupakan durasi aktivitas tersebut.

- 3) Waktu mulai aktivitas selanjutnya adalah waktu akhir aktivitas sebelumnya, dan waktu akhir adalah waktu mulai ditambah durasi.
- 4) Lakukan ini untuk semua aktivitas.

Langkah 2

Lihat waktu akhir aktivitas terakhir dalam rangkaian untuk menentukan durasi seluruh rangkaian.

Langkah 3

Rangkaian aktivitas dengan durasi terpanjang adalah jalur kritis.

2.12. Ukur Rentang Tugas

Untuk menghitung cara dasar, usaha terlama dari pengelompokan dasar, pertama-tama Anda perlu memperluas panjang setiap gerakan. Untuk rentang yang diperluas, coba:

- a. Buatlah kesempatan yang penuh wawasan berdasarkan keterlibatan dan informasi
- b. Menilai mengingat informasi usaha masa lalu
- c. Menilai berdasarkan prinsip-prinsip industri atau menggunakan strategi hitung maju dan hitung mundur:
- d. Forward count: Ini digunakan untuk menghitung tanggal awal yang mendasari (ES) dan tanggal akhir yang mendasari (EF) menggunakan tanggal mulai yang telah ditentukan sebelumnya. ES adalah nilai EF paling tinggi dari tindakan esensial, dan EF adalah panjang ES +. Penghitungan dimulai dengan 0 di ES tindakan utama dan berlanjut sepanjang jadwal. Mencirikan tanggal ES dan EF memungkinkan penunjukan aset yang mendasari proyek.
- e. Komentar: Ini digunakan untuk menghitung tanggal awal terakhir (LS) dan akhir terakhir (LF). LS adalah LF - istilah, dan LF adalah nilai LS paling sedikit untuk melanjutkan tindakan. Penghitungan dimulai dengan tindakan yang dipesan terakhir dan dilanjutkan dengan semua secara terbalik melalui jadwal.
- f. Dengan begitu tanggal mulai awal dan akhir serta tanggal awal dan akhir terakhir dapat digunakan untuk menghitung pengiriman waktu, atau jadwal untuk penyesuaian setiap penugasan.

2.13. Menghitung Kelonggaran Waktu

Kelonggaran waktu, atau masa senggang, merujuk pada jumlah fleksibilitas tugas tertentu. Waktu ini menunjukkan berapa lama tugas dapat ditunda tanpa memengaruhi tugas setelahnya atau tanggal akhir proyek. Menemukan kelonggaran waktu bermanfaat dalam

mengukur tingkat fleksibilitas yang dimiliki proyek. Kelonggaran waktu adalah sumber daya yang harus digunakan untuk mencegah risiko proyek dan masalah tak terduga yang muncul. Tugas penting tidak memiliki kelonggaran waktu, yang berarti tanggalnya telah ditentukan. Tugas dengan angka kelonggaran waktu positif termasuk dalam jalur nonkritis, artinya tugas itu dapat ditunda tanpa memengaruhi tanggal penyelesaian proyek. Jika kekurangan waktu atau sumber daya, tugas nonkritis boleh dilewati. Menghitung kelonggaran waktu dapat dilakukan dengan algoritme atau secara manual. Gunakan perhitungan dari bagian di bawah ini untuk menentukan kelonggaran waktu total dan kelonggaran waktu bebas. Kelonggaran waktu total vs. kelonggaran waktu bebas. Berikut penjelasan tentang kedua jenis kelonggaran waktu:

1. Kelonggaran waktu total: Ini adalah jumlah waktu di mana aktivitas dapat ditunda dari tanggal mulai awal tanpa menunda tanggal selesai proyek atau melanggar batasan jadwal. Kelonggaran waktu total = $LS - ES$ atau $LF - EF$
2. Kelonggaran waktu bebas: Ini merujuk pada berapa lama aktivitas dapat ditunda tanpa memengaruhi aktivitas setelahnya.
3. Kelonggaran waktu bebas hanya terjadi saat dua atau beberapa aktivitas memiliki tugas lanjutan yang sama. Pada diagram jaringan, inilah tempat aktivitas-aktivitas bertemu. Kelonggaran waktu bebas = ES (tugas selanjutnya) - EF (tugas saat ini). Ada beberapa alasan yang tepat mengapa manajer proyek mendapatkan manfaat dari pemahaman kelonggaran waktu yang baik:
 - a) Menjaga agar proyek berjalan tepat waktu: Mengawasi kelonggaran waktu total proyek memungkinkan Anda untuk menentukan apakah proyek sesuai rencana. Semakin besar kelonggaran waktu, semakin besar kemungkinan Anda dapat selesai lebih awal atau tepat waktu.
 - b) Memungkinkan Anda untuk membuat prioritas: Dengan mengidentifikasi aktivitas menggunakan kelonggaran waktu bebas, Anda akan lebih memahami tugas yang harus diprioritaskan dan yang lebih fleksibel untuk ditunda.
 - c) Menjadi sumber daya bermanfaat: Kelonggaran waktu adalah waktu ekstra yang dapat digunakan untuk mencegah risiko proyek atau kendala tak terduga yang muncul. Mengetahui durasi kelonggaran waktu yang dimiliki memungkinkan Anda untuk memilih cara paling efektif untuk menggunakannya.

CPM memberikan visibilitas mengenai progres proyek, memungkinkan Anda memantau tugas dan waktu penyelesaiannya. Di bawah ini adalah beberapa penerapan CPM lainnya.

4. Mampatkan jadwal

Walaupun tidak ideal, ada kalanya tenggat proyek dapat dimajukan. Dalam situasi itu, ada dua teknik pemampatan jadwal yang dapat digunakan: fast tracking dan crashing.

- a. Fast tracking: Lihat jalur kritis untuk menentukan aktivitas yang dapat dilakukan secara bersamaan. Menjalankan proses paralel akan mempercepat keseluruhan durasi.
- b. Crashing: Proses ini mencakup alokasi lebih banyak sumber daya untuk mempercepat aktivitas. Sebelum mendapatkan lebih banyak sumber daya, pastikan hal tersebut masih dalam cakupan proyek dan beri tahu pemangku kepentingan tentang perubahan.

Memetakan jalur kritis dapat membantu Anda memilih strategi yang sesuai untuk menepati tenggat yang baru.

5. Atasi kekurangan sumber daya

CPM tidak memperhitungkan ketersediaan sumber daya. Saat ada kekurangan sumber daya, seperti anggota tim yang kewalahan atau kekurangan perlengkapan, Anda dapat menggunakan teknik pemerataan sumber daya untuk menyelesaikan masalah. Teknik ini bertujuan memecahkan masalah kelebihan alokasi sumber daya dan memastikan bahwa proyek dapat diselesaikan dengan sumber daya yang saat ini tersedia. Pemerataan sumber daya dilakukan dengan menyesuaikan tanggal mulai dan akhir proyek sehingga Anda mungkin harus menyesuaikan ulang jalur kritis atau menerapkan teknik ini pada aktivitas dengan kelonggaran waktu.

6. Kumpulkan data untuk penggunaan di masa mendatang

Jadwal yang dibuat dari CPM dapat berubah karena Anda menggunakan estimasi cerdas untuk durasi aktivitas. Anda dapat membandingkan jalur kritis awal dengan jalur kritis aktual saat proyek berjalan. Data ini dapat digunakan sebagai referensi untuk mendapatkan perkiraan durasi tugas yang lebih akurat untuk proyek mendatang.

2.14. PERT

PERT atau Project Evaluation and Review Technique adalah suatu metode yang bertujuan untuk sebanyak mungkin mengurangi adanya penundaan, maupun gangguan dan konflik produksi; mengkoordinasikan dan mensinkronisasikan berbagai bagian sebagai suatu keseluruhan pekerjaan; mempercepat selesainya proyek.

PERT Sistem Inc. adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang program (*software*) manajemen konstruksi. Perusahaan ini menyediakan produk-produk program dengan ruang lingkup yang lengkap, terukur dan terintegritas untuk pengaturan (*organizing*), perencanaan

(*planning*), koordinasi (*coordinating*), dan pengawasan (*controlling*) proyek (Kareth, 2012).

PERT 6.0 adalah program untuk pengawasan dan perencanaan proyek. Memberikan perencanaan proyek, sumber daya, daftar control biaya proyek secara luas (Kareth, 2012).

Keistimewaan dari program ini antara lain :

a. Pengoperasian

- 1) Bisa bekerja sama dengan program lain.
- 2) Dapat mengatur informasi proyek dengan menggunakan kode-kode aktivitas, sumber daya dan tanggal sebagai kerangka struktural.

b. Pemakaian dalam proyek

- 1) Bisa dipakai untuk proyek dengan 1 sampai 100.000 kegiatan per proyek.
- 2) Dapat membuat dan mengontrol jadwal pekerjaan proyek yang kompleks.
- 3) Bisa digunakan pada *single project* atau *mulit project*

c. Sumber daya

- 1) Untuk mengendalikan kegiatan pada setiap durasi dan sumber daya pada setiap sumber daya.
- 2) Peraturan sumber daya (*Levelling*).

d. Biaya

- 1) Dapat mengendalikan jadwal dan biaya.
- 2) Dapat menghitung biaya total proyek dan biaya per jenis pekerjaan.

Tahapan perencanaan pada sebuah proyek konstruksi yang dapat dibuat menggunakan program *PERT 6.0* adalah :

1. Membuat jadwal baru.
2. Input kalender kerja proyek.
3. Input data kegiatan.
4. Input durasi kegiatan.
5. Mengatur hubungan ketergantungan antaraktivitas.
6. Melakukan schedule pekerjaan.
7. Input daftar harga satuan bahan dan upah.

2.14.1. Pengertian PERT

PERT adalah suatu alat manajemen proyek yang digunakan untuk melakukan penjadwalan, mengatur dan mengkoordinasi bagian-bagian pekerjaan yang ada didalam suatu proyek (Febrianto,2011). PERT merupakan singkatan dari Program Evaluation and Review Technique (teknik menilai dan meninjau kembali program), teknik PERT adalah suatu metode yang bertujuan untuk sebanyak mungkin mengurangi adanya penundaan, maupun gangguan

produksi, serta mengkoordinasikan berbagai bagian suatu pekerjaan secara menyeluruh dan mempercepat selesainya proyek (Upadi,2011).

T. Hari Handoko (1993 hal. : 401) mengemukakan bahwa, PERT adalah suatu metode analisis yang dirancang untuk membantu dalam penjadwalan dan pengendalian proyekproyek yang kompleks, yang menuntut bahwa masalah utama yang dibahas yaitu masalah teknik untuk menentukan jadwal kegiatan beserta anggaran biayanya sehingga dapat diselesaikan secara tepat waktu dan biaya. Menurut Saleh Mubarak dalam bukunya yang berjudul Construction Project Scheduling and Control-2nd ed: “PERT is an event-oriented network analysis technique used to estimate project duration when individual activity duration estimates are highly uncertain.” PERT adalah suatu kondisi yang berorientasi analisis jaringan teknik yang digunakan untuk memperkirakan durasi proyek ketika memperkirakan durasi kegiatan individu yang sangat tidak pasti.

2.14.2. Karakteristik PERT

Dari langkah-langkah penjelasan metode PERT maka bisa dilihat suatu karakteristik dasar PERT, yaitu sebuah jalur kritis dengan diketahuinya jalur kritis ini maka suatu proyek dalam jangka waktu penyelesaian yang lama dapat diminimalisasi (Aryo Andri Nugroho,2007).

Adapun Karakteristik Proyek:

- a. Kegiatannya dibatasi oleh waktu; sifatnya sementara, diketahui kapan mulai dan berakhirnya.
- b. Dibatasi oleh biaya.
- c. Dibatasi oleh kualitas.
- d. Biasanya tidak berulang-ulang.

2.14.3. Kelebihan dan Kekurangan PERT

1. Kelebihan pada metode PERT
 - a. Berguna pada tingkat manajemen proyek.
 - b. Secara matematis tidak terlalu rumit.
 - c. Menampilkan secara grafis menggunakan jaringan untuk menunjukkan hubungan antar kegiatan.
 - d. Dapat ditunjukkan jalur kritis, jalur yang tidak ada slack nya atau halangan.
 - e. Dapat memantau kemajuan proyek.
 - f. Dapat diketahui waktu seluruh proyek akan diselesaikan.
 - g. Mengetahui apa saja kegiatan kritis yaitu kegiatan yang akan menunda proyek jika

terlambat dikerjakan.

- h. Apa kegiatan non-kritis : kegiatan yang boleh dikerjakan terlambat.
 - i. Mengetahui probabilitas proyek selesai pada waktu tertentu.
 - j. Mengetahui jumlah uang yang dibelanjakan sesuai rencana sesuai dengan proyek tersebut.
 - k. Efisiensi jumlah sumberdaya yang ada dapat menyelesaikan proyek tepat waktu.
2. Kekurangan pada metode PERT
- a. Kegiatan proyek harus didefinisikan dengan jelas.
 - b. Hubungan antar kegiatan harus ditunjukkan dan dikaitkan.
 - c. Perkiraan waktu cenderung subyektif oleh perancang PERT.
 - d. Terlalu focus pada jalur kritis, jalur yang telat dan tanpa hambatan (Aryo Andri Nugroho, 2007).

2.15. Jalur Kritis

Waktu penyelesaian rangkaian kegiatan-kegiatan di dalam sebuah proyek akan memberikan gambaran mengenai waktu penyelesaian proyek itu. Namun, karena sebuah proyek terdiri atas rangkaian kegiatan-kegiatan yang saling berhubungan, maka penentuan waktu penyelesaian sebuah proyek ditentukan oleh jalur kritis (*critical path*), yaitu jalur penyelesaian rangkaian kegiatan terpanjang. Waktu penyelesaian jalur ini akan menandai waktu penyelesaian proyek. Oleh karena itu, istilah jalur kritis juga mengisyaratkan bahwa perubahan waktu penyelesaian kegiatan-kegiatan pada jalur kritis akan mempengaruhi waktu penyelesaian proyek.

Pada network proyek, dapat ditemukan *float/slack* yaitu sisa waktu atau waktu mundur aktivitas, sama dengan LS-ES atau LF-EF. Float/slack memberikan sejumlah kelonggaran waktu dan elastisitas pada sebuah jaringan kerja. Slack time akan selalu muncul pada rangkaian kegiatan yang bukan merupakan jalur kritis, dan tidak akan pernah muncul pada jalur kritis. Slack time menjadi perhatian manajemen karena slack time akan menjadi sumber daya yang bisa digunakan dan sumber penghematan yang mungkin dilakukan oleh manajemen. Ini dipakai pada waktu penggunaan network dalam praktek, atau digunakan pada waktu mengerjakan penentuan jumlah material, peralatan, dan tenaga kerja.

Slack terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. Total float/slack (S)

Jumlah waktu di mana waktu penyelesaian suatu aktivitas dapat diundur tanpa mempengaruhi saat paling cepat dari penyelesaian proyek secara keseluruhan.

2. Free float/slack (SF)

Jumlah waktu di mana penyelesaian suatu aktivitas dapat diundur tanpa mempengaruhi saat paling cepat dari dimulainya aktivitas yang lain atau saat paling cepat terjadinya *event* lain pada *network*.

2.16. Metode Jalur Kritis VS PERT

CPM dan Teknik Evaluasi dan Tinjauan Program (PERT) dikembangkan pada 1950-an. PERT digunakan untuk memperkirakan ketidakpastian seputar aktivitas proyek dengan menerapkan rata-rata tertimbang dari waktu optimis dan pesimis. Teknik ini mengevaluasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan aktivitas. PERT menggunakan tiga perkiraan untuk menemukan rentang durasi aktivitas:

1. Perkiraan paling mungkin terjadi (M)
2. Optimis (O)
3. Pesimis (P)

Perhitungan PERT adalah: $\text{Perkiraan waktu} = (O + 4M + P) / 6$. Perbedaan utama antara PERT dan CPM adalah tingkat kepastian seputar durasi aktivitas. PERT digunakan untuk memperkirakan waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan aktivitas, sedangkan CPM digunakan saat durasi aktivitas sudah diperkirakan. Mari kita lihat perbandingan kedua teknik tersebut:

1. PERT mengelola aktivitas proyek yang tidak pasti, CPM mengelola yang dapat diprediksi.
2. PERT fokus menepati atau meminimalkan durasi proyek, CPM fokus pada pertukaran waktu dan biaya.
3. PERT adalah model probabilistik, CPM merupakan model deterministik.
4. PERT memiliki tiga perkiraan untuk setiap aktivitas, CPM hanya satu.

Di samping perbedaan, PERT dan CPM menganalisis komponen berikut:

1. Daftar tugas yang dibutuhkan
2. Perkiraan durasi setiap tugas
3. Dependensi tugas

Kedua teknik tersebut dapat digunakan bersamaan untuk meningkatkan efektivitasnya. Anda bisa menggunakan PERT untuk mendapatkan perkiraan durasi tugas yang lebih realistis sebelum melanjutkan untuk menghitung jalur kritis dan kelonggaran waktu.

2.17. Tinjauan Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang menerapkan metode PERT dan CPM pernah dilakukan untuk membandingkan analisis penjadwalan yang dibuat CV. Catur Tunggal berdasarkan data *time schedule* dengan metode CPM. Setelah dibandingkan antara perhitungan yang dibuat dengan menggunakan metode CPM dan hasil perhitungan CV. Catur Tunggal, menunjukkan bahwa perhitungan dengan metode CPM lebih menguntungkan, di mana proyek dapat selesai selama 135 hari sedangkan berdasarkan data jadwal waktu penyelesaian proyek tersebut adalah 150 hari sehingga perhitungan dengan menggunakan metode CPM dapat memangkas waktu penyelesaian proyek menjadi 15 hari lebih cepat, selain itu biaya yang dikeluarkan akibat percepatan proyek menjadi lebih hemat hingga Rp22.215.000,-. (Abdurasyid, Luqman, Abdul Haris, Indrianto. June 2019, Khazanah Informatika Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika).

Penelitian lainnya yaitu Optimalisasi dengan Metode PERT dan CPM pada pelaksanaan Proyek *Twin Tower Building* Pascasarjana Undip. Pada penelitian ini menggunakan metode PERT dan CPM untuk menganalisis jaringan kerja sehingga upaya percepatan durasi proyek dapat dilakukan dengan mempercepat kegiatan-kegiatan yang masuk pada jalur lintasan kritis. Metode PERT dan CPM pernah juga dilakukan dalam penelitian pengaruh dari metode tersebut terhadap efektivitas dan efisiensi perusahaan *furnitur "Dallas"*. CPM dan PERT sangat mengurangi waktu penyelesaian proyek di mebel *company* Dallas. Pada akhir penelitian ini, hasilnya diharapkan dapat membantu memberikan efisiensi jadwal pada pelaksanaan pekerjaan proyek, atau sebagai acuan penjadwalan pelaksanaan pekerjaan proyek.

Penelitian lain yaitu Analisis Optimalisasi Waktu Dan Biaya Dengan Program PERT 6.0 (Studi Kasus : Proyek Perumahan Puri Kelapa Gading) Tujuan penelitian ini yaitu untuk mempercepat durasi kegiatan suatu proyek yang berkaitan erat dengan pembiayaan. Memperpendek durasi proyek terhadap durasi normalnya memerlukan peningkatan sumber daya seperti tenaga kerja, material dan lain sebagainya yang beresiko terjadinya penambahan biaya langsung. Optimalisasi perlu dilakukan untuk memperpendek durasi proyek dengan pengeluaran.

Tabel 2.3 Tinjauan Penelitian Sebelumnya

No	Judul Penelitian	Nama	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	<i>Implementasi Metode PERT dan CPM pada Sistem Informasi Manajemen Proyek Pembangunan Kapal</i>	Abdurras yid, Luqman, Abdul Haris, Indrianto (2019)	Penelitian ini bertujuan untuk membantu project manager dalam merencanakan dan mengendalikan proyek	Metode PERT dan CPM	Setelah didapatkan jalur kritis dan dilakukan perhitungan maka penyelesaian proyek kapal 98.26% dapat diselesaikan dalam waktu 150 hari dalam kondisi optimis sehingga kecil kemungkinan terjadi kemunduran waktu proyek dibandingkan dengan sebelum adanya sistem informasi manajemen proyek pembangunan kapal.
2	<i>Analisis Optimalisasi Waktu Dan Biaya Dengan Program PERT 6.0 (Studi Kasus : Proyek</i>	Michael Kareth, Huiibert Tarore, Jermias Tjakra, D. R. O. Walangit	Optimalisasi perlu dilakuk an untuk memperpendek d urasi proyek dengan pengeluaran biaya seminimal mungkin	PERT	Hasil dari penggunaan program pada proyek Perumahan Puri Kelapa Gading, pada tahap perencanaan kondisi normal ;waktu pelaksanaan proyek selama 174 hari de ngan biaya langsung sebesar Rp. 120.443.990,25. Sedangkan hasil percepatan umur proyek (optimasi) dengan penambahan jam kerja (lembur), diperoleh waktu pelaksanaan menjadi 162 hari dengan tambahan biaya langsung menjadi Rp. 122.294.476,10

	<i>Perumahan Puri Kelapa Gading</i>	an (2012)			
3	<i>Manajemen Strategi Dalam Mempercepat Pelaksanaan Proyek Konstruksi Pada PT XY di Makassar</i>	Murbaya ni, (2015)	Penelitian ini bertujuan untuk menentukan strategi yang tepat digunakan oleh PT XY untuk mempercepat pelaksanaan proyek konstruksi di Kota Makassar. Populasi penelitian adalah seluruh pihak yang terkait dengan PT XY, terdiri dari Dinas PU, percepatan rekanan, Konsultan Perencana, Konsultan Pengawas, dan pegawai PT XY sendiri.	Metode analisis SWOT dengan menggunakan CPM dan PERT.	Hasil Analisis diketahui bahwa melalui penyusunan diagram SWOT dengan menggunakan CPM dan PERT diperoleh hasil bahwa posisi PT XY dalam usaha mempercepat penyelesaian proyek konstruksi, terletak pada kuadran I (pertama)
4	<i>Analisis Penerapan Repetitive Scheduling Method (Rsm)</i>	Aris Muhaemin, Rochany	Repetitive Scheduling Method (RSM) merupakan salah satu alternatif metode penjadwalan yang dapat	Penelitian ini membandingkan metode penjadwalan dengan	Hasil dari analisis menunjukkan bahwa dengan menggunakan <i>Repetitive Scheduling Method</i> (RSM) menghasilkan durasi yang lebih sedikit dibandingkan dengan metode <i>Bar Chart. Repetitive Scheduling Method</i> (RSM) menghasilkan durasi proyek

	<i>Pada Penjadwalan Proyek Pembangunan Jalan Bebas Hambatan</i>	Natawidjana Juang Akbardin (2019)	diterapkan pada proyek yang memiliki karakteristik aktivitas pekerjaannya yang bersifat berulang	menggunakan metode <i>Bar Chart</i> dengan <i>Repetitive Scheduling Method</i> (RSM) pada salah satu Proyek Pembangunan Jalan Bebas Hambatan di Jawa Barat	lebih cepat 47 hari atau 12,6% lebih cepat dibandingkan metode <i>Bar Chart</i>
5	<i>Penerapan Metode Pert Dan CPM Dalam Pelaksanaan Proyek Pembangunan Jalan Paving</i>	Evi Devi YUSDIANA, Innes Setya Wisudhariniq (2018)	Meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan serta mempercepat pembangunan ekonomi daerah	Metode Analisis Deskriptif	Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pengerjaan proyek jalan paving di Desa Paras untuk proyek yang sudah selesai dianalisa menggunakan metode CPM dapat berkurang selama 3 hari, yaitu waktu pengerjaan selama 14 hari dapat menjadi 11 hari. Dan proyek yang belum selesai dianalisa menggunakan metode PERT dapat berkurang selama 19 hari, yaitu rencana waktu pengerjaan selama 60 hari dapat menjadi 41 hari. Kedua metode

	<i>Untuk Mencapai Efektivitas Waktu Penyelesaian Proyek</i>				tersebut dapat mempercepat pengerjaan proyek jalan paving. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa metode PERT dan CPM mampu mencapai efektivitas waktu dalam pengerjaan proyek jalan paving di Desa Paras.
6	<i>Analisa Penjadwalan Proyek Dengan Metode Pert Di PT. Hasana Damai Putra YOGYAKARTA Pada Proyek Perumahan Tirta Sani.</i>	Irwan Raharja (2014)	Untuk menjaga proses produksi agar berjalan dengan baik	Metode “Algorithma” PERT dan CPM	Dengan penerapan metode PERT dan CPM maka dapat diketahui besarnya waktu yang dibutuhkan, besarnya tingkat keyakinan yang diinginkan dalam menentukan waktu setiap kegiatan, pengawasan terhadap aktivitas khususnya yang berada dalam jalur kritis dapat lebih dikonsentrasikan, dan dari segi waktu penyelesaian untuk awal adalah 201 hari dan untuk usulan (dipercepat) adalah selama 168 hari, sehingga terjadi efisiensi waktu selama 33 hari
7	<i>Optimalisasi Penjadwalan Proyek</i>	Antariwati, Komang	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kegiatan-kegiatan yang termasuk	Metode CPM dan PERT	Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa probabilitas selesainya proyek tersebut sesuai dengan keadaan sebenarnya bahwa terjadi keterlambatan proyek dengan

	<i>Konstruksi Dengan Penerapan Metode Pert Dan CPM Pada PT Dharma Buana Karya</i>	Dina (2018)	pada jalur kritis, untuk menentukan probabilitas selesainya proyek dan menganalisa penambahan biaya yang terjadi apabila dilakukan percepatan untuk mengoptimalkan waktu penjadwalan proyek.		probabilitas 87,29%, sehingga untuk mengoptimalkan hal tersebut dapat dilakukan percepatan waktu salah satunya dengan penambahan waktu kerja (jam lembur) sehingga waktu dapat lebih cepat 53 hari dengan penambahan biaya sebesar Rp1.165.052,00
8	<i>Analisis Optimalisasi Waktu Dan Biaya Dengan Program PERT 6.0 (Studi Kasus : Proyek Perumahan Puri Kelapa Gading)</i>	Michael Kareth H. Tarore, J. Tjakra, D.R.O. Walangitan, 2012	Tujuan penelitian ini yaitu untuk mempercepat durasi kegiatan suatu proyek yang berkaitan erat dengan pembiayaan. Memperpendek durasi proyek terhadap durasi normalnya memerlukan peningkatan sumber daya seperti tenaga kerja, material dan lain sebagainya yang beresiko terjadinya	<i>Software PERT Project Planner</i>	Hasil dari penggunaan program pada proyek Perumahan Puri Kelapa Gading, pada tahap perencanaan kondisi normal ; waktu pelaksanaan proyek selama 174 hari dengan biaya langsung sebesar Rp. 120.443.990,25. Sedangkan hasil percepatan umur proyek (optimasi) dengan penambahan jam kerja (lembur), diperoleh waktu pelaksanaan menjadi 162 hari dengan tambahan biaya langsung menjadi Rp. 122.294.476,10.

			penambahan biaya langsung. Optimalisasi perlu dilakukan untuk memperpendek durasi proyek dengan pengeluaran biaya seminimal mungkin.		
9	<i>Strategi Percepatan Pelaksanaan Proyek RSUD Karangawen Kabupaten Demak</i>	Rofi'i, 2019	Adapun tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengetahui variabel apa saja yang berpengaruh terhadap percepatan pelaksanaan proyek RSUD Karangawen di Kabupaten Demak, dan mengetahui strategi yang digunakan pada percepatan pelaksanaan proyek RSUD Karangawen di Kabupaten Demak.	Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Analisis dengan menggunakan metode SWOT dan Melakukan Perhitungan Percepatan dengan PERT 6.0 metode	Hasil dari penelitian dengan analisis menggunakan metode SWOT dan Melakukan Perhitungan Percepatan dengan PERT 6.0 metode crash program : Potensi tertinggi adalah tenaga kerja yang berkualitas. Sedangkan kendala/hambatan terbesar adalah Fluktuasi upah pekerja dan harga material. Jadwal pelaksanaan pekerjaan pembangunan RSUD bisa dipercepat selama 24 hari dari jadwal yang sudah direncanakan sebelumnya.

				crash program	
10	<i>Analisis Percepatan Pelaksanaan Pembangunan Rusunawa Dengan Menambah Jam Kerja Dan Tenaga Kerja Menggunakan Tracking Ms Project</i>	Rifky Febriannor, (2016)	Untuk melakukan percepatan pada banyak faktor yang menyebabkan keterlambatan pelaksanaan proyek.	Analisis Diskriptif	Hasil dari percobaan percepatan yang dilakukan perbulan didapatkan beberapa kesimpulan, yaitu penambahan jam kerja dapat dilakukan maksimal dimulai pada bulan pertama pada tanggal 20 Januari 2014, karena dengan progress yang telah dicapai sebesar 19,72%, pekerjaan struktur yang awalnya diperkirakan akan selesai pada 17 Mei 2014 dapat dipercepat menjadi 27 April 2014. Sedangkan untuk penambahan tenaga kerja dapat dilakukan maksimal pada bulan kedua yaitu tanggal 17 Maret 2014, karena dengan progress yang telah dicapai sebesar 28,76%, pekerjaan struktur yang awalnya diperkirakan selesai pada 7 Juni 2014 dapat dipercepat menjadi 27 April 2014 sesuai dengan rencana
11	Karakteristik Tenaga Kerja proyek Kongsruksi Jalan Di Kabupaten	Hidayat, Arif (2016)	Untuk mengetahui kualitas tenaga kerja proyek konstruksi jalan di Kabupaten Sumenep tahun 2015 berkaitan dengan tingkat pendidikan, keahlian,	Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini	Berdasarkan hasil uji chi square terhadap masing-masing variable pada kuesioner yang dibagikan,

	Sumenep		dan pengalaman	adalah penelitian survey yaitu metode riset	
12	<i>Optimasi Penjadwalan Proyek Pembangunan Jalan Tol Becakayu Seksi IBC dengan menggunakan Metode CPM dan PERT</i>	Ali Murdani Lubis, Endang Suhendar, Puji Suharmanto (2021)	Pengoptimalan waktu pembangunan bertujuan untuk pencegahan keterlambatan proyek dan meminimalisasi biaya serta percepatan kegiatan proyek pembangunan	Metode CPM dan PERT	Perusahaan mendapatkan peluang sebesar 79.67 % untuk menyelesaikan proyek pembangunan jalan Tol Becakayu Seksi IBC setelah melakukan pengolahan data dengan menggunakan metode PERT (<i>Program Evaluation Review Technique</i>).
13	Analisis Manajemen Waktu Menggunakan Metode CPM Dan PERT Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Bangkinang	Sahri (2022)	Mengidentifikasi waktu pada proyek pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Bangkinang, Mengidentifikasi durasi pada proyek pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Bangkinang, Mengetahui perbandingan perencanaan waktu	Metode CPM dan Metode PERT	Pekerjaan Tanah, Pekerjaan Persiapan Tanah Dasar, Pekerjaan Lainnya, Pekerjaan Penerangan Lalu Lintas dan Pekerjaan Listrik. Sedangkan durasi yang didapat berbeda yaitu pada metode CPM waktu yang dibutuhkan adalah 137 minggu kerja. dan waktu yang diperoleh dengan menggunakan metode PERT adalah 139,33 minggu kerja hal ini dikarenakan PERT memiliki tiga perkiraan waktu. Perbandingan antara perencanaan dan penelitian, waktu perencanaan adalah 141 minggu, jadi untuk CPM waktu yang dibutuhkan adalah 137 minggu kerja (2,84%) , sedangkan waktu PERT yang dibutuhkan adalah 139,33

					minggu kerja (1,18%).
14	Analisis Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Proyek Peningkatan Jalan Dengan Metode Cpm Dan Pert	I Nyoman Loka Jaya (2019)	Tujuan dari studi ini adalah (1) Mendapatkan rencana waktu penyelesaian pelaksanaan proyek, (2) Mendapatkan durasi optimal pelaksanaan proyek, (3) Mendapatkan total biaya pelaksanaan proyek	Metode zcpm dsn PERT	Setelah dilakukan analisis, didapatkan bahwa (1) Rencana waktu penyelesaian pelaksanaan proyek 275 hari, (2) Waktu penyelesaian proyek sesuai rekayasa ulang <i>Network Planning</i> dengan metode CPM dan PERT, didapatkan waktu penyelesaian proyek 252 hari, dengan percepatan waktu terhadap Time Schedule original sebesar 23 hari, (3) Hasil rekayasa ulang terhadap <i>Network Planning</i> dengan metode PERT dihasilkan durasi optimal berdasarkan durasi (te) 252 hari, dengan rincian biaya upah tenaga percepatan Rp 51.262.500,00, Penghematan gaji karyawan dan biaya operasional sebesar Rp 50.715.000,00 sehingga selisih biaya percepatan 23 hari dan penghematannya sebesar Rp 547.500. Biaya total berdasarkan waktu optimal dari 275 hari sebesar Rp 24.972.450.794,11 menjadi 252 hari sebesar Rp 24.972.450.794,11 + Rp 547.500,00 = Rp 24.972.998.294,11
15	Evaluasi Penjadwalan Waktu Pada Pembuatan Vertical Sterilizer DI PT.barata	Oshima Yukari (2020)	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung efisiensi penjadwalan waktu proyek menggunakan metode CPM dengan membandingkan metode yang digunakan PT.	Penelitian ini menggunakan evaluation research (penelitian evaluasi)	Berdasarkan hasil analisis yang dikerjakan PT. Barata Indonesia menyelesaikan proyek pembuatan vertical sterilizer dalam waktu 96 hari terhitung mulai tanggal 25 januari – 7 Juni 2019 sedangkan hasil perhitungan menggunakan metode CPM di dapatkan waktu pengerjaan

	Indonesia (Persero) Gresik Dengan Metode Jalur Kritis Evaluation of Time Scheduling in the Making of Vertical Sterilizer in PT. Barata Indonesia (Persero) Gresik Using Critical Path Method		Barata Indonesia yang menggunakan Gantt Chart di bandingkan dengan metode CPM yang digunakan oleh peneliti. Proyek yang diteliti adalah proyek pembuatan vertical sterilizer yang dibuat oleh PT. Barata Indonesia untuk PT. Kalia Nusa Agro proyek dikerjakan pada 25 januari - 7 Juni 2019	adalah suatu prosedur ilmiah yang sistematis yang dilakukan untuk mengukur hasil program atau proyek (efektivitas suatu program), apakah telah sesuai dengan tujuan yang direncanakan atau tidak	proyek selama 94 hari sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat efisiensi yang di gunakan perusahaan memiliki selisih antara waktu yang di hitung menggunakan metode CPM yaitu sebesar 95 %.
16	Analisis Perencanaan Waktu Dan Biaya Menggunakan PERT P6	Ahmad Ahya Maulidy, Alfian Rizal Pambudi, Henny Pratiwi,	Perencanaan biaya dan waktu bertujuan untuk mengetahui durasi waktu dan biaya proyek dengan menggunakan <i>Software PERT P6</i> dan juga perhitungan metode percepatan (<i>crashing</i>) untuk mendapatkan	PERT	Berdasarkan hasil analisa diketahui biaya sebesar Rp. 23.996.742.659,00 dengan durasi waktu 365 hari kerja, kemudian dilakukan perhitungan metode percepatan (<i>crasing</i>) dengan penambahan jam kerja (lembur) 3 jam pada pekerjaan galian penahan tebing hilir, galian tanah hilir, pekerjaan pembesian tiang pancang, pembesian lantai abutment, pembesian plat dak lantai, dan pelapisan jalan aspal yang berada pada lintasan kritis didapatkan hasil

		Slamet Imam Wahyudi (2020)	durasi waktu yang lebih efektif, dengan penambahan jam kerja (lembur).		durasi 358 hari kerja dengan penambahan biaya Rp. 89.203.366,00 menjadi Rp. 24.085.946.025,00. Dapat disimpulkan bahwa perencanaan menggunakan <i>PERT P6</i> dapat membantu merencanakan proyek konstruksi dengan seefisien mungkin.
--	--	-------------------------------------	--	--	---

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tinjauan Umum

Menurut Loosemore dkk (1993), manajemen risiko proyek meliputi aspek teknik dan non teknik, aspek teknik misalnya yang berhubungan dengan item pekerjaan. Sedangkan aspek non teknik misalnya hubungan antara proyek dengan masyarakat sekitar, proyek dengan pemerintah daerah, atasan dengan bawahan dan sebagainya. Penerapan manajemen risiko tidak hanya untuk proyek-proyek bangunan saja namun juga pada hal- hal lain seperti keuangan perusahaan, perbankan, proses industri dan lain sebagainya. Analisis merupakan perkiraan dari apa yang akan terjadi jika suatu keputusan diambil. Risiko dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu analisis secara kualitatif dan kuantitatif.

3.2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran Kota Semarang, bisa dilihat pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian JL.Tinjomoyo-Sekaran

3.3. Pengumpulan Data

Pada perencanaan proyek dimulai dengan menguraikan proyek menjadi beberapa kegiatan atau aktivitas-aktivitas. Data ini terdiri dari jenis pekerjaan, kode kegiatan dan waktu pelaksanaan proyek untuk mengontrol setiap item pekerjaan yang dilaksanakan di satuan waktu yang telah di tentukan.

Tabel 3.1 Data Pekerjaan Proyek Jalan Tinjomoyo - Sekaran

No.	NAMA PEKERJAAN
1	Pekerjaan Persiapan
2	Pekerjaan Galian, Urugan, Bongkaran
3	Pekerjaan Jalan Sta 0+000 - 2+082
4	Pekerjaan Jalan Sta A.0+000 - 0+197
5	Pekerjaan Saluran, Pedestrian Dan Talud
6	Pekerjaan <i>Ducting Utilitas</i>

3.4. Analisis Data

3.4.1. Percepatan dengan Metode CPM

CPM adalah suatu metode dalam menyusun perencanaan dan pengendalian proyek dengan berbantuan prinsip pembentukan jaringan kritis (Ilmiyah, 2019). Tujuan dari pemanfaatan CPM di antaranya adalah untuk mengetahui durasi waktu yang dibutuhkan dalam penyelesaian proyek (Pratasik et al., 2013), dan untuk mengidentifikasi beragam kegiatan kritis dalam proyek yang berpotensi besar dalam menentukan lama atau tidaknya proyek berlangsung (Dipoprasyo, 2016). Empat macam terminologi waktu yang digunakan dalam proses implementasi CPM antara lain (Maryani & Murni, 2019): (1) Earliest start time (EST) adalah tempo tercepat suatu kegiatan dapat dimulai. (2) Latest start time (LST) adalah tempo paling lambat suatu kegiatan dapat dimulai. (3) Earliest finish time (EFT) adalah tempo tercepat suatu kegiatan dapat diselesaikan. (4) Latest finish time (LFT) adalah tempo paling lambat suatu kegiatan dapat diselesaikan

Langkah selanjutnya adalah melakukan tahapan CPM. Berikut adalah beberapa cara dalam melakukan perhitungan dengan metode tersebut:

1. Menghitung perhitungan maju atau menghitung ES (*Earliest Activity Start Time*), karena S merupakan awal kejadian (*start*) maka waktu mulai tercepat $ES_1 = 0$.
2. Menghitung perhitungan mundur atau menghitung LF (*Latest Activity Finish Time*), karena F merupakan akhir kegiatan besarnya waktu selesai terlama sama dengan waktu mulai tercepat, maka:
3. Asumsi waktu kegiatan $F = 0$

4. Menghitung perhitungan slack atau kelonggaran waktu, menggunakan rumus:

$$S = LS - ES$$

5. Menentukan apakah kegiatan tersebut jalur kritis atau tidak.

6. Menentukan waktu penyelesaian tercepat yaitu nilai akhir dari EF.

3.4.2. Percepatan dengan Metode PERT

PERT merupakan metode yang digunakan dalam analisis network. Analisis network bertujuan untuk membantu dalam penjadwalan dan pengawasan kompleks yang saling berhubungan dan saling tergantung satu sama lain. Hal ini dilakukan agar perencanaan dan pengawasan semua kegiatan itu dapat dilakukan secara sistematis, sehingga dapat diperoleh efisiensi kerja. Metodologi PERT divisualisasikan dengan suatu grafik atau bagan yang melambangkan ilustrasi dari sebuah proyek. Diagram jaringan ini terdiri dari beberapa titik (nodes) yang merepresentasikan kejadian (event) (Aryo Ardi Nugroho, 2007). Titik-titik tersebut dihubungkan oleh suatu vektor (garis yang memiliki arah) yang merepresentasikan suatu pekerjaan (task) dalam sebuah proyek. Arah dari garis menunjukkan suatu urutan pekerjaan. Ada dua pendekatan untuk menggambarkan jaringan proyek, yaitu:

a. Kegiatan pada titik (activity on node – AON)

b. Kegiatan pada panah (activity on arrow – AOA)

AOA kadang-kadang memerlukan tambahan kegiatan dummy untuk memperjelas hubungan. Kegiatan dummy adalah kegiatan yang sebenarnya tidak nyata, sehingga tidak membutuhkan waktu dan sumberdaya. Dummy digambarkan dengan garis putus-putus dan diperlukan bila terdapat lebih dari satu kegiatan yang mulai dan selesai pada event yang sama.

3.5. Menghitung Biaya Terhadap Waktu Pelaksanaan Proyek

Biaya langsung akan meningkat bila waktu pelaksanaan proyek dipercepat, namun biaya langsung ini akan meningkat juga bila waktu pelaksanaan proyek diperlambat. Biaya tidak langsung tidak tergantung pada kuantitas pekerjaan, melainkan tergantung pada jangka waktu pelaksanaan proyek. Bila biaya tidak langsung ini dianggap tetap selama umur proyek, maka biaya kumulatifnya akan naik secara linier menurut umur proyek yang dilaksanakan.

Kurva Biaya-Waktu Aktivitas Proyek

Dalam kurva ini menampilkan hubungan antara durasi normal dan durasi yang dipercepat pada sumbu datar dengan biaya langsung kegiatan pada durasi normal dan durasi yang dipercepat pada sumbu tegak. Dari kurva ini, kemiringan biaya (cost slope) yaitu biaya yang diperlukan untuk mempercepat durasi proyek untuk setiap waktu.

$$\text{Kemiringan biaya (cost slope)} : \frac{C_c - N_c}{N_t - C_t} \dots\dots\dots 3.1$$

Dimana :

C_c = Biaya crash

N_c = Biaya normal

C_t = Durasi crash

N_t = Durasi normal

Ada empat macam hubungan antara biaya dan waktu untuk suatu operasi kegiatan yaitu :

1. Hubungan linier

Penambahan biaya untuk setiap jangka waktu yang diperlukan adalah seragam untuk setiap interval waktu.

2. Hubungan multi linier dengan interval waktu berbeda.

Pada kasus ini penambahan biaya perhari seragam untuk setiap interval, tetapi berbeda untuk interval yang satu dengan yang lainnya, misalnya untuk interval pemendekan durasi dilakukan dengan penggantian peralatan loader yang kapasitasnya berbeda untuk suatu pekerjaan tanah, untuk interval lainnya dengan penambahan peralatan baru yang akan menambah mobilisasi yang tidak ada pembiayaannya pada interval yang pertama.

3. Hubungan terpisah.

Antara biaya normal dan biaya dipercepat merupakan dua titik saling terpisah dan tidak bisa ditarik garis lurus antara kedua titik itu, tidak ada hubungan antara biaya normal dengan biaya crash atau tidak mempunyai cost slope. Kasus ini terjadi antara lain penggunaan dua metode pelaksanaan yang berbeda.

4. Hubungan non linier.

Penambahan biaya untuk setiap jangka waktu yang dipercepat adalah non linier untuk setiap interval waktu. Kasus ini terjadi misalnya bila dilakukan kombinasi alternatif alternatif pemendekan durasi.

3.6. Teknik Memperpendek Jadwal Proyek

Proyek adalah serangkaian kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu dengan alokasi sumber daya yang tersedia dan bertujuan untuk melaksanakan tugas yang telah ditetapkan. Penjadwalan proyek adalah rencana pengurutan kerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan sasaran khusus dengan saat penyelesaian yang jelas.

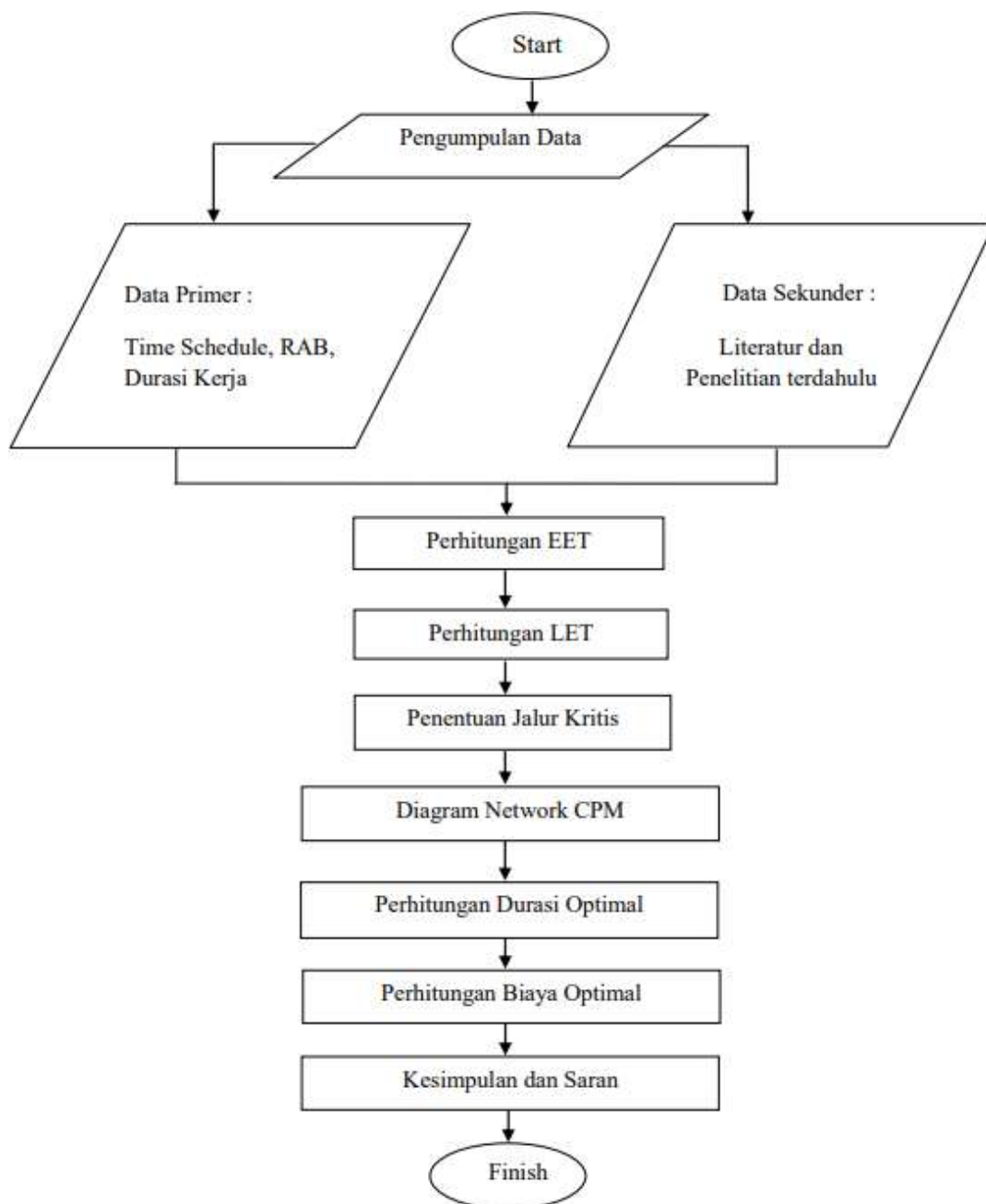
Setiap aktivitas dalam proyek, pada dasarnya dituntut agar mampu menggunakan waktu secara efektif dan efisien dengan hasil yang berkualitas. Untuk itu digunakan analisis dengan metode PERT (Program Evaluation and Review Technique). PERT adalah suatu alat

manajemen proyek yang digunakan untuk melakukan penjadwalan, mengatur dan mengkoordinasi bagian-bagian pekerjaan yang ada di dalam suatu proyek.

3.7. Diagram Alur Penelitian (*Flow Chart*)

Tahapan penelitian secara sistematis dapat dilihat pada Gambar 3.12 berikut ini:

- a. Untuk menunjukkan urutan pekerjaan yang lebih tepat bila suatu kegiatan tidak secara langsung tergantung pada suatu kegiatan lain.
- b. Untuk menghindari network dimulai dan diakhiri oleh lebih dari satu peristiwa dan menghindari dua kejadian dihubungkan oleh lebih dari satu kegiatan.



Gambar 3.2 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.2. Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan studi kasus di Jalan Tinjomoyo Sekaran. Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan secara kuantitatif karena pada penelitian ini dilakukan dengan dua tahap, yaitu dengan metode CPM dan penggunaan Software PERT. *Critical path method* (CPM) adalah sebuah teknik modeling atau pemodelan. Teknik ini digunakan para project manager untuk memprioritaskan aktivitas atau kegiatan proyek. CPM bisa membantu mereka menemukan *deadline-deadline* penting agar bisa dipastikan tugas tersebut selesai tepat waktu. PERT akan digunakan setelah diperoleh hasil dari analisis CPM, PERT akan berfungsi sebagai alat untuk membantu penjadwalan proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo – Sekaran.

Data yang dikumpulkan oleh peneliti berjenis data kuantitatif yang terdiri dari tahapan kegiatan proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran disertai dengan durasi pelaksanaan dan biayanya. Data diperoleh melalui kegiatan wawancara tidak terstruktur serta telaah dokumen RAB pembangunan musala. Setelah data terkumpul, dilakukan analisis dengan menggunakan metode CPM dan PERT. Adapun tahapan implementasi metode CPM adalah sebagai berikut (Ilmiyah, 2019): (1) Mengidentifikasi kegiatan. (2) Menyusun urutan kegiatan beserta kegiatan prasyaratnya. (3) Membuat diagram jaringan kerja. (4) Menghitung perhitungan maju dengan menggunakan persamaan: $EFT = EST + \text{durasi kegiatan}$ dengan $EFT = \text{Earliest finish time}$, $EST = \text{Earliest start time}$. (5) Menghitung perhitungan mundur dengan menggunakan persamaan: $LST = LFT - \text{durasi kegiatan}$ dengan $LFT = \text{Latest finish time}$, $LST = \text{Latest start time}$. (6) Menghitung perhitungan waktu slack dengan menggunakan persamaan: $Slack = LST - EST$ atau $Slack = LFT - EFT$.

Kegiatan dengan nilai $Slack = 0$ disebut dengan kegiatan kritis. (6) Menentukan jalur kritis, yakni lintasan yang memuat kegiatan-kegiatan kritis. Metode PERT diimplementasikan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut (Ekanugraha, 2016):

- 1) Mengidentifikasi kegiatan.
- 2) Menetapkan urutan kegiatan beserta kegiatan prasyaratnya.

- 3) Membuat diagram jaringan kerja.
- 4) Menghitung estimasi waktu setiap kegiatan dengan menggunakan persamaan:

$$es = \frac{wo + 4wp + wp}{6} \dots\dots\dots(4.1)$$

Keterangan:

es = perkiraan waktu kegiatan

- 5) Menghitung perhitungan maju dengan menggunakan formula sebagaimana yang ada pada langkah implementasi CPM poin ke-4.
- 6) Menghitung perhitungan mundur dengan menggunakan formula sebagaimana yang ada pada langkah implementasi CPM poin ke-5.
- 7) Menghitung perhitungan waktu slack dengan menggunakan formula sebagaimana yang ada pada langkah implementasi CPM poin ke-6.
- 8) Menentukan jalur kritis.
- 9) Menentukan deviasi standar dengan menggunakan persamaan:

$$S = \frac{1}{6}(wp - wo)$$

Keterangan:

S = standar deviasi kegiatan,

wp = waktu paling lama,

wo = waktu paling cepat.

- 10) Menentukan variansi kegiatan dari kegiatan proyek dengan menggunakan persamaan:

$$Ves = S^2 = \left[\frac{W_{terlambat} - W_{tercepat}}{6} \right]^2 \dots\dots\dots(4.2)$$

Keterangan:

Ves = variansi kegiatan,

wp = waktu paling lama,

wo = waktu paling cepat.

- 11) Menentukan probabilitas tercapainya target dengan menggunakan persamaan:

$$\frac{z_{tj-jl}}{S} \dots\dots\dots(4.3)$$

untuk

z = angka kemungkinan mencapai target,

tj = target jadwal,

jl = jumlah waktu jalur kritis,

S = standar deviasi

4.1.2. Data Penelitian

Pada perencanaan proyek dimulai dengan menguraikan proyek menjadi beberapa kegiatan atau aktivitas-aktivitas. Data ini terdiri dari jenis pekerjaan, kode kegiatan dan waktu pelaksanaan proyek untuk mengontrol setiap item pekerjaan yang dilaksanakan di satuan waktu yang telah di tentukan.

Tabel 4.1 RAB Pekerjaan Jalan Tinjomoyo – Sekaran

<u>RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)</u>					
PROGRAM : PERENCANAAN DAN PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR					
KEGIATAN : PERANCANGAN TEKNIK					
PEKERJAAN : JALAN TINJOMOYO SEKARAN					
NO. ANALISA	URAIAN ANALISA	SAT.	VOL	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
I. PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pengukuran dan pemasangan bouwplank	Ls	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67
2	Administrasi Dan Dokumentasi	Ls	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67
3	Penebangan pohon Ø 30-50 cm (sampai kedalaman 60 cm)	Ls	260,00	123.069,67	31.998.113,33
JUMLAH PEKERJAAN PERSIAPAN					Rp 35.331.446,67
II. PEKERJAAN BONGKARAN					
1	Pembongkaran Beton (mekanis)	m3	10,50	62.588,33	657.177,50
2	Pembongkaran pasangan batu (mekanis)	m3	12,40	51.072,67	633.301,07
JUMLAH PEKERJAAN BONGKARAN					Rp 1.290.478,57
III. PEKERJAAN URUGAN					
Galian tanah keras dibuang ke luar lokasi pekerjaan					
1	(mekanis)	m3	8.540,00	18.537,67	158.311.673,33
2	Urugan Pasir Urug	m3	61,35	104.322,00	6.400.154,70
3	Urugan sirtu untuk badan jalan	m3	183,75	100.796,33	18.521.326,25
JUMLAH PEKERJAAN URUGAN					Rp 183.233.154,28
IV. PEKERJAAN JALAN					
1	Penghamparan LPB (lapis pondasi agregat kelas B) sepanjang jalan	M3	2.179,44	205.979,33	448.919.598,24
2	Penghamparan LPA (lapis pondasi agregat kelas A) sepanjang jalan	M3	7.809,72	223.917,33	1.748.731.676,48
3	Lapis resap pengikat (prime coat) - aspal drum	LTR	5.784,00	4.893,00	28.301.112,00
4	Lapis perekat (tack coat) - aspal drum	LTR	7.332,00	4.811,67	35.279.140,00
5	Penghamparan AC-Basa (asphalt concrete base) tebal 6,0 cm	M3	435,89	992.400,33	432.575.396,50
6	Penghamparan AC-BC (asphalt concrete binder course) tebal 5,0 cm	M3	733,20	1.045.102,67	766.269.275,20
7	Penghamparan AC-WC (Asphalt concrete wearing course) tebal 4,0 cm	m2	14.664,00	43.858,00	643.133.712,00
8	Marka jalan termoplastik	m2	399,84	81.319,33	32.514.722,24
9	Beton K-100 readymix	m3	1.120,00	355.485,00	398.143.200,00
10	Perkerasan jalan beton K-350 termasuk bekisting	m3	5.500,00	558.641,00	3.128.389.600,00
11	Baja tulangan dowel	kg	34.524,00	9.628,00	332.397.072,00
12	Baja tulangan tie bar	kg	5.050,37	9.627,00	48.619.892,74
13	Baja tulangan polos U-24	kg	13.036,26	5.796,33	75.562.522,29
JUMLAH PEKERJAAN JALAN					Rp 8.118.836.920,00

V. PEKERJAAN PEDESTRIAN & SALURAN					
1	Pasang paving block warna, K-300 t=6 cm	m2	6.475,36	69.695,00	451.300.215,20
2	Pasang lantai Difable Batu Granite 20 x 40 cm Karstir beton (18/2'1x30x50); K-300, cetak langsung di lokasi pekerjaan	m2	981,60	71.794,33	70.473.317,60
3	Baja tulangan polos U-24 atau ulir U-32	kg	55.169,89	5.796,33	319.783.087,47
4	Grill Inlet Drain uk. 40 x 50 cm (Precast) - terpasang	unit	978,00	525.069,00	513.517.482,00
5	Pasangan batu bata 1 : 6	m3	73,62	398.711,00	29.353.103,82
6	Pekerjaan Pasangan Batu 1:5	m3	5.580,00	414.904,00	2.315.164.320,00
7	Plesteran 1:5 tebal 15cm	m2	9.065,00	25.773,33	233.635.266,67
8	Acian	m2	9.065,00	14.622,67	132.554.473,33
9	Beton K-175 readymix	m3	868,72	374.957,33	325.732.934,61
10	Pengecatan kerb dengan cat genteng	m2	4.711,68	13.139,67	61.909.904,64
11	Beton K-250 readymix	m3	155,58	402.708,00	62.651.297,10
12	Bekisting untuk kolom	m2	360,15	73.755,67	26.563.103,35
13	Pemasangan U-Ditch 30x30, lengkap terpasang	unit	2.500,00	124.841,00	312.102.500,00
14	Pemasangan U-Ditch 80x100, lengkap terpasang	unit	1.875,00	458.416,00	859.530.000,00
15	Pipa PVC 6"	m'	978,00	93.750,00	91.687.500,00
16	Memasang Jaring Kawat Baja/Wiremesh dia. 6 mm, jarak 15 x 15 cm	m2	2.600,00	16.384,33	42.599.266,67
17	Suling - suling	m'	400,00	31.540,00	12.616.000,00
JUMLAH PEKERJAAN PEDESTRIAN					Rp 6.868.244.652,00
VI. PEKERJAAN LAIN - LAIN					
1	Pasang tiang oktagonal 2 (dua) tangantipe parabola t= 7 m (bawah tanah)	UNIT	50,00	2.195.783,33	109.789.166,67
2	Pasang lampu SL 65 watt	UNIT	100,00	61.107,62	6.110.761,90
3	Pasang kabel bawah tanah (NYY 4 x 6 mm ²) untuk crossing jalan	m	3.000,00	19.213,33	57.640.000,00
4	Pasang box APP (komplit set) - ukuran 80x60x30 cm	UNIT	4,00	2.393.526,67	9.574.106,67
5	Pondasi tiang, uk. 40 x 40 x 50 cm	UNIT	50,00	182.188,82	9.109.441,00
6	Biaya penyambungan	VA	6.500,00	355,30	2.309.450,00
7	Biaya UJL SLO,GIL	VA	6.500,00	383,17	2.490.583,33
8	Tanaman Perdu	bh	300,00	5.000,00	1.500.000,00
9	Tanaman Peneduh	btg	200,00	16.666,67	3.333.333,33
10	Pot Bunga/Street Furniture	unit	75,00	100.000,00	7.500.000,00
JUMLAH PEKERJAAN LAIN-LAIN					Rp 209.356.842,90
JUMLAH (I + II+III+IV+V)					Rp 15.416.293.494,42
PPN 10 %					Rp 1.541.629.349,44
JUMLAH TOTAL					Rp 16.957.922.843,86
PEMBULATAN					Rp 16.957.922.000,00
<i>Terbilang : Enam Belas Milyar Sembilan Ratus Lima Puluh Tujuh Juta Sembilan Ratus Dua Puluh Dua Ribu Rupiah</i>					

Tabel 4.2 Rekap RAB Pekerjaan Jalan Tinjomoyo-Sekaran

No	Nama Pekerjaan	Biaya	
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp	35.331.446,67
2	PEKERJAAN BONGKARAN	Rp	1.290.478,57
3	PEKERJAAN URUGAN	Rp	183.233.154,28
4	PEKERJAAN JALAN	Rp	8.118.836.920,00
5	PEKERJAAN SALURAN, PEDESTRIAN DAN TALUD	Rp	6.868.244.652,00
6	PEKERJAAN LAIN-LAIN	Rp	209.356.842,90
		Rp	15.416.293.494,42
	PPN 10%	Rp	1.541.629.349,44
	JUMLAH TOTAL	Rp	16.957.922.843,86
	PEMBULATAN	Rp	16.957.922.000,00

4.2. Pembahasan

4.2.1. Analisis Menggunakan Metode CPM

Hasil data untuk mendukung variabel – variabel untuk pengerjaan jalur kritis pada data yang sudah dianalisis

Tabel 4.3 Data Kegiatan Proyek

No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Waktu (Hari)
1	Pekerjaan Persiapan	A	8
2	Pekerjaan Bongkaran	B	5
3	Pekerjaan Urugan	C	10
4	Pekerjaan Jalan	D	53
5	Pekerjaan Saluran, Pedestrian dan Talud	E	55
6	Pekerjaan Lain-lain	F	12

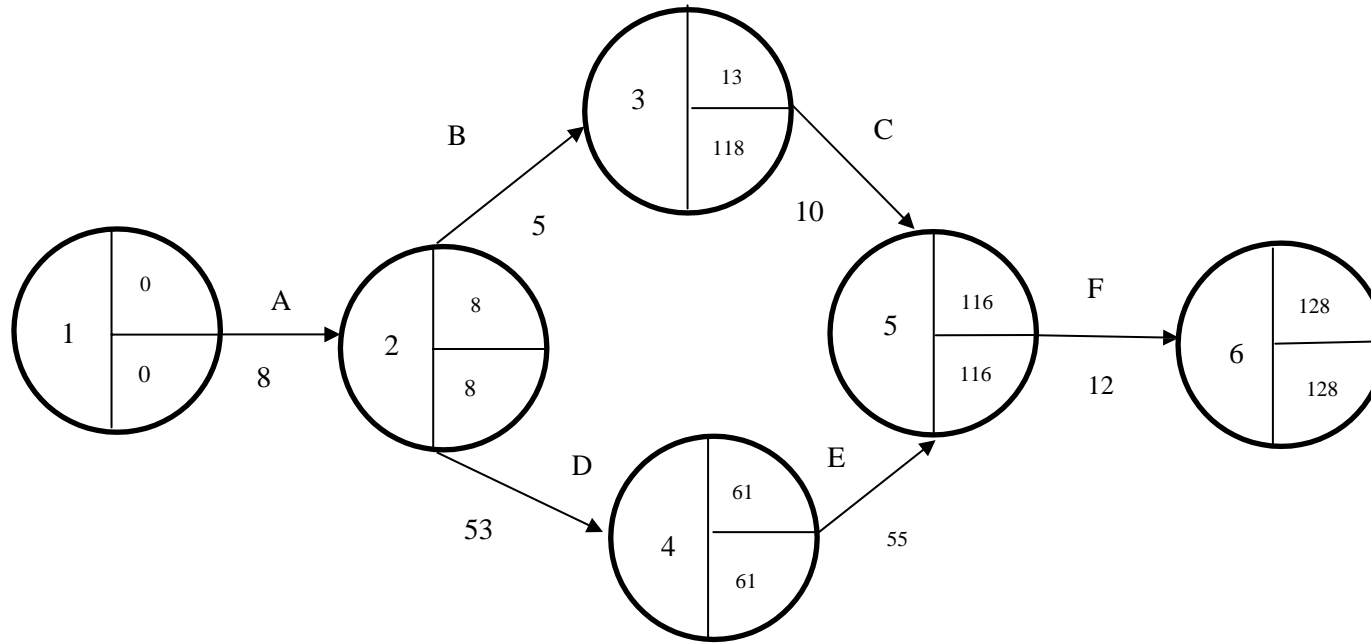
Setelah mendapatkan data kemudian jenis kegiatan tersebut diurutkan berdasarkan urutan kerja.

Tabel 4.4 Daftar Kegiatan Proyek

No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Kegiatan Sebelumnya
1	Pekerjaan Persiapan	A	-
2	Pekerjaan Bongkaran	B	A
3	Pekerjaan Urugan	C	B
4	Pekerjaan Jalan	D	A
5	Pekerjaan Saluran, Pedestrian dan Talud	E	D
6	Pekerjaan Lain-lain	F	C,E

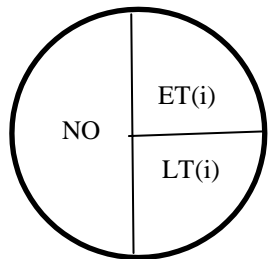
Tabel 4.5 Perhitungan Durasi Proyek Jalan Tinjomoyo Sekaran

Kode Kegiatan	Predencessor (s)	Durasi (Hari)
A	-	8
B	A	5
C	B	10
D	A	53
E	D	55
F	C,E	12
		143



Gambar 4.1 Diagram Jaringan Kerja Hasil Perhitungan dengan Metode CPM

Keterangan:

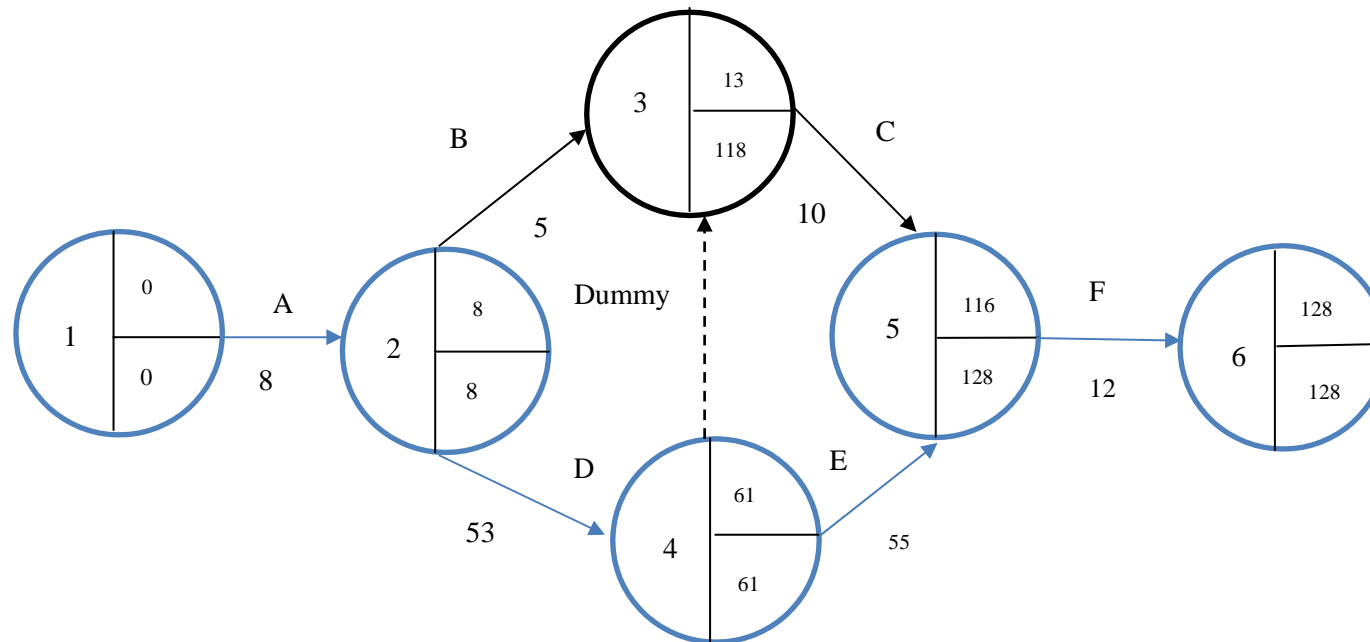


ET(i) : Waktu Awal

LT(i) : Waktu Akhir

4.2.2 Penentuan Jalur Kritis, Total Float dan Kurun Waktu Penyelesaian Proyek

Setelah mendapatkan perhitungan maju dan mundur didapatkan jumlah float dari masing-masing kegiatan. Dari total float yang didapatkan, maka didapatkan jalur kritis pada kegiatan A, D, E, F dengan kurun waktu penyelesaian proyek 128 hari.



Gambar 4.2 Lintasan Kritis

Lintasan kritis adalah lintasan dimana terdapat aktivitas-aktivitas yang paling banyak memakan waktu, mulai dari permulaan hingga akhir suatu jaringan kerja. Untuk menentukan analisis jalur kritis dapat dilakukan dengan perhitungan ke depan (Forward Analysis) dan perhitungan ke belakang (Backward analysis). Dalam metode CPM (Critical Path Method), jika satu atau lebih aktivitas yang ada di jalur kritis tertunda, maka waktu penyelesaian seluruh proyek akan tertunda sebanyak waktu penundaan yang terjadi. Jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek (Soeharto, 1999). Lintasan kritis (Critical Path) melalui aktivitas-aktivitas yang jumlah waktu pelaksanaannya paling lama. Jadi, lintasan kritis adalah lintasan yang paling menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, digambar dengan anak panah tebal (Badri, 1997).

Dari hasil perhitungan maju dan mundur melalui diagram jaringan kerja, dapat diketahui bahwa waktu slack bernilai 0 pada kegiatan A, D, E dan F kegiatan-kegiatan tersebut membentuk jalur kritis dan pada Gambar 4.3 dapat menunjukkan bahwa proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran dapat diselesaikan dalam estimasi 128 hari.

Sedangkan dummy pada jaringan kerja yang sesuai dengan gambar 4.2 yaitu terletak pada pekerjaan D ke B, yang mana Dummy adalah aktivitas yang tidak mempunyai waktu pelaksanaan dan hanya diperlukan untuk menunjukkan kaitan dengan aktivitas pendahulu. Dummy diperlukan untuk menggambarkan adanya hubungan diantara dua kegiatan. Mengingat dummy merupakan kegiatan semu maka lama kegiatan dummy adalah nol.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Durasi Proyek Jalan Tinjomoyo Sekaran

Kode Kegiatan	Predecessor (s)	Durasi (Hari)
A	-	8
B	A	3
C	B	5
D	A	51
E	D	50
F	C,E	10
		128

Pada hasil perhitungan menggunakan metode CPM dapat dihemat 15 hari karena pada pekerjaan saluran, pedestrian, dan talud yang seharusnya direncanakan akan dikerjakan selama 15 hari bisa disingkat dengan menggabungkan pekerjaan tersebut

pada pekerjaan lain-lain. Jadi pekerjaan pembangunan proyek Jalan Tinjomoyo Sekarang dapat disingkat menjadi 128 hari. Artinya, durasi penyelesaian proyek melalui CPM lebih cepat dari pada estimasi awal yang menyatakan pekerjaan pembangunan proyek Jalan Tinjomoyo Sekaran dapat diselesaikan dalam waktu 143 hari . Terdapat beda selisish 15 hari dari waktu awal yang direncanakan.

4.2.3. PERT

Metode PERT adalah metode yang diimplementasikan untuk memberikan evaluasi pada proyek sehingga keterlambatan penyelesaian proyek dapat diminimalisir. Kasid dan Hermansyah (2018) menyebutkan dalam metode PERT digunakan tiga perkiraan waktu penyelesaian kegiatan: (1) Waktu Optimis (*optimistic time*) = w_o , yaitu durasi paling cepat suatu kegiatan dapat diselesaikan. Dalam hal ini, diasumsikan bahwa kegiatan dapat dilaksanakan dengan lancar. (2) Waktu Pesimis (*pessimistic time*) = w_p , yaitu durasi paling lambat suatu kegiatan dapat diselesaikan. Dalam hal ini, diasumsikan bahwa kegiatan berjalan dengan buruk. (3) Waktu Normal (*most likely time*) = w_n , yaitu durasi normal suatu kegiatan dapat diselesaikan. Metode Penelitian ini terkategori dalam jenis penelitian deskriptif dengan mengusung pendekatan kuantitatif.

Tabel 4.7 Kegiatan dan Durasi Pelaksanaan untuk Metode PERT

No	Kode Kegiatan	Durasi Lama	Durasi Normal	Durasi Cepat
1	A	10	8	6
2	B	6	5	3
3	C	11	10	8
4	D	60	53	50
5	E	62	55	53
6	F	15	12	10
Total		164	143	130

Dengan menggunakan kode kegiatan yang sama sebagaimana dalam kegiatan CPM, maka dapa disusunlah Tabel kegiatan dan durasi pelaksanaan untuk metode PERT yang dapat disajikan pada Tabel 4.7. Biaya pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran dinyatakan pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.8 Biaya Pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran

Kode Kegiatan	Nama Pekerjaan PEKERJAAN	Biaya
A	Pekerjaan Persiapan	Rp 35.331.446,67
B	Pekerjaan Bongkaran	Rp 1.290.478,57
C	Pekerjaan Urugan	Rp 183.233.154,28
D	Pekerjaan Jalan	Rp 8.118.836.920,00
E	Pekerjaan Saluran, Pedestrian Dan Talud	Rp 6.868.244.652,00
F	Pekerjaan Lain-Lain	Rp 209.356.842,90
	TOTAL	Rp 15.416.293.494,42
	PPN 10%	Rp 1.541.629.349,44
	JUMLAH TOTAL	Rp 16.957.922.843,86
	PEMBULATAN	Rp 16.957.922.000,00

Selanjutnya, prediksi dengan menggunakan metode PERT, dengan terlebih dahulu membuat perhitungan estimasi waktunya yang nantinya akan digunakan untuk setiap kegiatan. Hasil yang didapatkan dari perhitungan ini dapat diamati pada Tabel 4.8 yang nantinya digunakan untuk menyusun diagram jaringan kerja yang akan disajikan pada Gambar 4.4

Untuk menentukan expented duration dapat menggunakan rumus PERT untuk menghitung perkiraan durasi tugas dan waktu penyelesaian menggunakan formula: $(Optimistic\ Time + (4 \times Most\ Likely\ Time) + Pessimistic\ Time) / 6$. Hasil dari formula ini dapat diukur dengan menit, jam, hari, atau bahkan minggu.

Expented Duration =

$$\left[\frac{w_{tercepat} + (w_{normal} \times 4) + w_{terlambat}}{6} \right] \dots\dots\dots (4.4)$$

Tabel 4.9 Expented Duration Pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran

Kode Kegiatan	Predencessor (s)	Durasi (Hari)			
		<i>l</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>te</i>
A	-	10	8	6	8,00
B	A	6	5	3	4,83
C	B	11	10	8	9,83
D	C	60	53	50	53,67
E	C	62	55	53	55,83
F	D,E	15	12	10	12,17
		164	143	130	

Keterangan:

- l : durasi lama
- n : durasi normal
- c : durasi cepat
- te : waktu yang diharapkan

Pada Tabel 4.8 di atas kegiatan pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran memberi penjelasan bahwa tm memiliki pengaruh lebih besar pada c daripada l. Pengaruh ini diketahui dari selisih yang ada antara l dan c. Selisih cukup banyak antara l dan c dapat diasumsikan bahwa te yang diperoleh memiliki tingkat variabilitas yang tinggi daripada selisih l dan c lebih kecil.

Dengan menggunakan hasil perhitungan te pada Tabel 4.8 kemudia dilakukan perhitungan menggunakan diagram jaringan kerja, untuk hasil total l yaitu pada durasi lama diketahui berjumlah 164 hari, sedangkan untuk n pada durasi normal didapatkan 143 hari dan pada durasi cepat didapatkan 10 hari, pada Tabel 4.8 adalah waktu yang memungkinkan untuk penyelesaian proyek Jalan Tinjomoyo Sekaran tapi belum menjadi waktu penetapan akhir.

Perencanaan Sumber Daya Manusia

Kebutuhan tenaga keja dihitung dengan rumus :

$$KTK = \frac{(\text{Vol. Pekerjaan} \times \text{Koef.T.kerja})}{\text{Durasi Pekerjaan}}$$

Dimana : KTK =

Keb. Tenaga kerja

Perencanaan Sumber Daya Peralatan

Produktivitas alat dihitung berdasarkan volume per-siklus waktu dan jumlah siklus dalam satu jam.

$$Q = q \times N \times E \dots\dots\dots (4.5)$$

Dimana :

Q = produksi alat per jam (m^3/jam)

q = produksi alat per siklus (m^3/siklus)

E = faktor efisiensi kerja total

Ws = waktu siklus (menit)

N = jumlah siklus per jam, yaitu : $N = \frac{60}{W_s}$ (4.6)

Dengan demikian, produktivitas alat dapat dihitung dengan : $Q = \frac{q \times 60 \times E}{W_s}$

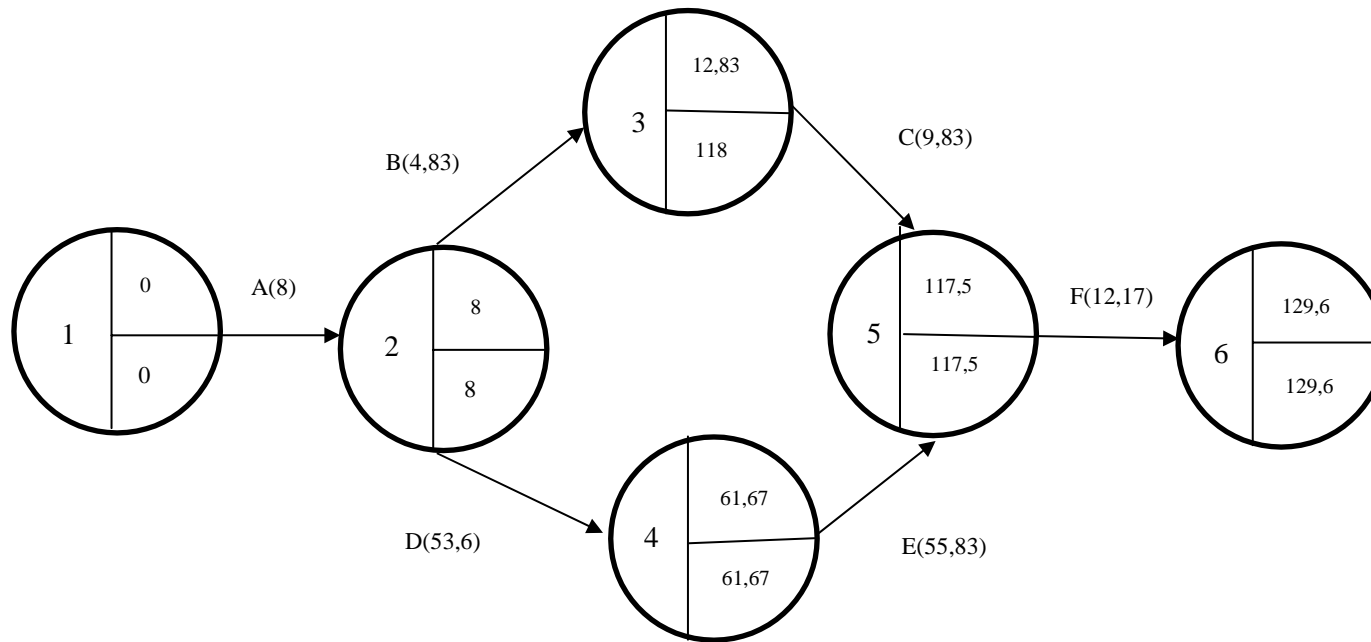
Masing-masing alat berat mempunyai produktivitas spesifik sesuai dengan kapasitas produksinya antara lain : Wheel Loader, Excavator, Dump Truck, Motor Grader, Vibrator Roller, Tandem Roller, Pneumatic Tired Roller, Water Tank Truck, Air Compressor, Asphalt Sprayer / Asphalt Distributor, Asphalt Mixing Plant (AMP), Asphalt Finisher, Concrete Truck Mixer.

Analisis Kebutuhan Peralatan

Kebutuhan peralatan adalah jumlah peralatan yang digunakan pada setiap uraian pekerjaan agar dapat bekerja efektif sesuai dengan jumlah jam kerja yang ada dan dapat menghasilkan volume pekerjaan sesuai dengan uraian pekerjaan yang ada.

Durasi = $\frac{\text{Volume Pekerjaan (m}^3\text{)}}{\text{Kap.Produksi Alat (m}^3\text{/jam)}}$ (4.7)

Kebutuhan alat = $\frac{\text{Volume Pekerjaan (m}^3\text{)}}{\text{Kap.Prod. Alat x Durasi}}$ (4.8)



Gambar 4.4 Diagram Jaringan Kerja Hasil Perhitungan Metode PERT

Berdasarkan hasil analisis diagram jaringan kerja dengan menggunakan metode PERT, dapat diketahui bahwa durasi penyelesaian proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran secara keseluruhan adalah 129,6 hari dibulatkan menjadi 130 hari dengan jalur kritis pada kegiatan A-B-C-D-F. Biaya yang dapat dihemat pada metode PERT ini dengan durasi waktu kritis yaitu 130 hari. Pada Tabel 4.9 perhitungan durasi proyek jalan Tinjomoyo Sekarang dengan metode PERT didapatkan estimasi 130 hari dengan mempersingkat pekerjaan pada pedesterian dengan menggabungkan dengan pekerjaan lain-lain.

Pada Tabel 4.8 waktu tercepat yaitu didapatkan 130 hari, yang memungkinkan direncanakan tetapi dalam metode PERT ada beberapa tahapan yg harus dikerjakan untuk mendapatkan waktu perencanaan yang optimal, setelah dilakukan beberapa tahapan pada metode PERT didapatkan nilai yang optimal pada penyelesaian proyek sebesar 130 hari.

Tabel 4.10 Perhitungan Durasi Proyek Jalan Tinjomoyo Sekaran

Kode Kegiatan	Predencessor (s)	Durasi (Hari)
A	-	8
B	A	3
C	B	5
D	C	53
E	C	49
F	D,E	12
		130

4.3 Kurva Biaya-Waktu Aktivitas Proyek

Dalam kurva ini menampilkan hubungan antara durasi normal dan durasi yang dipercepat pada sumbu datar dengan biaya langsung kegiatan pada pada durasi normal dan durasi yang dipercepat pada sumbu tegak. Dari kurva ini, kemiringan biaya (cost slope) yaitu biaya yang diperlukan untuk mempercepat durasi proyek untuk setiap waktu.

$$\text{Kemiringan biaya (cost slope)} : \frac{Cc - Nc}{Nt - Ct} \dots\dots\dots(4.5)$$

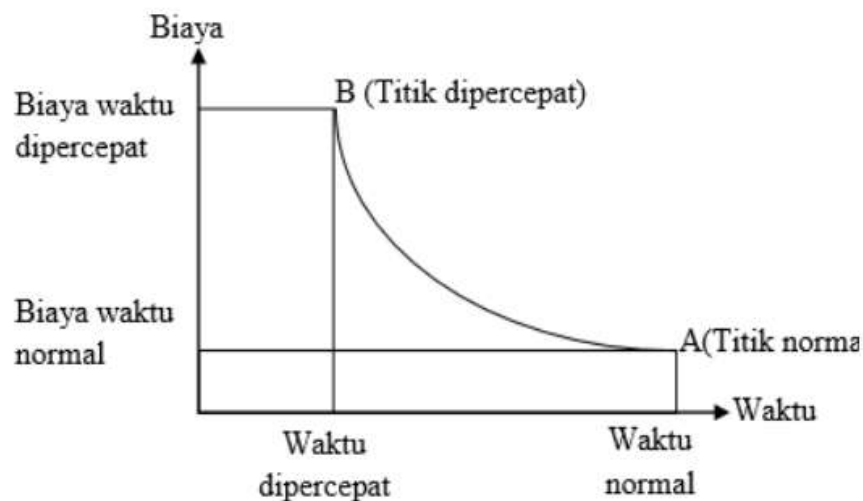
Dimana :

C_c = Biaya crash

N_c = Biaya normal

C_t = Durasi crash

N_t = Durasi normal



Gambar 4.5 Hubungan Waktu dan Biaya

Pada keadaan normal dan crash Tujuan pokok untuk mempercepat waktu penyelesaian adalah memperpendek waktu penyelesaian proyek dengan kenaikan biaya yang seminimal mungkin. Proses mempercepat waktu penyelesaian proyek dinamakan Crash Program. Akan tetapi, terdapat batas waktu percepatan (*crash time*) yaitu suatu batas dimana dilakukan pengurangan waktu melewati batas waktu ini akan tidak efektif lagi. Dengan menggunakan crash schedule, tentu saja biayanya akan jauh lebih besar dibandingkan dengan normal schedule. Dalam crash schedule akan dipilih kegiatan-kegiatan kritis dengan tingkat kemiringan terkecil untuk mempercepat pelaksanaannya. Langkah ini dilakukan sampai seluruh kegiatan mencapai nilai crash time nya.

Biaya tak langsung dan Perhitungan Lembur Biaya Tak Langsung

Jumlah Gaji per hari (Rp) Gaji Staf Proyek

a. Site Manager Proyek

b. Rp. 160.000,00

c. Pelaksana Sipil

d. Rp. 145.000,00

e. Logistik

f. Rp. 130.000,00

g. Administrasi

h. Rp. 125.000,00

Total per hari

Rp.560.000,00

Upah Pekerja biasa per orang/hari

$8 \times 12.000,00 = \text{Rp. } 96.000,00$

Biaya lembur

Menurut keputusan Menteri tenaga kerja, nomor kep.101/MEN/VI/2004

Lembur selama 1 jam = $1,5 \times \text{upah biasa/jam}$

Lembur selama 2 jam = upah lembur 1 jam + $2 \times \text{upah biasa/jam}$

Lembur selama 3 jam = upah lembur 1 jam + $(2 \times \text{upah biasa/jam}) \times 2$

Lembur selama 4 jam = upah lembur 1 jam + $(2 \times \text{upah biasa/jam}) \times 3$

Lembur selama 1 jam = $1,5 \times \text{Rp. } 12.000,00 = \text{Rp. } 18.000,00$

Lembur selama 2 jam = $\text{Rp. } 18.000,00 + 2 \times \text{Rp. } 12.000,00 = \text{Rp. } 42.000,00$

Lembur selama 3 jam = $18000 + 2 \times (2 \times \text{Rp. } 12.000,00) = \text{Rp. } 66.000,00$

Lembur selama 4 jam = $18000 + 3 \times (2 \times \text{Rp. } 12.000,00) = \text{Rp. } 90.000,00$

Kenaikan upah perhari

$\text{Rp } 560.000,00 + (15 \text{ Orang} \times \text{Rp } 96.000,00) + \text{Rp } 90.000,00 = \text{Rp } 1.410.000,00$

Tabel 4.11 Perbandingan Durasi Waktu Pekerjaan Proyek

Kode Kegiatan	Durasi Normal	Durasi CPM	Durasi PERT
A	8	8	8
B	5	3	3
C	10	5	5
D	53	51	53
E	55	50	49
F	12	10	12
		128	130

Tabel 4.12 Penambahan Durasi Waktu Pekerjaan Proyek

Kode Kegiatan	Durasi Normal	Durasi CPM	Durasi PERT
A	8	0	0
B	5	2	2
C	10	5	5
D	53	2	0
E	55	5	5
F	12	2	0

Tabel 4.13 Durasi dan biaya proyek setelah Crash

Kode Kegiatan	Durasi Normal	Durasi CPM	Penambahan Biaya CPM	Durasi PERT	Penambahan Biaya PERT
A	8	0	-	0	-
B	5	2	2.820.000,00	2	2.820.000,00
C	10	5	7.050.000,00	5	7.050.000,00
D	53	2	2.820.000,00	0	-
E	55	5	7.050.000,00	5	7.050.000,00
F	12	2	2.820.000,00	0	-
			22.560.000,00		16.920.000,00

Tahapan selanjutnya adalah menentukan nilai standar deviasi dan variansi untuk setiap kegiatan yang hasil penyajian datanya dapat dilihat melalui Tabel 4.9.

$$\text{Varians} = \left[\frac{w_{\text{terlambat}} - w_{\text{tercepat}}}{6} \right]^2 \dots \dots \dots (4.6)$$

Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Standar Deviasi dan Variansi

Kode Kegiatan	Predecessor	Durasi (Hari)				Varians
		<i>l</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>te</i>	
A	-	10	8	6	8	0,44
B	A	6	5	3	4,83	0,25
C	B	11	10	8	9,83	0,25
D	C	60	53	50	53,67	2,78
E	C	62	55	53	55,83	2,25
F	D,E	15	12	10	12,17	0,69
		164	143	130	144,33	6,67

Dari hasil perhitungan yang disajikan pada Tabel 4.11 di atas diketahui bahwa nilai variansi waktu penyelesaian proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran sebesar 6,67 dengan standar deviasi sebesar $\sqrt{6,67} \approx 2,58$ hari. Langkah selanjutnya yaitu adalah mencari nilai probabilitas yang diharapkan melalui persamaan berikut ini:

$$z = \frac{tj - jl}{s}$$

$$z = \frac{144,33 - 129,6}{2,58}$$

$$= 5,71$$

Tabel 4.12 Tabel Sebaran Peluang Kumulatif Z

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7518	0.7549
0.7	0.7580	0.7612	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.99865	0.99869	0.99874	0.99878	0.99882	0.99886	0.99889	0.99893	0.99897	0.99900
3.1	0.99903	0.99906	0.99910	0.99913	0.99916	0.99918	0.99921	0.99924	0.99926	0.99929
3.2	0.99931	0.99934	0.99936	0.99938	0.99940	0.99942	0.99944	0.99946	0.99948	0.99950
3.3	0.99952	0.99953	0.99955	0.99957	0.99958	0.99960	0.99961	0.99962	0.99964	0.99965
3.4	0.99966	0.99968	0.99969	0.99970	0.99971	0.99972	0.99973	0.99974	0.99975	0.99976
3.5	0.99977	0.99978	0.99978	0.99979	0.99980	0.99981	0.99981	0.99982	0.99983	0.99983
3.6	0.99984	0.99985	0.99985	0.99986	0.99986	0.99987	0.99987	0.99988	0.99988	0.99989
3.7	0.99989	0.99990	0.99990	0.99990	0.99991	0.99991	0.99992	0.99992	0.99992	0.99992
3.8	0.99993	0.99993	0.99993	0.99994	0.99994	0.99994	0.99994	0.99995	0.99995	0.99995
3.9	0.99995	0.99995	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99997	0.99997
4.0	0.99996832									
4.5	0.99999660									
5.0	0.99999971									
5.5	0.99999998									
6.0	0.99999999									

Dengan menggunakan tabel distribusi normal kumulatif, maka dapat diperoleh nilai dari $z = 5,71$ adalah 0,9999 atau dapat dikatakan 99,99% proses pengerjaan proyek Jalan Tinjomoyo Sekaran akan berhasil. Jadi besarnya presentase probabilitas proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran dapat diselesaikan yaitu sebesar 99,99% dalam kurun waktu selama 129,6 hari (dibulatkan menjadi 130 hari).

Selanjutnya, total biaya proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran dapat dilihat pada Tabel 4.13 Biaya yang dikeluarkan dengan perbandingan metode CPM dan PERT sebagai berikut.

Implementasi CPM pada proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran mampu mengidentifikasi jalur kritis pada kegiatan A, B, C, D, F. Melalui jalur kritis tersebut, durasi pembangunan musala diestimasikan dapat selesai dalam kurun waktu 128 hari. Durasi ini terhitung lebih cepat dengan selisih efektifitas waktu sebanyak 13 hari dari perkiraan awal. Implementasi metode PERT memberikan hasil bahwa probabilitas keberhasilan proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran dapat diselesaikan dalam waktu 129,6 hari (dibulatkan menjadi 130 hari) sebesar 99,99%. Dari perhitungan yang telah dilakukan, dapat diketahui pula bahwa penerapan metode CPM dan PERT dapat mengoptimalkan biaya pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran, khususnya pada pengeluaran biaya untuk tenaga kerja. Adanya optimalisasi pada waktu dan biaya menjadi dasar bagi peneliti untuk menyimpulkan bahwa metode CPM dan PERT merupakan metode yang efektif untuk diimplementasikan dalam memprediksi durasi dan mengorganisir proyek pembangunan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pada penggunaan metode CPM dan PERT pada proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Pada penerapan metode CPM 128 hari yang semula berlangsung selama 130 hari, pada penerapan metode PERT biaya yang dapat dihemat untuk proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran waktu pekerjaan proyek dapat dipercepat menjadi 130 hari yang semula berlangsung selama 143 hari.
- 2) Implementasi metode PERT dengan jalur kritis A, D, E dan F mampu memberikan hasil bahwa probabilitas keberhasilan proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran dapat diselesaikan dalam waktu 129,6 hari (dibulatkan menjadi 130 hari) sebesar 99,99%. Jadi waktu yang dapat dihemat selama pekerjaan pembangunan proyek Jalan Tinjomoyo Sekaran yaitu selama 15 hari dengan penambahan biaya sebesar Rp 22.560.000,00 dengan metode CPM dan waktu yang dapat dihemat selama pekerjaan pembangunan proyek Jalan Tinjomoyo Sekaran dengan metode PERT yaitu selama 13 hari dengan penambahan biaya sebesar Rp 16.920.000,00.

5.2. Saran

Dari perhitungan yang telah dilakukan, dapat diketahui pula bahwa penerapan metode CPM dan PERT dapat mengoptimalkan biaya pembangunan proyek Jalan Tinjomoyo Sekaran, khususnya pada pengeluaran biaya untuk tenaga kerja. Adanya optimalisasi pada waktu dan biaya menjadi dasar bagi peneliti untuk menyimpulkan bahwa metode CPM dan PERT merupakan metode yang efektif untuk diimplementasikan dalam memprediksi durasi dan mengorganisir proyek pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Antariwati, Komang Dina (2018) *Optimalisasi Penjadwalan Proyek Konstruksi Dengan Penerapan Metode Pert dan CPM Pada Pt Dharma Buana Karya*. E-Jpurnal Uajay.
- Badri, S. 1997. *Dasar-dasar Network Planing*. Jakarta : PT Rika Cipta.
- Evi Devi Yudianta, Inne Setya Wisudhariniq (2018). Penerapan Metode Pert Dan CPM Dalam Pelaksanaan Proyek Pembangunan Jalan Paving Untuk Mencapai Efektivitas Waktu Penyelesaian Proyek. Vol 2. No. 3 (2018).
- Handoko, T.H.. 1999. *Dasar-dasar Manajemen Produksi Dan Operasi*, Edisi Pertama. BPFE : Yogyakarta.
- Hayun, Anggara. 2005. "Perencanaan dan Pengendalian Proyek dengan Metode PERT-CPM : Studi Kasus *Fly Over* Ahmad Yani, Karawang." *Journal The Winners*, Vol. 6, No.2, h. 155-174.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2005. *Operations Management : Manajemen Operasi*. Jakarta : Salemba Empat.
- Irwan Raharja (2014). Analisa Penjadwalan Proyek Dengan Metode Pert Di Pt. Hasana Damai Putra Yogyakarta Pada Proyek Perumahan Tirta Sani. *Jurnal Bentang* Vol. 2 No. 1 Januari 2014
- Levin, Richard I. dan Charles A Kirkpatrick. 1972. *Perentjanaan dan Pengawasan Dengan PERT dan CPM*. Jakarta : Bhratarata.
- Maharany, Leny dan Fajarwati. 2006. "Analisis Optimasi Percepatan Durasi Proyek dengan Metode Least Cost Analysis." *Utilitas*, Vol. 14, No. 1, hal.113-130.
- Michael Kareth, H. Tarore, J. Tjakra, D.R.O. Walangitan, (2012) *Analisis Optimalisasi Waktu Dan Biaya Dengan Program PERT 6.0 (Studi Kasus : Proyek Perumahan Puri Kelapa Gading)*, Teknik Sipil, Vol.1, No.1.
- Rofi'i, (2019) *Strategi Percepatan Pelaksanaan Proyek RSUD Karangawen Kabupaten Demak*, JACEE UNISSULA.
- Sandyavitri, Ari. 2008. "Pengendalian Dampak Perubahan Desain Terhadap Waktu dan Biaya Pekerjaan Konstruksi". *Jurnal Tehnik Sipil*, h.57-70. Diakses tanggal 6 Mei 2010, dari PDF *Search Engine*.

BIODATA MAHASISWA BIMBINGAN TESIS

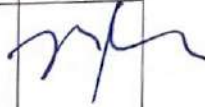



1.	Nama	: DANANG HADICARA
2.	Tempat/Tgl Lahir	: SEMARANG, 24 DESEMBER 1976
3.	NIM	: MTS 20202000032
4.	Alamat	: JL. GRAHA LESTARI NO. 09
5.	Email	: dananghadicaradinar@gmail.com
6.	No HP/telp	: 082324091486
7.	Semester	: 3 (TIGA)
8.	Nilai IPK	:
9.	Tesis dimulai tanggal	: 27 MEI
10.	Selesai tanggal	:
11.	Judul Tesis	: PENERAPAN METODE PERT DAN CPM PADA PEMBANGUNAN JALAN TINJOMOYO-SEKARAN

LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN TESIS

NAMA :

NIM :

PEMBIMBING 1 :

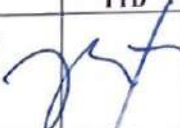

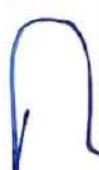


NO	TANGGAL	MATERI KONSULTASI	TTD
1	06 Feb 2023	<ol style="list-style-type: none"> ① Perhatikan margin penulisan. ② Baca Buku Panduan Penulisan Tesis ③ Semua Rumus diberi nomor ④ Setiap gambar / tabel harus direfer pada narasi sebelumnya ⑤ Sub.bab Jadwal penyelesaian Tesis dihilangkan. 	
2	08 Feb 2023	Revisi sitasi publikasi menggunakan program Mendeley.	
3	13 Feb 2023	Pelajari hasil CPM & PERT diberikan narasi sedetailnya.	
4	15 Feb 2023	Tabel 4.7, 4.8 & 4.10 penjelasannya bgmn?	

LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN TESIS

NAMA :

NIM :

PEMBIMBING 2 :

NO	TANGGAL	MATERI KONSULTASI	TTD
5	16 Feb 2023	Bisa naja Seminar Hasil	
	17-02-23	Bisa seminar hasil	
	28-02-23	Bisa ujian tesis	
	28 Feb 2023	Bisa naja Ujian Tesis	
	28 Feb 2023	1 us2 R11a2 Bisa	

ANGKET PERSETUJUAN SEMINAR PROPOSAL

PADA TANGGAL :

MENGETAHUI

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2

(.....)
NIK.

(.....)
NIK.

ANGKET PERSETUJUAN REVISI PROPOSAL

PADA TANGGAL :

MENGETAHUI

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2

PENGUJI

(.....)
NIK.

(.....)
NIK.

(.....)
NIK.

ANGKET PERSETUJUAN SEMINAR HASIL

PADA TANGGAL :

MENGETAHUI

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2

PENGUJI

(.....)
NIK.

(.....)
NIK.

(.....)
NIK.

ANGKET PERSETUJUAN REVISI TESIS

PADA TANGGAL :

MENGETAHUI

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2

PENGUJI

(.....)
NIK.

(.....)
NIK.

(.....)
NIK.

ANGKET PERSETUJUAN UJIAN AKHIR TESIS

PADA TANGGAL :.....

MENGETAHUI

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2

(.....)
NIK.

(.....)
NIK.

ANGKET PERSETUJUAN REVISI AKHIR TESIS

PADA TANGGAL :.....

MENGETAHUI

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2

PENGUJI

(.....)
NIK.

(.....)
NIK.

(.....)
NIK.



SARAN PERBAIKAN PROPOSAL TESIS

Nama mahasiswa : Danang Hadicara
NIM : 20202000032
Hari/Tanggal : 28 Maret 2022
Judul Proposal Tesis : Penerapan Metode PERT dan CPM pada Pembangunan
Tinjomoyo - Sekaran

NO	SARAN PERBAIKAN
1.	Judul dan Substansi Penelitian
2.	Telaah Pustaka <i>Habis penelitian tadi belum tambahkan beda penelitian ini apa.</i>
3.	Metodologi <i>Diperjelas urutan pekerjaannya</i>
4.	Organisasi Penulisan
5.	Presentasi

Dosen Penguji,


Prof. Ir. H. Pratikso, MST., Ph.D




SARAN PERBAIKAN PROPOSAL TESIS

Nama mahasiswa : Danang Hadicara
N I M : 20202000032
Hari/Tanggal : 28 Maret 2022
Judul Proposal Tesis : Penerapan Metode PERT dan CPM pada Pembangunan
Tinjomoyo - Sekaran

NO	SARAN PERBAIKAN
1.	Judul dan Substansi Penelitian - Judul sebaiknya lebih dipertajam tujuan to what, as, dihoropkan - Tujuan belum jelas.
2.	Telaah Pustaka - Fit jurnal yang di sajikan belum jelas dalam narasi yg sama. dengan penelitian ini
3.	Metodologi - Belum jelas logika alur penelitian - Belum jelas variabel? subyek & tipe peneliti
4.	Organisasi Penulisan - Perlu di perbaiki penulisan, notasi, tabel sesuai dg standar penelitian.
5.	Presentasi - Kurang jelas dalam pengantian tujuan & metodologi

Dosen Penguji,


Dr. Ir. H. Sumirin, MS

- Sudah dilampk.


12/04/2022



PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG

SARAN PERBAIKAN PROPOSAL TESIS


Nama mahasiswa : Danang Hadicara
N I M : 20202000032
Hari/Tanggal : 28 Maret 2022
Judul Proposal Tesis : Penerapan Metode PERT dan CPM pada Pembangunan
Tinjomoyo - Sekaran

NO	SARAN PERBAIKAN
1.	Judul dan Substansi Penelitian ✓
2.	Telaah Pustaka ✓
3.	Metodologi ✓
4.	Organisasi Penulisan - Perbaiki secara petunjuk
5.	Presentasi ✓

Dosen Penguji,


Ir. H. Prabowo Setiyawan, MT., Ph.D

- Proposal sudah diperbaiki
- Lengkap

 18/4/22



LEMBAR PENILAIAN SEMINAR HASIL TESIS

Nama mahasiswa : Danang Hadicara
N I M : 20202000032
Hari/Tanggal : Selasa/21 Februari 2023
Judul Tesis : Penerapan Metode PERT dan CPM pada Pembangunan
Tinjomoyo - Sekaran

No.	Saran Perbaikan
1.	Pendahuluan: Tujuan studi ada 2, tetapi Kesimpulan ada 3. (tidak sinkron)
2.	Kajian Pustaka: Belum ada sub.bab di Bab 3, analisis data! ditambahkan!
3.	Metode Penelitian: 3.5. PERT → 3.5.1 s.d 3.5.4 ini teori (di pindah di Bab 2). Diganti ^{3.5} Perhitungan Metode PERT - 3.3 Pengumpulan Data diperjelas apakah Sekunder / Pri mer.
4.	Hasil dan Pembahasan: • Tuliskan Tabel 4.1 di pindah di halaman berikutnya. • Tabel 4.1 Tidak sinkron dengan Tabel 4.2
5.	Kesimpulan dan Saran: • Diagram Seldir dibuang saja, karena tidak ada relevansinya dengan Tujuan Study. • Kesimpulan harusnya hanya 2 sesuai Tujuan Studi
6.	Presentasi: Dikurangi tulisan-tulisan yang terlalu panjang.

Pembimbing I,

Acc 29/02/2022

Dr. Abdul Rochim, ST., MT



LEMBAR PENILAIAN SEMINAR HASIL TESIS

Nama mahasiswa : Danang Hadicara
NIM : 20202000032
Hari/Tanggal : Selasa/21 Februari 2023
Judul Tesis : Penerapan Metode PERT dan CPM pada Pembangunan
Tinjomoyo - Sekaran

No.	Saran Perbaikan
1.	Pendahuluan: Sesudah selesai
2.	Kajian Pustaka: Ditambah yg terkait dgn materi penelitian
3.	Metode Penelitian: Sudah selesai
4.	Hasil dan Pembahasan: - Untuk durasi dijelaskan bagaimana cara mendapatkan angka seperti itu
5.	Kesimpulan dan Saran: - Kesimpulan, menjawab or tujuan penelitian → Tujuan 1 + kesimpulan / ST
6.	Presentasi: - Perlu ditinjau

Had

Sudah diperbaiki

Had
(Danang)

Penguji

Had

Dr. Ir. H. Soedarsono, M.Si



LEMBAR PENILAIAN SEMINAR HASIL TESIS

Nama mahasiswa : Danang Hadicara
NIM : 20202000032
Hari/Tanggal : Selasa/21 Februari 2023
Judul Tesis : Penerapan Metode PERT dan CPM pada Pembangunan
Tinjomoyo - Sekaran

No.	Saran Perbaikan
1.	Pendahuluan:
2.	Kajian Pustaka:
3.	Metode Penelitian:
4.	Hasil dan Pembahasan: <i>dicek lagi antara jenis pelugasan dan biaya tak cocok dg waktu yg tersedia</i>
5.	Kesimpulan dan Saran:
6.	Presentasi:

[Signature]
128/02/23

Pembimbing II,

[Signature]
Prof. Ir. H. Pratikso, MST., Ph.D

DETAIL KEBUTUHAN TANAGA KERJA DAN PERALATAN

Kegiatan : PROGRAM PEMBANGUNAN DAN PEMELIHARAAN JALAN DAN JEMBATAN
 Pekerjaan : PENGEMBANGAN DEKORASI KOTA
 Lokasi : PENINGKATAN JALAN TEMBUS TINJOMOYO - SEKARAN
 Sumber Dana : APBD KOTA SEMARANG TAHUN 2022
 Kontraktor : PT. BERUANG BANYAK SEKALI

	URAIAN	KODE	SATUAN	KOEFIISIEN	JUMLAH TIM	JUMLAH (ORANG/ALAT)	TIME SCHEDULE			
							VOLUME	DURASI (HARI)	JUMLAH HARGA (Rp.)	Bobot (%)
I. PEKERJAAN PERSIAPAN										
1.	Jenis Pekerjaan : Pengukuran dan pemasangan bouwplank						1,00	4,00	1.666.666,67	0,011
	Satuan Pekerjaan : m ³									
	A. Upah Tenaga				1,00					
	1. Pekerja	L.01	OH	0,1000		2,00				
	2. Tukang batu	L.02a	OH	0,1000		6,00				
	3. Kepala Tukang	L.03	OH	0,0100		2,00				
	4. Mandor	L.04	OH	0,0050		1,00				
	B. Peralatan				0,00					
2.	Jenis Pekerjaan : Penebangan pohon Ø 30-50 cm						260,00	16,00	31.998.113,33	0,209
	Satuan Pekerjaan : batang									
	A. Upah Tenaga				1,00					
	1. Pekerja	L.01	OH	1,0000		10,00				
	2. Mandor	L.04	OH	0,2500		1,00				
	B. Peralatan				1,00					
	1. Dump truck 7,5 ton	E.22	jam	0,3614		2,00				
	2. Chain saw	E.8	jam	1,0000		2,00				
	3. Alat bantu	E.45	set	0,0361		4,00				
II. PEKERJAAN BONGKARAN										
1.	Jenis Pekerjaan : Pembongkaran Beton (mekanis)						10,50	2,00	657.177,50	0,004
	Satuan Pekerjaan : m ³									
	A. Upah Tenaga				1,00					
	1. Pekerja	L.01	OH	0,9000		2,00				
	2. Mandor	L.04	OH	0,5000		1,00				
	C. Peralatan				1,00					
	1. Jack hammer	E.26	jam	0,1600		1,00				
	2. Palu/Godam (Baja keras)	E.79	jam	0,0500		1,00				
	3. Gergaji Besi	E.79	jam	0,1000		1,00				
	4. Pahat Beton (Baja keras)	E.80	jam	0,2000		1,00				
2.	Jenis Pekerjaan : Pembongkaran pasangan batu (mekanis)						12,40	2,00	633.301,07	0,004
	Satuan Pekerjaan : m ³									
	A. Upah Tenaga				1,00					
	1. Pekerja	L.01	OH	0,9000		2,00				
	2. Mandor	L.04	OH	0,5000		1,00				
	C. Peralatan				1,00					
	1. Jack hammer	E.26	jam	0,1600		1,00				
	2. Palu/Godam (Baja keras)	E.79	jam	0,0500		1,00				
	3. Gergaji Besi	E.79	jam	0,1000		1,00				
	4. Pahat Beton (Baja keras)	E.80	jam	0,2000		1,00				
III. PEKERJAAN JALAN										
1.	Jenis Pekerjaan : Galian tanah keras dibuang ke luar lokasi pekerjaan (mekanis)						8.540,00	24,00	158.311.673,33	1,036
	Satuan Pekerjaan : m ³									
	A. Upah Tenaga				1,00					
	1. Pekerja	L.01	OH	0,0104		2,00				
	2. Mandor	L.04	OH	0,0026		1,00				
	C. Peralatan				1,00					
	1. Excavator 80-140 HP	E.23	jam	0,0183		1,00				
	2. Dump truck 20 ton	E.21	jam	0,0536		1,00				
	3. Alat bantu	E.45	set	0,0100		1,00				
2.	Jenis Pekerjaan : Urugan pasir urug						61,35	2,00	6.400.154,70	0,042
	Satuan Pekerjaan : m ³									
	A. Upah Tenaga									
	1. Pekerja	L.01	OH	0,1368						
	2. Mandor	L.04	OH	0,0274						
	C. Peralatan									
	1. Wheel loader 1,0-1,6 m ³	E.40	jam	0,0125						
	2. Dump truck 7,5 ton	E.22	jam	0,1915						
	3. Vibratory plate tamper	E.35	jam	1,2369						
	4. Alat bantu	E.45	set	0,0200						
3.	Jenis Pekerjaan : Urugan sirtu untuk badan jalan						183,75	10,00	18.495.119,20	0,121
	Satuan Pekerjaan : m ³									
	A. Upah Tenaga				1,00					
	1. Pekerja	L.01	OH	0,0466		11,00				
	2. Mandor	L.04	OH	0,0117		1,00				
	C. Peralatan				1,00					
	1. Wheel loader 1,0-1,6 m ³	E.40	jam	0,0125		1,00				
	2. Dump truck 20 ton	E.21	jam	0,0816		2,00				
	3. Motor grader >100 HP	E.27	jam	0,1228		1,00				
	4. Water tanker truck 3000-4000 l	E.39	jam	0,0141		1,00				
	5. Vibratory roller 5-8 ton	E.37	jam	0,0109		1,00				
	6. Alat Bantu	E.45	set	0,0100		6,00				

IV. PEKERJAAN JALAN										
1. Jenis Pekerjaan	:	Penghamparan LPB (lapis pondasi agregat kelas B) sepanjang jalan					2.179,44	32,00	443.893.702,51	2.906
Satuan Pekerjaan	:	m³								
A. Upah Tenaga						2,00				
1. Pekerja		L.01	OH	0,0040			11,00			
2. Mandor		L.04	OH	0,0013			1,00			
C. Peralatan						1,00				
1. Wheel loader 1,0-1,6 m ³		E.40	jam	0,0094			1,00			
2. Dump truck 20 ton		E.21	jam	0,1266			2,00			
3. Motor grader >100 HP		E.27	jam	0,0075			1,00			
4. Water tanker truck 3000-4000 l		E.39	jam	0,0141			1,00			
5. Tandem roller 6-8 ton		E.32	jam	0,0217			6,00			
6. Alat bantu		E.45	set	0,1000						
2. Jenis Pekerjaan	:	Penghamparan LPA (lapis pondasi agregat kelas A) sepanjang jalan					7.809,72	38,00	1.756.882.267,41	11.500
Satuan Pekerjaan	:	m³								
A. Upah Tenaga						2,00				
1. Pekerja		L.01	OH	0,0040			24,00			
2. Mandor		L.04	OH	0,0013			3,00			
C. Peralatan						1,00				
1. Wheel loader 1,0-1,6 m ³		E.40	jam	0,0094			1,00			
2. Dump truck 20 ton		E.21	jam	0,1266			6,00			
3. Motor grader >100 HP		E.27	jam	0,0075			2,00			
4. Water tanker truck 3000-4000 l		E.39	jam	0,0141			1,00			
5. Tandem roller 6-8 ton		E.32	jam	0,0217			1,00			
6. Alat bantu		E.45	set	0,1000			12,00			
3. Jenis Pekerjaan	:	Lapis resap pengikat (prime coat) - aspal drum					5.784,00	27,00	28.301.112,00	0,185
Satuan Pekerjaan	:	liter								
A. Upah Tenaga						1,00				
1. Pekerja		L.01	OH	0,0003			4,00			
2. Mandor		L.04	OH	0,0001			1,00			
C. Peralatan						1,00				
1. Asphalt sprayer 850 l		E.4	jam	0,0002			1,00			
2. Compressor 4000-6500 l/m		E.10	jam	0,0002			1,00			
4. Jenis Pekerjaan	:	Lapis perekat (tack coat) - aspal drum					7.332,00	34,00	35.279.140,00	0,231
Satuan Pekerjaan	:	liter								
A. Upah Tenaga						1,00				
1. Pekerja		L.01	OH	0,0003			4,00			
2. Mandor		L.04	OH	0,0001			1,00			
C. Peralatan						1,00				
1. Asphalt sprayer 850 l		E.4	jam	0,0002			1,00			
2. Compressor 4000-6500 l/m		E.10	jam	0,0002			1,00			
5. Jenis Pekerjaan	:	Penghamparan AC-Base (asphalt concrete base) tebal 6,0 cm					435,89	10,00	432.575.396,50	2,83
Satuan Pekerjaan	:	m³								
A. Upah Tenaga						2,00				
1. Pekerja		L.01	OH	0,0921			16,00			
2. Mandor		L.04	OH	0,0184			3,00			
C. Peralatan						1,00				
1. Wheel loader 1,0-1,6 m ³		E.40	jam	0,0218			1,00			
2. Asphalt Mixing Plant		E.3	jam	0,0644			1,00			
3. Generator set 135 KVA		E.25	jam	0,0644			1,00			
4. Dump truck 3,5 ton			jam	1,1552			6,00			
5. Asphalt Finisher		E.2	jam	0,0212			1,00			
6. Tandem roller 6-8 ton		E.32	jam	0,0543			1,00			
7. Pneumatic tire roller 8-10 ton		E.30	jam	0,0161			1,00			
8. Alat bantu		E.45	set	0,1000			14,00			
6. Jenis Pekerjaan	:	Penghamparan AC-BC (asphalt concrete binder course) tebal 5,0 cm					733,20	18,00	766.269.275,20	5,02
Satuan Pekerjaan	:	m³								
A. Upah Tenaga						2,00				
1. Pekerja		L.01	OH	0,0921			16,00			
2. Mandor		L.04	OH	0,0184			3,00			
C. Peralatan						1,00				
1. Wheel loader 1,0-1,6 m ³		E.40	jam	0,0218			1,00			
2. Asphalt Mixing Plant		E.3	jam	0,0644			1,00			
3. Generator set 135 KVA		E.25	jam	0,0644			1,00			
4. Dump truck 3,5 ton			jam	1,1552			6,00			
5. Asphalt Finisher		E.2	jam	0,0255			1,00			
6. Tandem roller 6-8 ton		E.32	jam	0,0651			1,00			
7. Pneumatic tire roller 8-10 ton		E.30	jam	0,0194			1,00			
8. Alat bantu		E.45	set	0,1000			14,00			

8. Jenis Pekerjaan	:	Plesteran 1 : 5 tebal 15 mm						9,065,00	21,00	233.635.266,67	1,53
Satuan Pekerjaan	:	m²									
A. Upah Tenaga						4,00					
1. Pekerja	L.01	OH		0,3000			36,00				
2. Tukang batu	L.02a	OH		0,1500			8,00				
3. Kepala Tukang	L.03	OH		0,0150			2,00				
4. Mandor	L.04	OH		0,0150			1,00				
C. Peralatan						4,00	42,00				
9. Jenis Pekerjaan	:	Acian						9,065,00	21,00	132.554.473,33	0,87
Satuan Pekerjaan	:	m²									
A. Upah Tenaga						4,00					
1. Pekerja	L.01	OH		0,2000			36,00				
2. Tukang batu	L.02a	OH		0,1000			8,00				
3. Kepala Tukang	L.03	OH		0,0100			2,00				
4. Mandor	L.04	OH		0,0100			1,00				
C. Peralatan						4,00	42,00				
10. Jenis Pekerjaan	:	Beton K-175 readymix						868,72	18,00	325.732.934,61	2,13
Satuan Pekerjaan	:	m³									
A. Upah Tenaga						1,00					
1. Pekerja	L.01	OH		0,0569			7,00				
2. Tukang batu	L.02a	OH		0,2276			3,00				
3. Mandor	L.04	OH		0,4552			2,00				
C. Peralatan						1,00					
1. Concrete vibrator	E.17	jam		0,0569			3,00				
2. Alat bantu	E.45	set		0,1000			7,00				
11. Jenis Pekerjaan	:	Pengecatan kerb dengan cat genteng						4.711,68	7,00	61.909.904,64	0,41
Satuan Pekerjaan	:	m²									
A. Upah Tenaga						2,00					
1. Pekerja	L.01	OH		0,0800			12,00				
2. Tukang cat	L.02f	OH		0,1200			6,00				
3. Kepala Tukang	L.03	OH		0,0120			2,00				
4. Mandor	L.04	OH		0,0008			1,00				
C. Peralatan						2,00					
1. Alat bantu	E.45	set		0,0040			14,00				
12. Jenis Pekerjaan	:	Beton K-250 readymix						155,58	21,00	62.651.297,10	0,41
Satuan Pekerjaan	:	m³									
A. Upah Tenaga						1,00					
1. Pekerja	L.01	OH		0,0569			6,00				
2. Tukang batu	L.02a	OH		0,2276			4,00				
3. Mandor	L.04	OH		0,4552			1,00				
C. Peralatan						1,00					
1. Concrete vibrator	E.17	jam		0,0569			2,00				
2. Alat bantu	E.45	set		0,1000			14,00				
13. Jenis Pekerjaan	:	Bekisting untuk kolom						360,15	14,00	26.563.103,35	0,17
Satuan Pekerjaan	:	m²									
A. Upah Tenaga						2,00					
1. Pekerja	L.01	OH		0,3000			8,00				
2. Tukang batu	L.02a	OH		0,3300			4,00				
3. Kepala Tukang	L.03	OH		0,0330			2,00				
4. Mandor	L.04	OH		0,0060			1,00				
C. Peralatan						1,00					
14. Jenis Pekerjaan	:	U-Ditch 30 x 30 cm, K - 350, Fabrikasi (terpasang)						2.500,00	24,00	312.102.500,00	2,04
Satuan Pekerjaan	:	m¹									
A. TENAGA KERJA						2,00					
1. Pekerja	L.01	OH		0,0273			12,00				
2. Mandor	L.17	OH		0,0091			1,00				
C. PERALATAN						1,00					
1. Truck Crane 5 ton	E.75	jam		0,0637			1,00				
15. Jenis Pekerjaan	:	U-Ditch 80 x 80 cm, K - 350, Fabrikasi (terpasang)						1.875,00	24,00	859.530.000,00	5,63
Satuan Pekerjaan	:	m¹									
A. TENAGA KERJA						2,00					
1. Pekerja	L.01	OH		0,0273			12,00				
2. Mandor	L.17	OH		0,0091			1,00				
C. PERALATAN						1,00					
1. Truck Crane 5 ton	E.75	jam		0,0637			1,00				
16. Jenis Pekerjaan	:	Pipa PVC 6"						978,00	14,00	91.687.500,00	0,60
Satuan Pekerjaan	:	m¹									
A. Upah Tenaga						2,00					
1. Pekerja	L.01	OH		0,1067			12,00				
2. Tukang kayu	L.03	OH		0,0267			3,00				
3. Mandor	L.17	OH		0,0133			1,00				
C. Peralatan						1,00					
1. Alat bantu	E.48	set		0,1500			8,00				

17.	Jenis Pekerjaan	: Memasang Jaring Kawat Baja/Wiremesh dia. 6 mm, jarak 15 x 15 cm				2.600,00	14,00	42.599.266,67	0,28
	Satuan Pekerjaan	: m ²							
	A.	Upah Tenaga				2,00			
	1.	Pekerja	L.01	OH	0,3450	8,00			
	2.	Tukang batu	L.02	OH	0,1000	2,00			
	3.	Mandor	L.17	OH	0,0200	1,00			
	C.	Peralatan				1,00			
	1.	Alat bantu	E.48	set	0,1000	8,00			
18.	Jenis Pekerjaan	: Suling-suling				400,00	6,00	12.616.000,00	0,08
	Satuan Pekerjaan	: m'							
	A.	Upah Tenaga				1,00			
	1.	Pekerja	L.01	OH	0,0179	6,00			
	2.	Mandor	L.04	OH	0,0018	1,00			
	C.	Peralatan				1,00			
	1.	Alat bantu	E.48	set	0,1000	8,00			
VI. PEKERJAAN LAIN - LAIN									
1.	1 buah - tiang oktagon 2 (dua) tangan RS.9					50,00	14,00	109.789.166,67	0,72
	Satuan Pekerjaan	unit							
	A	TENAGA				1,00			
	1	Pekerja	L.01	OH	0,700	6,00			
	2	Mandor	L.04	OH	0,035	1,00			
	C	PERALATAN				1,00			
	1	Sewa mobil crane	E.79	hari	0,100	1,00			
2.	Pasang lampu SL 65 watt					100,00	1,00	6.110.761,90	0,04
	Satuan Pekerjaan	unit							
	A	TENAGA				1,00			
	1	Tukang listrik	L.02m	OH	0,700	2,00			
	2	Kepala Tukang	L.03	OH	0,070	1,00			
	C	PERALATAN				1,00			
	1	Sewa mobil crane	E.79	hari	0,050	1,00			
3.	Pasang kabel bawah tanah (NYY 4 x 6 mm²) untuk crossing jalan					3.000,00	6,00	57.640.000,00	0,38
	Satuan Pekerjaan	m'							
	A	TENAGA				1,00			
	1	Pekerja	L.01	OH	0,750	3,00			
	2	Tukang listrik	L.02m	OH	0,500	2,00			
	3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,250	1,00			
	C	PERALATAN				1,00	8,00		
4.	Pasang box APP (komplit set) - ukuran 80x60x30 cm					4,00	1,00	9.574.106,67	0,06
	Satuan Pekerjaan	unit							
	A	TENAGA				1,00			
	1	Pekerja	L.01	OH	0,500	3,00			
	2	Tukang listrik	L.02m	OH	0,500	2,00			
	3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,050	1,00			
	C	PERALATAN				1,00	8,00		
5.	1 buah - pasang pondasi tiang, uk. 40 x 40 x 200 cm					50,00	17,00	9.109.441,00	0,06
	Satuan Pekerjaan	-							
	A	SUB PEKERJAAN							
	1	Galian tanah keras sedalam 2 meter		m ³	0,5500				
	2	Urugan pasir		m ³	0,0500				
	3	Lantai kerja beton K-100		m ²	0,0080				
	4	Bekisting untuk kolom		m ²	0,0640				
	5	Beton mutu K - 225		m ³	0,5000				
	6	Urugan kembali		m ³	0,0500				
	7	Acian		m ²	0,0640				
	8	Pemadatan tanah		m ²	0,5000				
	9	Pembesian		kg	9,9070				
	10	Besi/angkur/mur/baut		set	4,0000				
6.	Biaya penyambungan					6.500,00	1,00	2.309.450,00	0,02
	Satuan Pekerjaan	VA							
	A	TENAGA				1,00			
	1	Pekerja	L.01	OH	0,750	1,00			
	2	Tukang listrik	L.02m	OH	0,500	1,00			
	3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,250	1,00			
	C	PERALATAN				1,00	4,00		
6.	1 VA - BP.UJL PLN					6.500,00	1,00	2.490.583,33	0,02
	Satuan Pekerjaan	VA							
	A	SUB PEKERJAAN							
	1	Termasuk pengurusan SLO (Sertifikat Laik Operasi) dan gambar instalasi listrik		VA	1,000				

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA

KEGIATAN : PENYELENGGARAAN JALAN PROVINSI
 SUB KEGIATAN : REHABILITASI JALAN
 PAKET : REHABILITASI JALAN TODANAN - NGAWEN
 KONTRAK NO/TGL : 620 / 1139 (20 April 2022)
 PENYEDIA JASA : PT. Beruang Banyak Sekali

Lampiran Addendum Kontrak :
 Nomor : 01, Tanggal 20 Mei 2022
 Terhadap Surat Perjanjian
 Nomor : 620/1139
 Tanggal : 20-Apr-22

NO. MATA PEMBAYARAN	URAIAN	SATUAN	KONTRAK AWAL			ADDENDUM NOMOR : 01		
			KUANTITAS	HARGA SATUAN TERKOREKSI (Rp)	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)	KUANTITAS	HARGA SATUAN TERKOREKSI (Rp)	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)
I. PEKERJAAN PERSIAPAN								
1	Pengukuran dan pemasangan bouwplank	Ls	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67
2	Administrasi Dan Dokumentasi	Ls	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67
3	Penebangan pohon Ø 30-50 cm (sampai kedalaman 60 cm)	Buah	260,00	123.069,67	31.998.113,33	260,00	123.069,67	31.998.113,33
JUMLAH PEKERJAAN PERSIAPAN					35.331.446,67			35.331.446,67
II. PEKERJAAN BONGKARAN								
1	Pembongkaran Beton (mekanis)	M ³	10,50	62.588,33	657.177,50	10,50	62.588,33	657.177,50
2	Pembongkaran pasangan batu (mekanis)	M ³	12,40	51.072,67	633.301,07	12,40	51.072,67	633.301,07
JUMLAH PEKERJAAN BONGKARAN					1.290.478,57			1.290.478,57
III. PEKERJAAN URUGAN								
1	Galian tanah keras dibuang ke luar lokasi pekerjaan (mekanis)	M ³	8.540,00	18.537,67	158.311.673,33	8.540,00	18.537,67	158.311.673,33
2	Urugan Pasir Urug	M ³	61,35	104.322,00	6.400.154,70	61,35	104.322,00	6.400.154,70
3	Urugan sirtu untuk badan jalan	M ³	183,75	100.796,33	18.521.326,25	183,49	100.796,33	18.495.119,20
JUMLAH PEKERJAAN URUGAN					183.233.154,28			183.206.947,24
IV. PEKERJAAN JALAN								
1	Penghamparan LPB (lapis pondasi agregat kelas B) sepanjang jalan	m ²	2.179,44	205.979,33	448.919.598,24	2.155,04	205.979,33	443.893.702,51
2	Penghamparan LPA (lapis pondasi agregat kelas A) sepanjang jalan	m ²	7.809,72	223.917,33	1.748.731.676,48	7.846,12	223.917,33	1.756.882.267,41
3	Lapis resap pengikat (prime coat) - aspal drum	ltr	5.784,00	4.893,00	28.301.112,00	5.784,00	4.893,00	28.301.112,00
4	Lapis perekat (tack coat) - aspal drum	ltr	7.332,00	4.811,67	35.279.140,00	7.332,00	4.811,67	35.279.140,00
5	Penghamparan AC-Base (asphalt concrete base) tebal 6,0 cm	m ²	435,89	992.400,33	432.575.396,50	435,89	992.400,33	432.575.396,50
6	Penghamparan AC-BC (asphalt concrete binder course) tebal 5,0 cm	m ²	733,20	1.045.102,67	766.269.275,20	733,20	1.045.102,67	766.269.275,20
7	Penghamparan AC-WC (Asphalt concrete wearing course) tebal 4,0 cm	m ²	14.664,00	43.858,00	643.133.712,00	14.664,00	43.858,00	643.133.712,00
8	Marka jalan termoplastik	m ²	399,84	81.319,33	32.514.722,24	416,04	81.319,33	33.832.095,44
9	Beton K-100 readymix	m ³	1.120,00	355.485,00	398.143.200,00	1.120,00	355.485,00	398.143.200,00
10	Perkerasan jalan beton K-350 termasuk bekisting	m ²	5.600,00	558.641,00	3.128.389.600,00	5.600,00	558.641,00	3.128.389.600,00
11	Baja tulangan dowel	kg	34.524,00	9.628,00	332.397.072,00	34.524,00	9.628,00	332.397.072,00
12	Baja tulangan tie bar	kg	5.050,37	9.627,00	48.619.892,74	5.050,37	9.627,00	48.619.892,74
13	Baja tulangan polos U-24	kg	13.036,26	5.796,33	75.562.522,29	13.036,26	5.796,33	75.562.522,29
JUMLAH PEKERJAAN JALAN					8.118.836.919,68			8.123.278.988,08
V. PEKERJAAN PEDESTRIAN & SALURAN								
1	Pasang paving block warna, K-300 t=6 cm	m ²	6.475,36	69.695,00	451.300.215,20	5.607,36	69.695,00	390.804.955,20
2	Pasang lantai Difiable Batu Granite 20 x 40 cm	m ²	981,60	71.794,33	70.473.317,60	0,00	71.794,33	0,00
3	Kanstin beton (18/21x30x50),K-300, cetak langsung di lokasi pekerjaan	m ²	9.816,00	102.594,83	1.007.070.880,01	9.816,00	102.594,83	1.007.070.880,01
4	Baja tulangan polos U-24 atau ulur U-32	kg	55.169,89	5.796,33	319.783.087,47	55.169,89	5.796,33	319.783.087,47
5	Grill Inlet Drain uk. 40 x 50 cm (Precast) - terpasang	unit	978,00	525.069,00	513.517.482,00	978,00	525.069,00	513.517.482,00
6	Pasangan batu bata 1 : 6	m ²	73,62	398.711,00	29.353.103,82	73,62	398.711,00	29.353.103,82
7	Pekerjaan Pasangan Batu 1:5	m ²	5.580,00	414.904,00	2.315.164.320,00	5.580,00	414.904,00	2.315.164.320,00
8	Plesteran 1:5 tebal 15cm	m ²	9.065,00	25.773,33	233.635.266,67	9.065,00	25.773,33	233.635.266,67
9	Acian	m ²	9.065,00	14.622,67	132.554.473,33	9.065,00	14.622,67	132.554.473,33
10	Beton K-175 readymix	m ³	868,72	374.957,33	325.732.934,61	868,72	374.957,33	325.732.934,61
11	Pengecatan kerb dengan cat genteng	m ²	4.711,68	13.139,67	61.909.904,64	4.711,68	13.139,67	61.909.904,64
12	Beton K-250 readymix	m ³	155,58	402.708,00	62.651.297,10	155,58	402.708,00	62.651.297,10
13	Bekisting untuk kolom	m ²	360,15	73.755,67	26.563.103,35	360,15	73.755,67	26.563.103,35
14	Pemasangan U-Ditch 30x30, lengkap terpasang	unit	2.500,00	124.841,00	312.102.500,00	2.500,00	124.841,00	312.102.500,00
15	Pemasangan U-Ditch 80x100, lengkap terpasang	unit	1.875,00	458.416,00	859.530.000,00	1.875,00	458.416,00	859.530.000,00
16	Pipa PVC 6"	m ²	978,00	93.750,00	91.687.500,00	978,00	93.750,00	91.687.500,00
17	Memasang Jaring Kawat Baja/Wiremesh dia. 6 mm, jarak 15 x 15 cm	m ²	2.600,00	16.384,33	42.599.266,67	2.600,00	16.384,33	42.599.266,67
18	Suling - suling	m ²	400,00	31.540,00	12.616.000,00	400,00	31.540,00	12.616.000,00
Jumlah Pekerjaan Pedestrian dan Saluran					6.868.244.652,47			6.737.276.074,87
VI. PEKERJAAN LAIN - LAIN								
1	Pasang tiang oktagon 2 (dua) tangan tipe parabola t = 7 m (bawah tanah)	unit	50,00	2.195.783,33	109.789.166,67	50,00	2.195.783,33	109.789.166,67
2	Pasang lampu SL 65 watt	unit	100,00	61.107,62	6.110.761,90	100,00	61.107,62	6.110.761,90
3	Pasang kabel bawah tanah (NYY 4 x 6 mm ²) untuk crossing jalan	m ²	3.000,00	19.213,33	57.640.000,00	3.000,00	19.213,33	57.640.000,00
4	Pasang box APP (komplit set) - ukuran 80x60x30 cm	unit	4,00	2.393.526,67	9.574.106,67	4,00	2.393.526,67	9.574.106,67
5	Pondasi tiang, uk. 40 x 40 x 50 cm	unit	50,00	182.188,82	9.109.441,00	50,00	182.188,82	9.109.441,00
6	Biaya penyambungan	VA	6.500,00	355,30	2.309.450,00	6.500,00	355,30	2.309.450,00
7	Biaya UJL,SLO,GIL.	VA	6.500,00	383,17	2.490.583,33	6.500,00	383,17	2.490.583,33
8	Tanaman Perdu	bh	300,00	5.000,00	1.500.000,00	0,00	5.000,00	0,00
9	Tanaman Peneduh	btg	200,00	16.666,67	3.333.333,33	0,00	16.666,67	0,00
10	Pot Bunga/Street Furniture	unit	75,00	100.000,00	7.500.000,00	0,00	100.000,00	0,00
Jumlah Pekerjaan Lain-Lain					209.356.842,90			197.023.509,57
A					JUMLAH :	15.416.293.494,58	JUMLAH :	15.277.407.445,00
B					PPN 10% x (A) :	1.541.629.349,46	PPN 11% x (A) :	1.680.514.818,95
C					JUMLAH (A+B) :	16.957.922.844,03	JUMLAH (A+B) :	16.957.922.263,95
D					JUMLAH DIBULATKAN :	16.957.922.000,00	JUMLAH DIBULATKAN :	16.957.922.000,00

Unduk dan atas nama
 Di buat oleh,
PT. Beruang Banyak Sekali

Menyetujui,
Pejabat Pelaksana Kegiatan (PPTK)

PERDANA ARMY WIJAYA, ST
 Manager Proyek

SURIYATI, ST, MM
 NIP. 19790707 200901 1 006

LAMPIRAN PERHITUNGAN MUTUAL CHECK 0 (MC 0%)

Kegiatan : PROGRAM PEMBANGUNAN DAN PEMELIHARAAN JALAN DAN JEMBATAN
 Pekerjaan : PENGEMBANGAN DEKORASI KOTA
 Lokasi : PENINGKATAN JALAN TEMBUS TINJOMOYO - SEKARAN
 Sumber Dana : APBD KOTA SEMARANG TAHUN 2022
 Penawar : PT. BERUANG BANYAK SEKALI

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME KONTRAK	HARGA SATUAN TERKOREKSI (Rp)	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)	PEKERJAAN TAMBAH		PEKERJAAN KURANG		VOLUME MCO	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)	Ket.
						VOLUME	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)	VOLUME	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)			
I. PEKERJAAN PERSIAPAN												
1	Pengukuran dan peninggian bouwplank	Ls	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67	-	-	-	-	1,00	1.666.666,67	Tetap
2	Administrasi Dan Dokumentasi	Ls	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67	-	-	-	-	1,00	1.666.666,67	Tetap
5	Penebangan pohon Ø 30-50 cm (sampai kedalaman 80 cm)	Buah	260,00	123.069,67	31.998.113,33	-	-	-	-	260,00	31.998.113,33	Tetap
JUMLAH PEKERJAAN PERSIAPAN					35.331.446,67	-	-	-	-		35.331.446,67	
II. PEKERJAAN BONGKARAN												
1	Pembongkaran Beton (mekanis)	M³	10,50	62.588,33	657.177,50	-	-	-	-	10,50	657.177,50	Tetap
2	Pembongkaran pasangan batu (mekanis)	M³	12,40	51.072,67	633.301,07	-	-	-	-	12,40	633.301,07	Tetap
JUMLAH PEKERJAAN BONGKARAN					1.290.478,57	-	-	-	-		1.290.478,57	
III. PEKERJAAN URUGAN												
1	Galian tanah keras dibuang ke luar lokasi pekerjaan (mekanis)	M³	8.540,00	18.537,67	158.311.673,33	-	-	-	-	8.540,00	158.311.673,33	Tetap
2	Urugan Pasi Urug	M³	61,35	104.322,00	6.400.154,70	-	-	-	-	61,35	6.400.154,70	Tetap
3	Urugan sirtu untuk badan jalan	M³	183,75	100.796,33	18.521.326,25	-	-	0,26	26.207,05	183,49	18.495.119,20	Berkurang
JUMLAH PEKERJAAN URUGAN					183.233.154,28	-	-	-	26.207,05		183.206.947,24	
IV. PEKERJAAN JALAN												
1	Penghamparan LPB (lapis pondasi agregat kelas B) sepanjang jalan	m³	2.179,44	205.979,33	448.919.598,24	-	-	24,40	5.025.895,73	2.155,04	443.893.702,51	Berkurang
2	Penghamparan LPA (lapis pondasi agregat kelas A) sepanjang jalan	m³	7.809,72	223.917,33	1.748.731.676,48	36,40	8.150,90,93	-	-	7.846,12	1.756.882.267,41	Bertambah
3	Lapis resap pengikat (prime coat) - aspal drum	lir	5.784,00	4.893,00	28.301.112,00	-	-	-	-	5.784,00	28.301.112,00	Tetap
4	Lapis perekat (back coat) - aspal drum	lir	7.332,00	4.811,67	35.279.140,00	-	-	-	-	7.332,00	35.279.140,00	Tetap
5	Penghamparan AC-Base (asphalt concrete base) tebal 6,0 cm	m³	435,89	992.400,33	432.575.395,50	-	-	-	-	435,89	432.575.395,50	Tetap
6	Penghamparan AC-BC (asphalt concrete binder course) tebal 6,0 cm	m³	733,20	1.045.102,67	766.269.275,20	-	-	-	-	733,20	766.269.275,20	Tetap
7	Penghamparan AC-WC (Asphalt concrete wearing course) tebal 6,0 cm	m³	14.664,00	43.858,00	643.133.712,00	-	-	-	-	14.664,00	643.133.712,00	Tetap
8	Marka jalan tempoliasik	m²	399,84	81.319,33	32.514.792,24	16,20	1.317.373,20	-	-	416,04	33.832.095,44	Bertambah
9	Beton K-100 readymix	m³	1.120,00	355.485,00	398.143.200,00	-	-	-	-	1.120,00	398.143.200,00	Tetap
10	Pekerjaan jalan beton K-350 termasuk bekisting	m³	5.600,00	558.641,00	3.128.389.600,00	-	-	-	-	5.600,00	3.128.389.600,00	Tetap
11	Bagi utangan dowel	kg	34.524,00	9.628,00	332.397.072,00	-	-	-	-	34.524,00	332.397.072,00	Tetap
12	Bagi utangan tie bar	kg	5.050,37	9.627,00	48.619.892,74	-	-	-	-	5.050,37	48.619.892,74	Tetap
13	Bagi utangan poles U-24	kg	13.036,26	5.796,33	75.562.522,29	-	-	-	-	13.036,26	75.562.522,29	Tetap
JUMLAH PEKERJAAN JALAN					8.118.836.919,68	-	9.467.964,13	-	5.025.895,73		8.123.278.988,08	
V. PEKERJAAN PEDESTRIAN & SALURAN												
1	Pasaplo beton blok warna K-300 15x6 cm	m²	6.475,36	69.695,00	451.300.215,20	-	-	865,00	60.495.260,00	5.610,36	390.804.955,20	Berkurang
2	Pasaplo batu Diable Batu Granit 20x40 cm	m²	981,60	71.794,33	70.473.317,60	-	-	361,60	70.473.317,60	-	-	Berkurang
3	Kantain beton (1821x30x50) K-300, cetak langsung di lokasi peka	m²	9.816,00	102.394,83	1.007.070.880,01	-	-	-	-	9.816,00	1.007.070.880,01	Tetap
4	Bagi utangan poles U-24 atau ulir U-32	kg	55.169,89	5.796,33	319.783.087,47	-	-	-	-	55.169,89	319.783.087,47	Tetap
5	Grill Inlet Drain uk. 40 x 50 cm (Precast) - terpasang	unit	978,00	525.069,00	513.517.482,00	-	-	-	-	978,00	513.517.482,00	Tetap
6	Pasangan batu bata 1 x 6	m³	73,62	398.711,00	29.563.103,82	-	-	-	-	73,62	29.563.103,82	Tetap
7	Pekerjaan Pasangan Batu 1:5	m³	5.580,00	414.904,00	2.315.164.320,00	-	-	-	-	5.580,00	2.315.164.320,00	Tetap
8	Plesteran 1:5 tebal 15cm	m²	9.065,00	25.773,33	233.635.266,67	-	-	-	-	9.065,00	233.635.266,67	Tetap
9	Acian	m²	14.622,67	14.622,67	132.554.473,33	-	-	-	-	14.622,67	132.554.473,33	Tetap
10	Beton K-175 readymix	m³	868,72	374.957,33	325.732.934,61	-	-	-	-	868,72	325.732.934,61	Tetap
11	Penggepakan ter.b.dengan cat.genteng	m²	4.711,68	13.139,67	61.909.904,64	-	-	-	-	4.711,68	61.909.904,64	Tetap
12	Beton K-250 readymix	m³	155,58	402.708,00	62.651.297,10	-	-	-	-	155,58	62.651.297,10	Tetap
13	Bekisting untuk kolom	m²	3.600,15	73.755,67	26.563.103,35	-	-	-	-	3.600,15	26.563.103,35	Tetap
14	Pemasangan U-Dich 30x30, lengkap terpasang	unit	2.500,00	124.841,00	312.102.500,00	-	-	-	-	2.500,00	312.102.500,00	Tetap
15	Pemasangan U-Dich 80x100, lengkap terpasang	unit	1.875,00	458.416,00	859.530.000,00	-	-	-	-	1.875,00	859.530.000,00	Tetap
16	Pipa PVC 6"	m	978,00	93.176,00	91.487.500,00	-	-	-	-	978,00	91.487.500,00	Tetap
17	Memasang Jalang Kawat Baja/Wiremesh dia. 6 mm, jarak 15 x 15	m²	2.600,00	16.384,33	42.599.266,67	-	-	-	-	2.600,00	42.599.266,67	Tetap
18	Suling - suling	m	400,00	31.540,00	12.616.000,00	-	-	-	-	400,00	12.616.000,00	Tetap
Jumlah Pekerjaan Pedestrian dan Saluran					6.868.244.852,47	-	-	-	130.968.577,80		6.737.276.074,87	

LAMPIRAN PERHITUNGAN MUTUAL CHECK 0 (MC 0%)

Kegiatan : PROGRAM PEMBANGUNAN DAN PEMELIHARAAN JALAN DAN JEMBATAN
 Pekerjaan : PENGEMBANGAN DEKORASI KOTA
 Lokasi : PENINGKATAN JALAN TEMBUS TINJOMOYO - SEKARAN
 Sumber Dana : APBD KOTA SEMARANG TAHUN 2022
 Penawar : PT. BERUANG BANYAK SEKALI

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME KONTRAK	HARGA SATUAN TERKOREKSI (Rp)	PEKERJAAN TAMBAH		PEKERJAAN KURANG		VOLUME MCO	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)	Ket
					VOLUME	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)	VOLUME	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)			
VI. PEKERJAAN LAIN - LAIN											
1	Pasang lampu hiasan balok 2 (dua) lampian tipe para boya Lx 7 m	unit	50,00	2.185.783,33	-	-	-	-	50,00	109.789.166,67	Tetap
2	Pasang lampu sil silangan	unit	100,00	69.072,62	-	-	-	-	100,00	6.910.761,90	Tetap
3	Pasang kabel bawah tanah (NYY 4 x 6 mm²) untuk crossing jalan	m	3.000,00	19.213,33	-	-	-	-	3.000,00	57.640.000,00	Tetap
4	Pasang box APF (kompil set) - ukuran 80x60x30 cm	unit	4,00	2.383.526,67	-	-	-	-	4,00	9.574.106,67	Tetap
5	Pondasi tiang, uk. 40 x 40 x 80 cm	unit	50,00	182.188,82	-	-	-	-	50,00	9.109.441,00	Tetap
6	Blaye pernyambungan	VA	6.500,00	355,30	-	-	-	-	6.500,00	2.309.450,00	Tetap
7	Blaye LUL/SLO cil.	VA	6.500,00	383,17	-	-	-	-	6.500,00	2.490.583,33	Tetap
8	Tanaman Perduh	bh	300,00	5.000,00	-	-	-	-	-	1.500.000,00	Berkurang
9	Tanaman Perduh	big	200,00	16.666,67	-	-	-	-	-	3.333.333,33	Berkurang
10	Pot Bunga/Street Furniture	unit	75,00	100.000,00	-	-	-	-	-	7.500.000,00	Berkurang
Jumlah Pekerjaan Lain-Lain					209.356.842,90	-	-	-	-	12.333.333,33	197.023.509,57
(A) JUMLAH HARGA PEKERJAAN :					15.416.293.494,58	9.467.984,13	148.364.013,71	15.277.407.445,00			
(B) PAJAK PERTAMBAHAN NILAI (PPN) = 10% x (A) :					1.541.628.349,46	1.041.476,05	16.318.941,51	1.680.514.818,95			PPN 11%
(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B) :					16.957.922.844,03	10.509.440,19	164.672.955,22	16.957.922.843,95			
(D) JUMLAH TOTAL DIBULATKAN :					16.957.922.000,00			16.957.922.000,00			

Enam Belas Milyar Sembilan Ratus Lima Puluh Tujuh Juta Sembilan Ratus Dua Puluh Dua Ribu Rupiah

Mengetahui
 Pejabat Pembuat Komitmen
 (PPK)

Menyetujui
 Pejabat Pelaksana Kegiatan
 (PPTK)

Di Periksa Oleh,
 Konsultan Pengawas
 CV Cahaya Konsultan

Di buat oleh,
 Penyedia Jasa
 PT. BERUANG BANYAK SEKALI

TUNGGUL HAPSORO ADHIL ST
 NIP. 197601052009011002

SURYATI, ST, MM
 NIP. 197907072009011005

Mohammad Nurfaizul ST
 Team Leader

Emwin Dwi Prasanto
 Direktur

TIME SCHEDULE MC 0

Kegiatan : Penyelenggaraan Jalan Kabupaten/Kota
 Pekerjaan : Peningkatan Jalan Tembus Tinjomoyo - Sekaran
 Lokasi : Kota Semarang
 Tahun Anggaran : 2022
 Penyedia Jasa : PT. Beruang Banyak Sekali

No.	URAIAN PEKERJAAN	ADDENDUM 01												Bobot (%)	JUMLAH HARGA (Rp.)	Sat.	Periode Minggu:											
		APRIL			APRIL-MEI			MEI-JUNI			JUNI-JULI						JULI-AUGUSTUS			AGUSTUS-SEPTEMBER								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		20-25	26-01	2-8	9-15	16-22	23-25	26-29	30-5	6-12	13-19	20-25	26-3	4-10	11-17	18-25	26-31	1-7	8-14	15-21	22-25	26-28	29-4	05-11	12-16			
		6	6	7	7	7	3	4	7	7	7	7	8	7	7	8	6	7	7	7	4	3	6	7	5			
					0.011		0.002					0.002				0.002					0.002				0.002			
					0.070	0.070	0.070																					
					0.004	0.004	0.004																					
					0.004	0.004	0.004																					
					1.686.666,67	1.686.666,67	1.686.666,67																					
					31.998.113,33	31.998.113,33	31.998.113,33																					
					657.177,50	657.177,50	657.177,50																					
					633.301,07	633.301,07	633.301,07																					
					158.311.673,33	158.311.673,33	158.311.673,33																					
					6.400.154,70	6.400.154,70	6.400.154,70																					
					18.495.119,20	18.495.119,20	18.495.119,20																					
					443.893.702,51	443.893.702,51	443.893.702,51																					
					1.795.882.267,41	1.795.882.267,41	1.795.882.267,41																					
					28.301.112,00	28.301.112,00	28.301.112,00																					
					35.279.140,00	35.279.140,00	35.279.140,00																					
					432.575.396,50	432.575.396,50	432.575.396,50																					
					766.269.275,20	766.269.275,20	766.269.275,20																					
					643.133.712,00	643.133.712,00	643.133.712,00																					
					33.832.095,44	33.832.095,44	33.832.095,44																					
					398.143.200,00	398.143.200,00	398.143.200,00																					
					3.128.389.600,00	3.128.389.600,00	3.128.389.600,00																					
					332.397.072,00	332.397.072,00	332.397.072,00																					
					48.619.892,74	48.619.892,74	48.619.892,74																					
					75.562.522,29	75.562.522,29	75.562.522,29																					
					390.804.955,20	390.804.955,20	390.804.955,20																					
					1.007.070.880,01	1.007.070.880,01	1.007.070.880,01																					
					319.783.087,47	319.783.087,47	319.783.087,47																					
					513.517.482,00	513.517.482,00	513.517.482,00																					
					29.353.103,82	29.353.103,82	29.353.103,82																					
					2.315.164.320,00	2.315.164.320,00	2.315.164.320,00																					
					233.635.266,67	233.635.266,67	233.635.266,67																					
					132.554.473,33	132.554.473,33	132.554.473,33																					
					325.732.934,61	325.732.934,61	325.732.934,61																					
					61.909.904,64	61.909.904,64	61.909.904,64																					
					62.651.297,10	62.651.297,10	62.651.297,10																					
					26.563.103,35	26.563.103,35	26.563.103,35																					
					312.102.500,00	312.102.500,00	312.102.500,00																					
					859.530.900,00	859.530.900,00	859.530.900,00																					
					91.687.900,00	91.687.900,00	91.687.900,00																					
					42.599.266,67	42.599.266,67	42.599.266,67																					
					12.616.000,00	12.616.000,00	12.616.000,00																					
					109.789.166,67	109.789.166,67	109.789.166,67																					
					6.110.761,90	6.110.761,90	6.110.761,90																					
					57.640.000,00	57.640.000,00	57.640.000,00																					
					9.574.106,67	9.574.106,67	9.574.106,67																					
					9.109.441,00	9.109.441,00	9.109.441,00																					
					2.309.450,00	2.309.450,00	2.309.450,00																					
					2.490.883,33	2.490.883,33	2.490.883,33																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					
					-	-	-																					

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA

KEGIATAN : PENYELENGGARAAN JALAN PROVINSI
 SUB KEGIATAN : REHABILITASI JALAN
 PAKET : REHABILITASI JALAN TODANAN - NAGWEN
 KONTRAK NO/TGL : 620 / 1139 (20 April 2022)
 PENYEDIA JASA : PT. Beruang Banyak Sekali

Lampiran Addendum Kontrak :

Nomor : 01, Tanggal 20 Mei 2022
 Terhadap Syarat Perjanjian
 Nomor : 620/1139
 Tanggal : 20-Apr-22

NO. MATA PEMBAYARAN	URAIAN	SATUAN	ADDENDUM NOMOR : 01			ADDENDUM PENUTUP			
			KUANTITAS	HARGA SATUAN TERKOREKSI (Rp)	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)	KUANTITAS	HARGA SATUAN TERKOREKSI (Rp)	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)	
I. PEKERJAAN PERSIAPAN									
1	Pengukuran dan pemasangan bouwplank	Ls	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67	
2	Administrasi Dan Dokumentasi	Ls	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67	
3	Penebangan pohon Ø 30-50 cm (sampai kedalaman 60 cm)	Buah	260,00	123.069,67	31.998.113,33	260,00	123.069,67	31.998.113,33	
JUMLAH PEKERJAAN PERSIAPAN					35.331.446,67			35.331.446,67	
II. PEKERJAAN BONGKARAN									
1	Pembongkaran Beton	M ³	10,50	62.588,33	657.177,50	10,50	62.588,33	657.177,50	
2	Pembongkaran pasangan batu (mekanis)	M ³	12,40	51.072,67	633.301,07	12,40	51.072,67	633.301,07	
JUMLAH PEKERJAAN BONGKARAN					1.290.478,57			1.290.478,57	
III. PEKERJAAN URUGAN									
1	Galian tanah keras dibuang ke luar lokasi pekerjaan (mekanis)	M ³	8.540,00	18.537,67	158.311.673,33	8.540,00	18.537,67	158.311.673,33	
2	Urugan Pasir Urug	M ³	61,35	104.322,00	6.400.154,70	61,35	104.322,00	6.400.154,70	
3	Urugan sirtu untuk badan jalan	M ³	183,49	100.796,33	18.495.119,20	183,49	100.796,33	18.495.119,20	
JUMLAH PEKERJAAN URUGAN					183.206.947,24			183.206.947,24	
IV. PEKERJAAN JALAN									
1	Penghamparan LPB (lapis pondasi agregat kelas B) sepanjang jalan	m ²	2.155,04	205.979,33	443.893.702,51	2.155,04	205.979,33	443.893.702,51	
2	Penghamparan LPA (lapis pondasi agregat kelas A) sepanjang jalan	m ²	7.846,12	223.917,33	1.756.882.267,41	7.846,12	223.917,33	1.756.882.267,41	
3	Lapis resap pengikat (prime coat) - aspal drum	ltr	5.784,00	4.893,00	28.301.112,00	5.784,00	4.893,00	28.301.112,00	
4	Lapis perekat (tack coat) - aspal drum	ltr	7.332,00	4.811,67	35.279.140,00	7.332,00	4.811,67	35.279.140,00	
5	Penghamparan AC-Base (asphalt concrete base) tebal 6,0 cm	m ²	435,89	992.400,33	432.575.396,50	435,89	992.400,33	432.575.396,50	
6	Penghamparan AC-BC (asphalt concrete binder course) tebal 5,0 cm	m ²	733,20	1.045.102,67	766.269.275,20	733,20	1.045.102,67	766.269.275,20	
7	Penghamparan AC-WC (Asphalt concrete wearing course) tebal 4,0 cm	m ²	14.664,00	43.858,00	643.133.712,00	14.664,00	43.858,00	643.133.712,00	
8	Marka jalan termoplastik	m ²	416,04	81.319,33	33.832.095,44	416,04	81.319,33	33.832.095,44	
9	Beton K-100 readymix	m ³	1.120,00	355.485,00	398.143.200,00	1.120,00	355.485,00	398.143.200,00	
10	Perkerasan jalan beton K-350 termasuk bekisting	m ²	5.600,00	558.641,00	3.128.389.600,00	5.600,00	558.641,00	3.128.389.600,00	
11	Baja tulangan dowel	kg	34.524,00	9.628,00	332.397.072,00	34.524,00	9.628,00	332.397.072,00	
12	Baja tulangan tie bar	kg	5.050,37	9.627,00	48.619.892,74	5.050,37	9.627,00	48.619.892,74	
13	Baja tulangan polos U-24	kg	13.036,26	5.796,33	75.562.522,29	13.036,26	5.796,33	75.562.522,29	
JUMLAH PEKERJAAN JALAN					8.123.278.988,08			8.123.278.988,08	
V. PEKERJAAN PEDESTRIAN & SALURAN									
1	Pasang paving block warna, K-300 t=6 cm	m ²	5.607,36	69.695,00	390.804.955,20	5.607,36	69.695,00	390.804.955,20	
2	Pasang lantai Difiable Batu Granite 20 x 40 cm	m ²	0,00	71.794,33	0,00	0,00	71.794,33	0,00	
3	Kanstin beton (18/21x30x50),K-300, cetak langsung di lokasi pekerjaan	m ²	9.816,00	102.594,83	1.007.070.880,01	9.816,00	102.594,83	1.007.070.880,01	
4	Baja tulangan polos U-24 atau ulir U-32	kg	55.169,89	5.796,33	319.783.087,47	55.169,89	5.796,33	319.783.087,47	
5	Grill Inlet Drain uk. 40 x 50 cm (Precast) - terpasang	unit	978,00	525.069,00	513.517.482,00	978,00	525.069,00	513.517.482,00	
6	Pasangan batu bata 1 : 6	m ²	73,62	398.711,00	29.353.103,82	73,62	398.711,00	29.353.103,82	
7	Pekerjaan Pasangan Batu 1:5	m ³	5.580,00	414.904,00	2.315.164.320,00	5.580,00	414.904,00	2.315.164.320,00	
8	Plesteran 1:5 tebal 15cm	m ²	9.065,00	25.773,33	233.635.266,67	9.065,00	25.773,33	233.635.266,67	
9	Acian	m ²	9.065,00	14.622,67	132.554.473,33	9.065,00	14.622,67	132.554.473,33	
10	Beton K-175 readymix	m ³	868,72	374.957,33	325.732.934,61	868,72	374.957,33	325.732.934,61	
11	Pengecatan kerb dengan cat genteng	m ²	4.711,68	13.139,67	61.909.904,64	4.711,68	13.139,67	61.909.904,64	
12	Beton K-250 readymix	m ³	155,58	402.708,00	62.651.297,10	155,58	402.708,00	62.651.297,10	
13	Bekisting untuk kolom	m ²	360,15	73.755,67	26.563.103,35	360,15	73.755,67	26.563.103,35	
14	Pemasangan U-Ditch 30x30, lengkap terpasang	unit	2.500,00	124.841,00	312.102.500,00	2.500,00	124.841,00	312.102.500,00	
15	Pemasangan U-Ditch 80x100, lengkap terpasang	unit	1.875,00	458.416,00	859.530.000,00	1.875,00	458.416,00	859.530.000,00	
16	Pipa PVC 6"	m'	978,00	93.750,00	91.687.500,00	978,00	93.750,00	91.687.500,00	
17	Memasang Jaring Kawat Baja/Wiremesh dia. 6 mm, jarak 15 x 15 cm	m ²	2.600,00	16.384,33	42.599.266,67	2.600,00	16.384,33	42.599.266,67	
18	Suling - suling	m'	400,00	31.540,00	12.616.000,00	400,00	31.540,00	12.616.000,00	
Jumlah Pekerjaan Pedestrian dan Saluran					6.737.276.074,87			6.737.276.074,87	
VI. PEKERJAAN LAIN - LAIN									
1	Pasang tiang oktagon 2 (dua) tangan tipe parabola t = 7 m (bawah tanah)	unit	50,00	2.195.783,33	109.789.166,67	50,00	2.195.783,33	109.789.166,67	
2	Pasang lampu SL 65 watt	unit	100,00	61.107,62	6.110.761,90	100,00	61.107,62	6.110.761,90	
3	Pasang kabel bawah tanah (NYY 4 x 6 mm ²) untuk crossing jalan	m'	3.000,00	19.213,33	57.640.000,00	3.000,00	19.213,33	57.640.000,00	
4	Pasang box APP (komplit set) - ukuran 80x60x30 cm	unit	4,00	2.393.526,67	9.574.106,67	4,00	2.393.526,67	9.574.106,67	
5	Pondasi tiang, uk. 40 x 40 x 50 cm	unit	50,00	182.188,82	9.109.441,00	50,00	182.188,82	9.109.441,00	
6	Biaya penyambungan	VA	6.500,00	355,30	2.309.450,00	6.500,00	355,30	2.309.450,00	
7	Biaya UJL,SLO,GIL.	VA	6.500,00	383,17	2.490.583,33	6.500,00	383,17	2.490.583,33	
8	Tanaman Perdu	bh	0,00	5.000,00	0,00	0,00	5.000,00	0,00	
9	Tanaman Peneduh	btg	0,00	16.666,67	0,00	0,00	16.666,67	0,00	
10	Pot Bunga/Street Furniture	unit	0,00	100.000,00	0,00	0,00	100.000,00	0,00	
Jumlah Pekerjaan Lain-Lain					197.023.509,57			197.023.509,57	
A					JUMLAH :	15.277.407.445,00		JUMLAH :	15.277.407.445,00
B					PPN 11% x (A) :	1.680.514.818,95		PPN 11% x (A) :	1.680.514.818,95
C					JUMLAH (A+B) :	16.957.922.263,95		JUMLAH (A+B) :	16.957.922.263,95
D					JUMLAH DIBULATKAN :	16.957.922.000,00		JUMLAH DIBULATKAN :	16.957.922.000,00

Untuk dan atas nama
 Penyedia Jasa
CV MAWAR MERAH

Untuk dan atas nama
 Pejabat Pembuat Komitmen

Andi Raih, ST
 Direktur

Dr. Ir. AR HANUNG TRIYONO, M.Si
 Pembina Utama Muda
 NIP. 19661129 199203 1 005

LAMPIRAN PERHITUNGAN MUTUAL CHECK 100 (MC 100%)

Kegiatan : PROGRAM PEMBANGUNAN DAN PEMELIHARAAN JALAN DAN JEMBATAN
 Pekerjaan : PENGEMBANGAN DEKORASI KOTA
 Lokasi : PENINGKATAN JALAN TEMBUS TINJOMOYO - SEKARAN
 Sumber Dana : APBD KOTA SEMARANG TAHUN 2022
 Penawar : PT. BERUANG BANYAK SEKALI

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN TERKOREKSI (Rp)	PEKERJAAN TAMBAH		PEKERJAAN KURANG		VOLUME MCO	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)	Ket.
					VOLUME	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)	VOLUME	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)			
I. PEKERJAAN PERSIAPAN											
1	Pengukuran dan penessangan bouwplank	Ls	1,00	1.666.666,67	-	-	-	-	1,00	1.666.666,67	Tetap
2	Administrasi Dan Dokumentasi	Ls	1,00	1.666.666,67	-	-	-	-	1,00	1.666.666,67	Tetap
5	Penebangan pohon Ø 30-50 cm (sampai kedalaman 80 cm)	Buah	260,00	123.069,67	-	-	-	-	260,00	31.998.113,33	Tetap
										35.331.446,67	
II. PEKERJAAN BONGKARAN											
1	Pembongkaran Beton (mekanis)	M³	10,50	62.588,33	-	-	-	-	10,50	657.177,50	Tetap
2	Pembongkaran pasangan batu (mekanis)	M³	12,40	51.072,67	-	-	-	-	12,40	633.301,07	Tetap
										1.290.478,57	
III. PEKERJAAN URUGAN											
1	Galian tanah keras di buang ke luar lokasi pekerjaan (mekanis)	M³	8.540,00	18.537,67	-	-	-	-	8.540,00	158.311.673,33	Tetap
2	Urugan Pasir Ujung	M³	61,35	104.322,00	-	-	-	-	61,35	6.400.154,70	Tetap
3	Urugan sirtu untuk badan jalan	M³	183,49	100.796,33	-	-	-	-	183,49	18.495.119,20	Tetap
										183.206.947,24	
IV. PEKERJAAN JALAN											
1	Penghamparan LPB (lapis pondasi agregat kelas B) sepanjang jalan	m³	2.155,04	205.979,33	-	-	24,40	5.025.895,73	-	438.867.806,77	Tetap
2	Penghamparan LPA (lapis pondasi agregat kelas A) sepanjang jalan	m³	7.846,12	223.917,33	36,40	8.180.960,93	-	-	7.882,52	1.765.032.859,35	Tetap
3	Lapis resap pengikat (prime coat) - aspal drum	ltr	5.784,00	4.893,00	-	-	-	-	5.784,00	28.301.112,00	Tetap
4	Lapis perekat (sack coat) - aspal drum	ltr	7.332,00	4.811,67	-	-	-	-	7.332,00	35.279.140,00	Tetap
5	Penghamparan AC-Base (asphalt concrete base) tebal 6,0 cm	m³	435,89	992.400,33	-	-	-	-	435,89	432.575.395,50	Tetap
6	Penghamparan AC-BC (asphalt concrete binder course) tebal 6,0 cm	m³	733,20	1.045.102,67	-	-	-	-	733,20	765.269.275,20	Tetap
7	Penghamparan AC-WC (Asphalt concrete wearing course) tebal 6,0 cm	m³	14.664,00	43.358,00	-	-	-	-	14.664,00	643.133.712,00	Tetap
8	Marka jalan termoplasik	m²	81.319,33	35.149,468,64	16,20	1.317.373,20	-	-	432,24	35.149.468,64	Tetap
9	Beton K-100 readymix	m³	1.120,00	355.485,00	-	-	-	-	1.120,00	395.143.200,00	Tetap
10	Penerasan jalan beton K-350 termasuk bekisting	m³	5.600,00	555.641,00	-	-	-	-	5.600,00	3.125.359.600,00	Tetap
11	Bagas tulangan dowel	kg	34.524,00	9.628,00	-	-	-	-	34.524,00	332.397.072,00	Tetap
12	Bagas tulangan tie bar	kg	5.050,37	9.627,00	-	-	-	-	5.050,37	48.619.892,74	Tetap
13	Bagas tulangan poles U-24	kg	13.036,26	5.796,33	-	-	-	-	13.036,26	75.562.522,29	Tetap
										8.127.721.056,48	
V. PEKERJAAN PEDESTRIAN & SALURAN											
1	Pasang paving block warna K-300 t=6 cm	m²	5.607,36	69.695,00	-	-	868,00	60.495.260,00	-	330.309.695,20	Tetap
2	Pasang Lantai Diblele Batu Granite 20 x 40 cm	m²	9.816,00	71.794,33	-	-	-	-	9.816,00	1.007.070.880,01	Tetap
3	Kanstin beton (182 x 30x50, K-300, cetak langsung di lokasi peke	m²	55.169,89	102.594,83	-	-	-	-	55.169,89	319.783.087,47	Tetap
4	Bagas tulangan poles U-24 atau ulir U-32	kg	978,00	525.069,00	-	-	-	-	978,00	513.517.482,00	Tetap
5	Gilii Inlet Drain uk. 40 x 50 cm (Precast) - terpasang	unit	73,62	395.711,00	-	-	-	-	73,62	29.353.103,82	Tetap
6	Pasangan batu bata 1.6	m³	5.580,00	414.904,00	-	-	-	-	5.580,00	2.315.164.320,00	Tetap
7	Pekerjaan Pasangan Batu 1:5	m³	9.065,00	25.773,33	-	-	-	-	9.065,00	233.635.266,67	Tetap
8	Plesteran 1:5 tebal 15cm	m²	9.065,00	14.622,67	-	-	-	-	9.065,00	132.554.473,33	Tetap
9	Acian	m²	868,72	374.957,33	-	-	-	-	868,72	325.732.934,61	Tetap
10	Beton K-175 readymix	m³	4.711,68	13.139,67	-	-	-	-	4.711,68	61.909.904,64	Tetap
11	Penggecukan kerb dengan cat genteng	m²	155,58	402.708,00	-	-	-	-	155,58	62.851.297,10	Tetap
12	Beton K-250 readymix	m³	360,15	73.755,67	-	-	-	-	360,15	26.583.103,35	Tetap
13	Bekisting untuk kolom	m²	2.500,00	124.841,00	-	-	-	-	2.500,00	312.102.500,00	Tetap
14	Pemasangan U-Dich 30x30, lingkup terpasang	unit	1.875,00	458.416,00	-	-	-	-	1.875,00	859.530.000,00	Tetap
15	Pemasangan U-Dich 80x100, lingkup terpasang	unit	978,00	93.750,00	-	-	-	-	978,00	91.687.500,00	Tetap
16	Pipa PVC 6"	m	2.600,00	16.384,33	-	-	-	-	2.600,00	42.599.266,67	Tetap
17	Memasang Jaring Kawat Baja/Wiremesh dia. 6 mm, jarak 15 x 15	m²	400,00	31.540,00	-	-	-	-	400,00	12.616.000,00	Tetap
18	Suling - suling	m	2.600,00	31.540,00	-	-	-	-	2.600,00	82.599.266,67	Tetap
										60.495.260,00	
										6.676.780.814,87	

LAMPIRAN PERHITUNGAN MUTUAL CHECK 100 (MC 100%)

Kegiatan : PROGRAM PEMBANGUNAN DAN PEMELIHARAAN JALAN DAN JEMBATAN
 Pekerjaan : PENGEMBANGAN DEKORASI KOTA
 Lokasi : PENINGKATAN JALAN TEMBUS TINJOMOYO - SEKARAN
 Sumber Dana : APBD KOTA SEMARANG TAHUN 2022
 Penawar : PT. BERUANG BANYAK SEKALI

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME MCO	HARGA SATUAN TERKOREKSI (Rp)	PEKERJAAN TAMBAH		PEKERJAAN KURANG		VOLUME MCO	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)	Ket.
					VOLUME	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)	VOLUME	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)			
VI. PEKERJAAN LAIN - LAIN											
1	Pasang lampu hiasan balok 2 (dua) lampian tipe para boya Lx 7 m	unit	50,00	2.185.783,33	-	-	-	-	50,00	109.789.166,67	Tetap
2	Pasang lampu sil silang	unit	100,00	6.072,62	-	-	-	-	100,00	6.110.761,90	Tetap
3	Pasang kabel bawah tanah (NYY 4 x 6 mm ²) untuk crossing jalan	m	3.000,00	19.213,33	-	-	-	-	3.000,00	57.640.000,00	Tetap
4	Pasang box APF (kompilasi) - ukuran 80x60x30 cm	unit	4,00	2.383.526,67	-	-	-	-	4,00	9.574.106,67	Tetap
5	Pondasi tiang, uk. 40 x 40 x 80 cm	unit	50,00	182.188,82	-	-	-	-	50,00	9.109.441,00	Tetap
6	Blaye pernyambungan	VA	6.500,00	355,30	-	-	-	-	6.500,00	2.309.450,00	Tetap
7	Blaye LUT/SLO cil.	VA	6.500,00	383,17	-	-	-	-	6.500,00	2.490.583,33	Tetap
8	Tanaman Perdu	bh	-	5.000,00	-	-	-	-	-	-	Tetap
9	Tanaman Perdu	big	-	16.866,67	-	-	-	-	-	-	Tetap
10	Pot Bunga/Street Furniture	unit	-	100.000,00	-	-	-	-	-	-	Tetap
										197.023.609,57	
(A) JUMLAH HARGA PEKERJAAN :											
										15.221.354.263,40	
(B) PAJAK PERTAMBAHAN NILAI (PPN) = 10% x (A) :											
										1.674.348.867,87	
(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B) :											
										16.895.703.221,27	
(D) JUMLAH TOTAL DIBULATKAN :											
										16.895.703.000,00	
Terbilang :											

Enam Belas Milyar Sembilan Ratus Lima Puluh Tujuh Juta Sembilan Ratus Dua Puluh Dua Ribu Rupiah

Mengetahui
 Pejabat Pembuat Komitmen
 (PPK)

Di buat oleh,
 Penyedia Jasa
 PT. BERUANG BANYAK
 (PPTK)

Di Periksa Oleh,
 Konsultan Pengawas
 CV Cahaya Konsultan

Di buat oleh,
 Penyedia Jasa
 PT. BERUANG BANYAK
 Sekali

TUNGGUL HAPSORO ADHIL ST
 NIP. 197601052009011002
 Direktur

Erwin Dwi Prasanto SURYATI, ST, MM
 NIP. 197907072009011006
 Direktur

Mohammad Nurfaizul ST
 Team Leader

Erwin Dwi Prasanto
 Direktur

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA

KEGIATAN : PENYELENGGARAAN JALAN PROVINSI
 SUB KEGIATAN : REHABILITASI JALAN
 PAKET : REHABILITASI JALAN TODANAN - NGAWEN
 KONTRAK NO/TGL : 620 / 1139 (20 April 2022)
 PENYEDIA JASA : PT. Beruang Banyak Sekali

Lampiran Addendum Kontrak :
 Nomor : 01, Tanggal 20 Mei 2022
 Terhadap Surat Perjanjian
 Nomor : 620/1139
 Tanggal : 20-Apr-22

NO. MATA PEMBAYARAN	URAIAN	SATUAN	KONTRAK AWAL			ADDENDUM NOMOR : 01		
			KUANTITAS	HARGA SATUAN TERKOREKSI (Rp)	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)	KUANTITAS	HARGA SATUAN TERKOREKSI (Rp)	JUMLAH HARGA TERKOREKSI (Rp)
I. PEKERJAAN PERSIAPAN								
1	Pengukuran dan pemasangan bouwplank	Ls	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67
2	Administrasi Dan Dokumentasi	Ls	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67
3	Penebangan pohon Ø 30-50 cm (sampai kedalaman 60 cm)	Buah	260,00	123.069,67	31.998.113,33	260,00	123.069,67	31.998.113,33
JUMLAH PEKERJAAN PERSIAPAN					35.331.446,67			35.331.446,67
II. PEKERJAAN BONGKARAN								
1	Pembongkaran Beton (mekanis)	M ³	10,50	62.588,33	657.177,50	10,50	62.588,33	657.177,50
2	Pembongkaran pasangan batu (mekanis)	M ³	12,40	51.072,67	633.301,07	12,40	51.072,67	633.301,07
JUMLAH PEKERJAAN BONGKARAN					1.290.478,57			1.290.478,57
III. PEKERJAAN URUGAN								
1	Galian tanah keras dibuang ke luar lokasi pekerjaan (mekanis)	M ³	8.540,00	18.537,67	158.311.673,33	8.540,00	18.537,67	158.311.673,33
2	Urugan Pasir Urug	M ³	61,35	104.322,00	6.400.154,70	61,35	104.322,00	6.400.154,70
3	Urugan sirtu untuk badan jalan	M ³	183,75	100.796,33	18.521.326,25	183,49	100.796,33	18.495.119,20
JUMLAH PEKERJAAN URUGAN					183.233.154,28			183.206.947,24
IV. PEKERJAAN JALAN								
1	Penghamparan LPB (lapis pondasi agregat kelas B) sepanjang jalan	m ²	2.179,44	205.979,33	448.919.598,24	2.155,04	205.979,33	443.893.702,51
2	Penghamparan LPA (lapis pondasi agregat kelas A) sepanjang jalan	m ²	7.809,72	223.917,33	1.748.731.676,48	7.846,12	223.917,33	1.756.882.267,41
3	Lapis resap pengikat (prime coat) - aspal drum	ltr	5.784,00	4.893,00	28.301.112,00	5.784,00	4.893,00	28.301.112,00
4	Lapis perekat (tack coat) - aspal drum	ltr	7.332,00	4.811,67	35.279.140,00	7.332,00	4.811,67	35.279.140,00
5	Penghamparan AC-Base (asphalt concrete base) tebal 6,0 cm	m ²	435,89	992.400,33	432.575.396,50	435,89	992.400,33	432.575.396,50
6	Penghamparan AC-BC (asphalt concrete binder course) tebal 5,0 cm	m ²	733,20	1.045.102,67	766.269.275,20	733,20	1.045.102,67	766.269.275,20
7	Penghamparan AC-WC (Asphalt concrete wearing course) tebal 4,0 cm	m ²	14.664,00	43.858,00	643.133.712,00	14.664,00	43.858,00	643.133.712,00
8	Marka jalan termoplastik	m ²	399,84	81.319,33	32.514.722,24	416,04	81.319,33	33.832.095,44
9	Beton K-100 readymix	m ³	1.120,00	355.485,00	398.143.200,00	1.120,00	355.485,00	398.143.200,00
10	Perkerasan jalan beton K-350 termasuk bekisting	m ²	5.600,00	558.641,00	3.128.389.600,00	5.600,00	558.641,00	3.128.389.600,00
11	Baja tulangan dowel	kg	34.524,00	9.628,00	332.397.072,00	34.524,00	9.628,00	332.397.072,00
12	Baja tulangan tie bar	kg	5.050,37	9.627,00	48.619.892,74	5.050,37	9.627,00	48.619.892,74
13	Baja tulangan polos U-24	kg	13.036,26	5.796,33	75.562.522,29	13.036,26	5.796,33	75.562.522,29
JUMLAH PEKERJAAN JALAN					8.118.836.919,68			8.123.278.988,08
V. PEKERJAAN PEDESTRIAN & SALURAN								
1	Pasang paving block warna, K-300 t=6 cm	m ²	6.475,36	69.695,00	451.300.215,20	5.607,36	69.695,00	390.804.955,20
2	Pasang lantai Difiable Batu Granite 20 x 40 cm	m ²	981,60	71.794,33	70.473.317,60	0,00	71.794,33	0,00
3	Kanstin beton (18/21x30x50),K-300, cetak langsung di lokasi pekerjaan	m ²	9.816,00	102.594,83	1.007.070.880,01	9.816,00	102.594,83	1.007.070.880,01
4	Baja tulangan polos U-24 atau ulir U-32	kg	55.169,89	5.796,33	319.783.087,47	55.169,89	5.796,33	319.783.087,47
5	Grill Inlet Drain uk. 40 x 50 cm (Precast) - terpasang	unit	978,00	525.069,00	513.517.482,00	978,00	525.069,00	513.517.482,00
6	Pasangan batu bata 1 : 6	m ²	73,62	398.711,00	29.353.103,82	73,62	398.711,00	29.353.103,82
7	Pekerjaan Pasangan Batu 1:5	m ³	5.580,00	414.904,00	2.315.164.320,00	5.580,00	414.904,00	2.315.164.320,00
8	Plesteran 1:5 tebal 15cm	m ²	9.065,00	25.773,33	233.635.266,67	9.065,00	25.773,33	233.635.266,67
9	Acian	m ²	9.065,00	14.622,67	132.554.473,33	9.065,00	14.622,67	132.554.473,33
10	Beton K-175 readymix	m ³	868,72	374.957,33	325.732.934,61	868,72	374.957,33	325.732.934,61
11	Pengecatan kerb dengan cat genteng	m ²	4.711,68	13.139,67	61.909.904,64	4.711,68	13.139,67	61.909.904,64
12	Beton K-250 readymix	m ³	155,58	402.708,00	62.651.297,10	155,58	402.708,00	62.651.297,10
13	Bekisting untuk kolom	m ²	360,15	73.755,67	26.563.103,35	360,15	73.755,67	26.563.103,35
14	Pemasangan U-Ditch 30x30, lengkap terpasang	unit	2.500,00	124.841,00	312.102.500,00	2.500,00	124.841,00	312.102.500,00
15	Pemasangan U-Ditch 80x100, lengkap terpasang	unit	1.875,00	458.416,00	859.530.000,00	1.875,00	458.416,00	859.530.000,00
16	Pipa PVC 6"	m ²	978,00	93.750,00	91.687.500,00	978,00	93.750,00	91.687.500,00
17	Memasang Jaring Kawat Baja/Wiremesh dia. 6 mm, jarak 15 x 15 cm	m ²	2.600,00	16.384,33	42.599.266,67	2.600,00	16.384,33	42.599.266,67
18	Suling - suling	m ²	400,00	31.540,00	12.616.000,00	400,00	31.540,00	12.616.000,00
Jumlah Pekerjaan Pedestrian dan Saluran					6.868.244.652,47			6.737.276.074,87
VI. PEKERJAAN LAIN - LAIN								
1	Pasang tiang oktagonal 2 (dua) tangan tipe parabola t = 7 m (bawah tanah)	unit	50,00	2.195.783,33	109.789.166,67	50,00	2.195.783,33	109.789.166,67
2	Pasang lampu SL 65 watt	unit	100,00	61.107,62	6.110.761,90	100,00	61.107,62	6.110.761,90
3	Pasang kabel bawah tanah (NYY 4 x 6 mm ²) untuk crossing jalan	m ²	3.000,00	19.213,33	57.640.000,00	3.000,00	19.213,33	57.640.000,00
4	Pasang box APP (komplit set) - ukuran 80x60x30 cm	unit	4,00	2.393.526,67	9.574.106,67	4,00	2.393.526,67	9.574.106,67
5	Pondasi tiang, uk. 40 x 40 x 50 cm	unit	50,00	182.188,82	9.109.441,00	50,00	182.188,82	9.109.441,00
6	Biaya penyambungan	VA	6.500,00	355,30	2.309.450,00	6.500,00	355,30	2.309.450,00
7	Biaya UJL,SLO,GIL.	VA	6.500,00	383,17	2.490.583,33	6.500,00	383,17	2.490.583,33
8	Tanaman Perdu	bh	300,00	5.000,00	1.500.000,00	0,00	5.000,00	0,00
9	Tanaman Peneduh	btg	200,00	16.666,67	3.333.333,33	0,00	16.666,67	0,00
10	Pot Bunga/Street Furniture	unit	75,00	100.000,00	7.500.000,00	0,00	100.000,00	0,00
Jumlah Pekerjaan Lain-Lain					209.356.842,90			197.023.509,57
A					JUMLAH :	15.416.293.494,58	JUMLAH :	15.277.407.445,00
B					PPN 10% x (A) :	1.541.629.349,46	PPN 11% x (A) :	1.680.514.818,95
C					JUMLAH (A+B) :	16.957.922.844,03	JUMLAH (A+B) :	16.957.922.263,95
D					JUMLAH DIBULATKAN :	16.957.922.000,00	JUMLAH DIBULATKAN :	16.957.922.000,00

Unduk dan atas nama
 Di buat oleh,
PT. Beruang Banyak Sekali

Menyetujui,
Pejabat Pelaksana Kegiatan (PPTK)

PERDANA ARMY WIJAYA, ST
 Manager Proyek

SURIYATI, ST, MM
 NIP. 19790707 200901 1 006

A. PEKERJAAN PERSIAPAN

1. Jenis Pekerjaan : **Pengukuran dan pemasangan bouwplank**
 Satuan Pekerjaan : m¹

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga					
1. Pekerja	L.01	OH	0,1000	55.000,00	5.500,00
2. Tukang batu	L.02a	OH	0,1000	70.000,00	7.000,00
3. Kepala Tukang	L.03	OH	0,0100	80.000,00	800,00
4. Mandor	L.04	OH	0,0050	80.000,00	400,00
Jumlah Harga Upah Tenaga					13.700,00
B. B a h a n					
1. Kayu kamper (balok)	M.62	m ³	0,0120	8.875.000,00	106.500,00
2. Paku	M.175	kg	0,0200	15.750,00	315,00
3. Kayu kamper (papan)	M.63	m ³	0,0070	9.510.000,00	66.570,00
Jumlah Harga Bahan					173.385,00
C. Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan					-
D	Jumlah (A+B+C)				187.085,00
E	Overhead & Profit				18.708,50
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				205.793,00

6. Jenis Pekerjaan : **Penebangan pohon Ø 30-50 cm**
 Satuan Pekerjaan : batang

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga					
1. Pekerja	L.01	OH	1,0000	55.000,00	55.000,00
2. Mandor	L.04	OH	0,2500	80.000,00	20.000,00
Jumlah Harga Upah Tenaga					75.000,00
B. B a h a n					
Jumlah Harga Bahan					-
C. Peralatan					
1. Dump truck 7,5 ton	E.22	jam	0,3614	382.243,00	138.142,62
2. Chain saw	E.8	jam	1,0000	50.130,00	50.130,00
3. Alat bantu	E.45	set	0,0361	50.000,00	1.805,00
Jumlah Harga Peralatan					190.077,62
D	Jumlah (A+B+C)				265.077,62
E	Overhead & Profit				26.507,76
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				291.585,00

II

42. Jenis Pekerjaan : **Pembongkaran Beton (mekanis)**
 Satuan Pekerjaan : m³

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga					
1. Pekerja	L.01	OH	0,9000	55.000,00	49.500,00
2. Mandor	L.04	OH	0,5000	80.000,00	40.000,00
Jumlah Harga Upah Tenaga					89.500,00
B. B a h a n					
Jumlah Harga Bahan					-
C. Peralatan					
1. Jack hammer	E.26	jam	0,1600	38.216,00	6.114,56
2. Palu/Godam (Baja keras)	E.79	jam	0,0500	25.000,00	1.250,00
3. Gergaji Besi	E.79	jam	0,1000	3.500,00	350,00
4. Pahat Beton (Baja keras)	E.80	jam	0,2000	15.000,00	3.000,00
Jumlah Harga Peralatan					10.714,56
D	Jumlah (A+B+C)				100.214,56
E	Overhead & Profit				10.021,46
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				110.236,00

42. Jenis Pekerjaan : **Pembongkaran pasangan batu (mekanis)**

Satuan Pekerjaan : m³

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	0,9000	55.000,00	49.500,00
2.	Mandor	L.04	OH	0,5000	80.000,00	40.000,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						89.500,00
B. B a h a n						
Jumlah Harga Bahan						-
C. Peralatan						
1.	Jack hammer	E.26	jam	0,1600	38.216,00	6.114,56
2.	Palu/Godam (Baja keras)	E.79	jam	0,0500	25.000,00	1.250,00
3.	Gergaji Besi	E.79	jam	0,1000	3.500,00	350,00
4.	Pahat Beton (Baja keras)	E.80	jam	0,2000	15.000,00	3.000,00
Jumlah Harga Peralatan						10.714,56
D	Jumlah (A+B+C)					100.214,56
E	Overhead & Profit					10% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					110.236,00

17. Jenis Pekerjaan : **Galian tanah keras dibuang ke luar lokasi pekerjaan (mekanis)**

Satuan Pekerjaan : m³

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	0,0104	55.000,00	572,00
2.	Mandor	L.04	OH	0,0026	80.000,00	208,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						780,00
B. B a h a n						
Jumlah Harga Bahan						-
C. Peralatan						
1.	Excavator 80-140 HP	E.23	jam	0,0183	746.869,00	13.667,70
2.	Dump truck 20 ton	E.21	jam	0,0536	643.807,00	34.508,06
3.	Alat bantu	E.45	set	0,0100	50.000,00	500,00
Jumlah Harga Peralatan						48.675,76
D	Jumlah (A+B+C)					49.455,76
E	Overhead & Profit					10% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					54.401,00

2. Jenis Pekerjaan : **Urugan pasir urug**

Satuan Pekerjaan : m³

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	0,1368	55.000,00	7.524,00
2.	Mandor	L.04	OH	0,0274	80.000,00	2.192,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						9.716,00
B. B a h a n						
1.	Pasir urug (quarry)	M.12	m ³	1,1000	40.000,00	44.000,00
Jumlah Harga Bahan						44.000,00
C. Peralatan						
1.	Wheel loader 1,0-1,6 m ³	E.40	jam	0,0125	503.863,00	6.298,29
2.	Dump truck 7,5 ton	E.22	jam	0,1915	382.243,00	73.199,53
3.	Vibratory plate tamper	E.35	jam	1,2369	48.839,00	60.408,96
4.	Alat bantu	E.45	set	0,0200	50.000,00	1.000,00
Jumlah Harga Peralatan						140.906,78
D	Jumlah (A+B+C)					194.622,78
E	Overhead & Profit					10% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					214.085,00

3. Jenis Pekerjaan : **Urugan sirtu untuk badan jalan**
 Satuan Pekerjaan : m³

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga					
1. Pekerja	L.01	OH	0,0466	55.000,00	2.563,00
2. Mandor	L.04	OH	0,0117	80.000,00	936,00
Jumlah Harga Upah Tenaga					3.499,00
B. B a h a n					
1. Sirtu (quarry)	M.16	m ³	1,1000	50.000,00	55.000,00
Jumlah Harga Bahan					55.000,00
C. Peralatan					
1. Wheel loader 1,0-1,6 m ³	E.40	jam	0,0125	503.863,00	6.298,29
2. Dump truck 20 ton	E.21	jam	0,0816	643.807,00	52.534,65
3. Motor grader >100 HP	E.27	jam	0,1228	597.767,00	73.405,79
4. Water tanker truck 3000-4000 l	E.39	jam	0,0141	288.499,00	4.067,84
5. Vibratory roller 5-8 ton	E.37	jam	0,0109	417.316,00	4.548,74
6. Alat Bantu	E.45	set	0,0100	50.000,00	500,00
Jumlah Harga Peralatan					141.355,31
D	Jumlah (A+B+C)				199.854,31
E	Overhead & Profit				10% x D
					19.985,43
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				219.839,00

17. Jenis Pekerjaan : **Penghamparan LPB (lapis pondasi agregat kelas B) sepanjang jalan**
 Satuan Pekerjaan : m³

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga					
1. Pekerja	L.01	OH	0,0040	55.000,00	220,00
2. Mandor	L.04	OH	0,0013	80.000,00	104,00
Jumlah Harga Upah Tenaga					324,00
B. B a h a n					
1. Produksi LPB (lapis pondasi agregat kelas B)		m ³	1,2586	-	-
Jumlah Harga Bahan					-
C. Peralatan					
1. Wheel loader 1,0-1,6 m ³	E.40	jam	0,0094	503.863,00	4.736,31
2. Dump truck 20 ton	E.21	jam	0,1266	643.807,00	81.505,97
3. Motor grader >100 HP	E.27	jam	0,0075	597.767,00	4.483,25
4. Water tanker truck 3000-4000 l	E.39	jam	0,0141	288.499,00	4.067,84
5. Tandem roller 6-8 ton	E.32	jam	0,0217	494.654,00	10.733,99
6. Alat bantu	E.45	set	0,1000	50.000,00	5.000,00
Jumlah Harga Peralatan					110.527,36
D	Jumlah (A+B+C)				110.851,36
E	Overhead & Profit				10% x D
					11.085,14
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				121.936,00

22. Jenis Pekerjaan : **Penghamparan LPA (lapis pondasi agregat kelas A) sepanjang jalan**
 Satuan Pekerjaan : m³

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga					
1. Pekerja	L.01	OH	0,0040	55.000,00	220,00
2. Mandor	L.04	OH	0,0013	80.000,00	104,00
Jumlah Harga Upah Tenaga					324,00
B. B a h a n					
1. Produksi LPA (lapis pondasi agregat kelas A)		m ³	1,2586	-	-
Jumlah Harga Bahan					-
C. Peralatan					
1. Wheel loader 1,0-1,6 m ³	E.40	jam	0,0094	503.863,00	4.736,31
2. Dump truck 20 ton	E.21	jam	0,1266	643.807,00	81.505,97
3. Motor grader >100 HP	E.27	jam	0,0075	597.767,00	4.483,25
4. Water tanker truck 3000-4000 l	E.39	jam	0,0141	288.499,00	4.067,84
5. Tandem roller 6-8 ton	E.32	jam	0,0217	494.654,00	10.733,99
6. Alat bantu	E.45	set	0,1000	50.000,00	5.000,00
Jumlah Harga Peralatan					110.527,36
D	Jumlah (A+B+C)				110.851,36
E	Overhead & Profit				10% x D
					11.085,14
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				121.936,00

1. Jenis Pekerjaan : **Lapis resap pengikat (prime coat) - aspal drum**
 Satuan Pekerjaan : liter

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	
A. Upah Tenaga							
1. Pekerja		L.01	OH	0,0003	55.000,00	16,50	
2. Mandor		L.04	OH	0,0001	80.000,00	8,00	
Jumlah Harga Upah Tenaga						24,50	
B. B a h a n							
1. Aspal drum		M.843	kg	0,7251	11.177,00	8.104,44	
2. Minyak tanah		M.600	liter	0,3960	13.346,00	5.285,02	
Jumlah Harga Bahan						13.389,46	
C. Peralatan							
1. Asphalt sprayer 850 l		E.4	jam	0,0002	75.588,00	15,12	
2. Compressor 4000-6500 l/m		E.10	jam	0,0002	200.608,00	40,12	
Jumlah Harga Peralatan						55,24	
D	Jumlah (A+B+C)					13.469,20	
E	Overhead & Profit					10% x D	1.346,92
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					14.816,00	

- 3 Jenis Pekerjaan : **Lapis perekat (tack coat) - aspal drum**
 Satuan Pekerjaan : liter

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	
A. Upah Tenaga							
1. Pekerja		L.01	OH	0,0003	55.000,00	16,50	
2. Mandor		L.04	OH	0,0001	80.000,00	8,00	
Jumlah Harga Upah Tenaga						24,50	
B. B a h a n							
1. Aspal drum			kg	0,9064	11.177,00	10.130,83	
2. Minyak tanah		M.600	liter	0,2200	13.346,00	2.936,12	
Jumlah Harga Bahan						13.066,95	
C. Peralatan							
1. Asphalt sprayer 850 l		E.4	jam	0,0002	75.588,00	15,12	
2. Compressor 4000-6500 l/m		E.10	jam	0,0002	200.608,00	40,12	
Jumlah Harga Peralatan						55,24	
D	Jumlah (A+B+C)					13.146,69	
E	Overhead & Profit					10% x D	1.314,67
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					14.461,00	

- 23 Jenis Pekerjaan : **Penghamparan AC-Base (asphalt concrete base) tebal 6,0 cm**
 Satuan Pekerjaan : m³

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	
A. Upah Tenaga							
1. Pekerja		L.01	OH	0,0921	55.000,00	5.065,50	
2. Mandor		L.04	OH	0,0184	80.000,00	1.472,00	
Jumlah Harga Upah Tenaga						6.537,50	
B. B a h a n							
1. Produksi batu pecah 20-30 mm			m ³	0,3088	-	-	
2. Produksi batu pecah 05-20 mm			m ³	0,8629	-	-	
3. Produksi batu pecah 00-05 mm			m ³	0,4081	-	-	
4. Portland cement		M.483	kg	21,9240	1.350,00	29.597,40	
5. Aspal curah		M.842	kg	121,8696	10.510,00	1.280.849,50	
Jumlah Harga Bahan						1.310.446,90	
C. Peralatan							
1. Wheel loader 1,0-1,6 m ³		E.40	jam	0,0218	503.863,00	10.984,21	
2. Asphalt Mixing Plant		E.3	jam	0,0644	8.837.097,00	569.109,05	
3. Generator set 135 KVA		E.25	jam	0,0644	479.785,00	30.898,15	
4. Dump truck 3,5 ton			jam	1,1552	311.078,00	359.357,31	
5. Asphalt Finisher		E.2	jam	0,0212	623.247,00	13.212,84	
6. Tandem roller 6-8 ton		E.32	jam	0,0543	494.654,00	26.859,71	
7. Pneumatic tire roller 8-10 ton		E.30	jam	0,0161	524.527,00	8.444,88	
8. Alat bantu		E.45	set	0,1000	50.000,00	5.000,00	
Jumlah Harga Peralatan						1.023.866,15	
D	Jumlah (A+B+C)					2.340.850,55	
E	Overhead & Profit					10% x D	234.085,05
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					2.574.935,00	

19 Jenis Pekerjaan : **Penghamparan AC-BC (asphalt concrete binder course) tebal 5,0 cm**
 Satuan Pekerjaan : m³

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	0,0921	55.000,00	5.065,50
2.	Mandor	L.04	OH	0,0184	80.000,00	1.472,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						6.537,50
B. Bahan						
1.	Produksi batu pecah 05-20 mm		m ³	0,8903	-	-
2.	Produksi batu pecah 00-05 mm		m ³	0,6330	-	-
3.	Portland cement	M.483	kg	46,2840	1.350,00	62.483,40
4.	Aspal curah	M.842	kg	129,0384	10.510,00	1.356.193,58
Jumlah Harga Bahan						1.418.676,98
C. Peralatan						
1.	Wheel loader 1,0-1,6 m ³	E.40	jam	0,0218	503.863,00	10.984,21
2.	Asphalt Mixing Plant	E.3	jam	0,0644	8.837.097,00	569.109,05
3.	Generator set 135 KVA	E.25	jam	0,0644	479.785,00	30.898,15
4.	Dump truck 3,5 ton		jam	1,1552	311.078,00	359.357,31
5.	Asphalt Finisher	E.2	jam	0,0255	623.247,00	15.892,80
6.	Tandem roller 6-8 ton	E.32	jam	0,0651	494.654,00	32.201,98
7.	Pneumatic tire roller 8-10 ton	E.30	jam	0,0194	524.527,00	10.175,82
8.	Alat bantu	E.45	set	0,1000	50.000,00	5.000,00
Jumlah Harga Peralatan						1.033.619,32
D	Jumlah (A+B+C)					2.458.833,80
E	Overhead & Profit					10% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					2.704.717,00

15 Jenis Pekerjaan : **Penghamparan AC-WC (Asphalt concrete wearing course) tebal 4,0 cm**
 Satuan Pekerjaan : m²

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	0,0037	55.000,00	203,50
2.	Mandor	L.04	OH	0,0007	80.000,00	56,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						259,50
B. Bahan						
1.	Produksi batu pecah 05-15 mm		m ³	0,0307	-	-
2.	Produksi batu pecah 00-05 mm		m ³	0,0298	-	-
3.	Portland cement	M.483	kg	1,8514	1.350,00	2.499,39
4.	Aspal curah	M.842	kg	5,9262	10.510,00	62.284,36
Jumlah Harga Bahan						64.783,75
C. Peralatan						
1.	Wheel loader 1,0-1,6 m ³	E.40	jam	0,0009	503.863,00	453,48
2.	Asphalt Mixing Plant	E.3	jam	0,0026	8.837.097,00	22.976,45
3.	Generator set 135 KVA	E.25	jam	0,0026	479.785,00	1.247,44
4.	Dump truck 3,5 ton		jam	0,0462	311.078,00	14.371,80
5.	Asphalt Finisher	E.2	jam	0,0013	623.247,00	810,22
6.	Tandem roller 6-8 ton	E.32	jam	0,0033	494.654,00	1.632,36
7.	Pneumatic tire roller 8-10 ton	E.30	jam	0,0010	524.527,00	524,53
8.	Alat bantu	E.45	set	0,0040	50.000,00	200,00
Jumlah Harga Peralatan						42.216,28
D	Jumlah (A+B+C)					107.259,53
E	Overhead & Profit					10% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					117.985,00

1. Jenis Pekerjaan : **Marka jalan termoplastik**
 Satuan Pekerjaan : m²

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga					
1. Pekerja	L.01	OH	0,0857	55.000,00	4.713,50
2. Tukang cat	L.02f	OH	0,0321	70.000,00	2.247,00
3. Mandor	L.04	OH	0,0107	80.000,00	856,00
Jumlah Harga Upah Tenaga					7.816,50
B. B a h a n					
1. Cat marka (thermoplastic)	M.807	kg	1,9500	38.000,00	74.100,00
2. Thinner	M.601	liter	1,0500	22.000,00	23.100,00
3. Glass bead	M.811	kg	0,4500	12.500,00	5.625,00
Jumlah Harga Bahan					102.825,00
C. Peralatan					
1. Compressor 4000-6500 l/m	E.10	jam	0,0750	200.608,00	15.045,60
2. Flat bed truck 3-4 m ³	E.24	jam	0,0750	539.189,00	40.439,18
3. Alat bantu	E.45	set	0,1000	50.000,00	5.000,00
Jumlah Harga Peralatan					60.484,78
D	Jumlah (A+B+C)				171.126,28
E	Overhead & Profit				10% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				188.238,00

9. Jenis Pekerjaan : **Beton K-100 readymix**
 Satuan Pekerjaan : m³

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga					
1. Pekerja	L.01	OH	0,0569	55.000,00	3.129,50
2. Tukang batu	L.02a	OH	0,2276	70.000,00	15.932,00
3. Mandor	L.04	OH	0,4552	80.000,00	36.416,00
Jumlah Harga Upah Tenaga					55.477,50
B. B a h a n					
1. Adukan beton K-100 ready mix	M.490	m3	1,0600	692.500,00	734.050,00
Jumlah Harga Bahan					734.050,00
C. Peralatan					
1. Concrete vibrator	E.17	jam	0,0569	52.126,00	2.965,97
2. Alat bantu	E.45	set	0,1000	50.000,00	5.000,00
Jumlah Harga Peralatan					7.965,97
D	Jumlah (A+B+C)				797.493,47
E	Overhead & Profit				10% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				877.242,00

41. Jenis Pekerjaan : **Perkerasan jalan beton K-350 untuk beban berat,t=25 cm, termasuk bekisting**
 Satuan Pekerjaan : m³

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga					
1. Pekerja	L.01	OH	1,3387	55.000,00	73.628,50
2. Tukang batu	L.02a	OH	0,6693	70.000,00	46.851,00
3. Mandor	L.04	OH	0,1434	80.000,00	11.472,00
Jumlah Harga Upah Tenaga					131.951,50
B. B a h a n					
1. Adukan beton K-350 ready mix	M.496	m3	1,0600	910.000,00	964.600,00
2. Joint sealent	M.853	kg	0,2813	42.000,00	11.814,60
3. Plastik cor/Polytene 125 mikron	M.817	kg	0,1138	57.500,00	6.543,50
4. Curing compound	M.808	liter	0,8700	41.500,00	36.105,00
5. Plywood 12 mm (120x240)	M.97	lembar	0,0846	160.000,00	13.536,00
6. Kayu bekisting	M.69	m ³	0,0231	2.012.500,00	46.488,75
7. Paku	M.175	kg	0,2857	15.750,00	4.499,78
8. Additive	M.841	liter	0,2000	60.000,00	12.000,00
Jumlah Harga Bahan					1.095.587,63
C. Peralatan					
1. Concrete vibrator	E.17	jam	0,3347	52.126,00	17.446,57
2. Water tanker truck 3000-4000 l	E.39	jam	0,0211	288.499,00	6.087,33
3. Concrete slip form paver	E.16	jam	0,0074	607.909,00	4.498,53
4. Alat bantu	E.45	set	0,1000	50.000,00	5.000,00
Jumlah Harga Peralatan					33.032,43
D	Jumlah (A+B+C)				1.260.571,55
E	Overhead & Profit				10% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				1.386.628,00

25 Jenis Pekerjaan : **Baja tulangan dowel**
 Satuan Pekerjaan : kg.

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	0,0300	55.000,00	1.650,00
2.	Tukang besi	L.02c	OH	0,0200	70.000,00	1.400,00
3.	Mandor	L.04	OH	0,0100	80.000,00	800,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						3.850,00
B. B a h a n						
1.	Baja tulangan polos U-24		kg	1,0500	9.074,00	9.527,70
2.	Kawat beton	M.174	kg	0,0025	14.750,00	36,88
3.	Cat besi	M.513	kg	0,0002	43.900,00	8,78
4.	Pipa PVC tipe AW Ø 1" panjang 4 m	M.106	batang	0,0114	37.166,00	423,69
Jumlah Harga Bahan						9.997,05
C. Peralatan						
1.	Alat bantu	E.45	set	0,1000	50.000,00	5.000,00
Jumlah Harga Peralatan						5.000,00
D	Jumlah (A+B+C)					18.847,05
E	Overhead & Profit					1.884,70
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					20.731,00

26 Jenis Pekerjaan : **Baja tulangan tie bar**
 Satuan Pekerjaan : kg.

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	0,0300	55.000,00	1.650,00
2.	Tukang besi	L.02c	OH	0,0200	70.000,00	1.400,00
3.	Mandor	L.04	OH	0,0100	80.000,00	800,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						3.850,00
B. B a h a n						
1.	Baja (ulir) U-32		kg	1,0500	9.074,00	9.527,70
2.	Kawat beton	M.174	kg	0,0025	14.750,00	36,88
3.	Cat besi	M.513	kg	0,0001	43.900,00	4,39
Jumlah Harga Bahan						9.568,97
C. Peralatan						
1.	Alat bantu	E.45	set	0,1000	50.000,00	5.000,00
Jumlah Harga Peralatan						5.000,00
D	Jumlah (A+B+C)					18.418,97
E	Overhead & Profit					1.841,90
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					20.260,00

20 Jenis Pekerjaan : **Baja tulangan polos U-24 atau ulir U-32**
 Satuan Pekerjaan : kg.

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1	Pekerja	L.01	OH	0,0070	55.000,00	385,00
2	Tukang besi	L.02c	OH	0,0070	70.000,00	490,00
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0007	80.000,00	56,00
4	Mandor	L.04	OH	0,0007	80.000,00	56,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						987,00
B. B a h a n						
1.	Baja tulangan polos U-24 atau ulir U-32	M.160	kg	1,0500	9.074,00	9.527,70
2.	Kawat beton	M.174	kg	0,0150	14.750,00	221,25
Jumlah Harga Bahan						9.748,95
C. Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan						-
D	Jumlah (A+B+C)					10.735,95
E	Overhead & Profit					1.073,60
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					11.809,00

1. Jenis Pekerjaan : **Pasang paving block abu² trotoar, K-200 t=6 cm**
 Satuan Pekerjaan : m²

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	0,2400	55.000,00	13.200,00
2.	Tukang batu	L.02a	OH	0,0800	70.000,00	5.600,00
3.	Mandor	L.04	OH	0,0400	80.000,00	3.200,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						22.000,00
B. B a h a n						
1.	Paving block 6 cm abu-abu K-200	M.251	m ²	1,0000	65.000,00	65.000,00
2.	Pasir pasang muntiran (quarry-lokasi pekerjaan)		m ³	0,0720	260.000,00	18.720,00
Jumlah Harga Bahan						83.720,00
C. Peralatan						
1.	Alat bantu	E.45	set	0,0250	50.000,00	1.250,00
Jumlah Harga Peralatan						1.250,00
D	Jumlah (A+B+C)					106.970,00
E	Overhead & Profit					10% x D 10.697,00
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					117.667,00

13. Jenis Pekerjaan : **Pasang lantai Difable Batu Granite 20 x 40 cm**
 Satuan Pekerjaan : m¹

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	0,0920	55.000,00	5.060,00
2.	Tukang batu	L.02a	OH	0,0200	70.000,00	1.400,00
3.	Mandor	L.04	OH	0,0090	80.000,00	720,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						7.180,00
B. B a h a n						
1.	Pasir pasang muntiran (quarry-lokasi pekerjaan)		m ³	0,0161	260.000,00	4.186,00
2.	Portland cement	M.483	kg	1,8403	1.350,00	2.484,41
Jumlah Harga Bahan						6.670,41
C. Peralatan						
1	Alat bantu	E.45	set	0,0100	50.000,00	500,00
Jumlah Harga Peralatan						500,00
D	Jumlah (A+B+C)					14.350,41
E	Overhead & Profit					10% x D 1.435,04
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					15.785,00

18. Jenis Pekerjaan : **Kanstin beton (18/21x30x50),K-300, cetak langsung di lokasi pekerjaan**
 Satuan Pekerjaan : m¹

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	0,2860	55.000,00	15.730,00
2.	Tukang batu	L.02a	OH	0,0710	70.000,00	4.970,00
3.	Mandor	L.04	OH	0,0360	80.000,00	2.880,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						23.580,00
B. B a h a n						
1.	Kanstin K-200, 10x20x50 cm	M.259	buah	2,0000	19.833,00	39.666,00
2.	Pasir pasang muntiran (quarry-lokasi pekerjaan)		m ³	0,0061	260.000,00	1.586,00
3.	Portland cement	M.483	kg	0,5453	1.350,00	736,16
Jumlah Harga Bahan						41.988,16
C. Peralatan						
1	Alat bantu	E.45	set	0,0100	50.000,00	500,00
Jumlah Harga Peralatan						500,00
D	Jumlah (A+B+C)					66.068,16
E	Overhead & Profit					10% x D 6.606,82
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					72.674,00

- 20 Jenis Pekerjaan : **Baja tulangan polos U-24 atau ulir U-32**
 Satuan Pekerjaan : kg.

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1	Pekerja	L.01	OH	0,0070	55.000,00	385,00
2	Tukang besi	L.02c	OH	0,0070	70.000,00	490,00
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0007	80.000,00	56,00
4	Mandor	L.04	OH	0,0007	80.000,00	56,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						987,00
B. Bahan						
1.	Baja tulangan polos U-24 atau ulir U-32	M.160	kg	1,0500	9.074,00	9.527,70
2.	Kawat beton	M.174	kg	0,0150	14.750,00	221,25
Jumlah Harga Bahan						9.748,95
C. Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan						-
D	Jumlah (A+B+C)					10.735,95
E	Overhead & Profit					10% x D 1.073,60
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					11.809,00

1. Jenis Pekerjaan : **Grill Inlet Drain uk. 40 x 50 cm (Precast) - terpasang**
 Satuan Pekerjaan : buah

Uraian		Kode	Satuan	Perkiraan Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	0,3450	55.000,00	18.975,00
2.	Tukang batu	L.02a	OH	0,1000	70.000,00	7.000,00
3.	Mandor	L.04	OH	0,0200	80.000,00	1.600,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						27.575,00
B. Bahan						
1.	Inlet drain uk. 28 x 39 cm (tipe vertikal) pabrikan		buah	1,0000	113.295,00	113.295,00
2.	Galian tanah berbatu dibuang keluar (tanpa alat)		m ³	0,0400	-	-
3.	Plesteran 1 : 3 tebal 20 mm		m ²	0,2700	-	-
Jumlah Harga Bahan						113.295,00
C. Peralatan						
1.	Alat bantu		set	0,0150	50.000,00	750,00
Jumlah Harga Peralatan						750,00
D	Jumlah (A+B+C)					141.620,00
E	Overhead & Profit					10% x D 14.162,00
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					155.782,00

8. Jenis Pekerjaan : **Pasangan batu bata 1 : 6**
 Satuan Pekerjaan : m³

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	3,2000	55.000,00	176.000,00
2.	Tukang batu	L.02a	OH	1,0000	70.000,00	70.000,00
3.	Kepala Tukang	L.03	OH	0,1000	80.000,00	8.000,00
4.	Mandor	L.04	OH	0,3200	80.000,00	25.600,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						279.600,00
B. Bahan						
1.	Bata merah 5 x 11 x 22 cm	M.27	buah	475,0000	600,00	285.000,00
2.	portland cement	M.483	kg	91,2000	1.350,00	123.120,00
3.	Pasir beton (quarry - lokasi pekerjaan)	M.9	m ³	0,4370	302.400,00	132.148,80
Jumlah Harga Bahan						540.268,80
C. Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan						-
D	Jumlah (A+B+C)					819.868,80
E	Overhead & Profit					10% x D 81.986,88
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					901.855,00

9. Jenis Pekerjaan : **Pasangan batu bata 1 : 5**
 Satuan Pekerjaan : m³

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	
A. Upah Tenaga						
1. Pekerja	L.01	OH	3,2000	55.000,00	176.000,00	
2. Tukang batu	L.02a	OH	1,0000	70.000,00	70.000,00	
3. Kepala Tukang	L.03	OH	0,1000	80.000,00	8.000,00	
4. Mandor	L.04	OH	0,3200	80.000,00	25.600,00	
Jumlah Harga Upah Tenaga					279.600,00	
B. B a h a n						
1. Bata merah 5 x 11 x 22 cm	M.27	buah	475,0000	600,00	285.000,00	
2. portland cement	M.483	kg	126,8800	1.350,00	171.288,00	
3. Pasir beton (quarry - lokasi pekerjaan)	M.9	m ³	0,4060	302.400,00	122.774,40	
Jumlah Harga Bahan					579.062,40	
C. Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan					-	
D	Jumlah (A+B+C)				858.662,40	
E	Overhead & Profit				10% x D	85.866,24
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				944.528,00	

3. Jenis Pekerjaan : **Plesteran 1 : 5 tebal 15 mm**
 Satuan Pekerjaan : m²

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	
A. Upah Tenaga						
1. Pekerja	L.01	OH	0,3000	55.000,00	16.500,00	
2. Tukang batu	L.02a	OH	0,1500	70.000,00	10.500,00	
3. Kepala Tukang	L.03	OH	0,0150	80.000,00	1.200,00	
4. Mandor	L.04	OH	0,0150	80.000,00	1.200,00	
Jumlah Harga Upah Tenaga					29.400,00	
B. B a h a n						
1. Portland cement	M.483	kg	5,1840	1.350,00	6.998,40	
2. Pasir pasang muntilan (quarry-lokasi pekerjaan)		m ³	0,0260	260.000,00	6.760,00	
Jumlah Harga Bahan					13.758,40	
C. Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan					-	
D	Jumlah (A+B+C)				43.158,40	
E	Overhead & Profit				10% x D	4.315,84
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				47.474,00	

17. Jenis Pekerjaan : **Acian**
 Satuan Pekerjaan : m²

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	
A. Upah Tenaga						
1. Pekerja	L.01	OH	0,2000	55.000,00	11.000,00	
2. Tukang batu	L.02a	OH	0,1000	70.000,00	7.000,00	
3. Kepala Tukang	L.03	OH	0,0100	80.000,00	800,00	
4. Mandor	L.04	OH	0,0100	80.000,00	800,00	
Jumlah Harga Upah Tenaga					19.600,00	
B. B a h a n						
1. Portland cement	M.483	kg	3,2500	1.350,00	4.387,50	
Jumlah Harga Bahan					4.387,50	
C. Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan					-	
D	Jumlah (A+B+C)				23.987,50	
E	Overhead & Profit				10% x D	2.398,75
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				26.386,00	

10 Jenis Pekerjaan : **Beton K-175 readymix**
 Satuan Pekerjaan : m³

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	
A. Upah Tenaga							
1.	Pekerja	L.01	OH	0,0569	55.000,00	3.129,50	
2.	Tukang batu	L.02a	OH	0,2276	70.000,00	15.932,00	
3.	Mandor	L.04	OH	0,4552	80.000,00	36.416,00	
Jumlah Harga Upah Tenaga						55.477,50	
B. B a h a n							
1.	Adukan beton K-175 ready mix	M.490	m3	1,0600	738.750,00	783.075,00	
Jumlah Harga Bahan						783.075,00	
C. Peralatan							
1.	Concrete vibrator	E.17	jam	0,0569	52.126,00	2.965,97	
2.	Alat bantu	E.45	set	0,1000	50.000,00	5.000,00	
Jumlah Harga Peralatan						7.965,97	
D	Jumlah (A+B+C)					846.518,47	
E	Overhead & Profit					10% x D	84.651,85
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					931.170,00	

7. Jenis Pekerjaan : **Pengecatan kerb dengan cat genteng**
 Satuan Pekerjaan : m²

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	
A. Upah Tenaga							
1.	Pekerja	L.01	OH	0,0800	55.000,00	4.400,00	
2.	Tukang cat	L.02f	OH	0,1200	70.000,00	8.400,00	
3.	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0120	80.000,00	960,00	
4.	Mandor	L.04	OH	0,0008	80.000,00	64,00	
Jumlah Harga Upah Tenaga						13.824,00	
B. B a h a n							
1.	Cat genteng	M.531	kg	0,3000	33.750,00	10.125,00	
Jumlah Harga Bahan						10.125,00	
C. Peralatan							
1.	Alat bantu	E.45	set	0,0040	50.000,00	200,00	
Jumlah Harga Peralatan						200,00	
D	Jumlah (A+B+C)					24.149,00	
E	Overhead & Profit					10% x D	2.414,90
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					26.563,00	

12 Jenis Pekerjaan : **Beton K-250 readymix**
 Satuan Pekerjaan : m³

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	
A. Upah Tenaga							
1.	Pekerja	L.01	OH	0,0569	55.000,00	3.129,50	
2.	Tukang batu	L.02a	OH	0,2276	70.000,00	15.932,00	
3.	Mandor	L.04	OH	0,4552	80.000,00	36.416,00	
Jumlah Harga Upah Tenaga						55.477,50	
B. B a h a n							
1.	Adukan beton K-250 ready mix	M.493	m3	1,0600	805.750,00	854.095,00	
Jumlah Harga Bahan						854.095,00	
C. Peralatan							
1.	Concrete vibrator	E.17	jam	0,0569	52.126,00	2.965,97	
2.	Alat bantu	E.45	set	0,1000	50.000,00	5.000,00	
Jumlah Harga Peralatan						7.965,97	
D	Jumlah (A+B+C)					917.538,47	
E	Overhead & Profit					10% x D	91.753,85
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					1.009.292,00	

29 Jenis Pekerjaan : **Bekisting untuk kolom**
 Satuan Pekerjaan : m²

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga					
1. Pekerja	L.01	OH	0,3000	55.000,00	16.500,00
2. Tukang batu	L.02a	OH	0,3300	70.000,00	23.100,00
3. Kepala Tukang	L.03	OH	0,0330	80.000,00	2.640,00
4. Mandor	L.04	OH	0,0060	80.000,00	480,00
Jumlah Harga Upah Tenaga					42.720,00
B. Bahan					
1. Kayu bekisting	M.69	m ³	0,0400	2.012.500,00	80.500,00
2. Paku	M.175	kg	0,4000	15.750,00	6.300,00
3. Minyak bekisting	M.602	liter	0,2000	16.000,00	3.200,00
4. Kayu kelapa	M.68	m ³	0,0150	3.325.000,00	49.875,00
5. Plywood 9 mm (120x240)	M.96	lembar	0,3500	120.000,00	42.000,00
6. Dolken kayu galam Ø 8-10 cm, pjg 3 m	M.75	m ¹	0,6667	29.500,00	19.666,67
Jumlah Harga Bahan					201.541,67
C. Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan					-
D	Jumlah (A+B+C)				244.261,67
E	Overhead & Profit				10% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				268.687,00

1 Jenis Pekerjaan : **U-Ditch 30 x 30 cm, K - 350, Fabrikasi (terpasang)**
 Satuan Pekerjaan : m¹

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. TENAGA KERJA					
1. Pekerja	L.01	OH	0,0273	88.000,00	2.402,40
2. Mandor	L.17	OH	0,0091	105.000,00	955,50
JUMLAH HARGA TENAGA KERJA					3.357,90
B. Bahan					
1. U - Ditch 80 x 80, panjang 120 cm, K-350, fa	M.219	unit	0,8333	1.270.000,00	1.058.333,33
JUMLAH HARGA BAHAN					1.058.333,33
C. PERALATAN					
1. Truck Crane 5 ton	E.75	jam	0,0637	525.000,00	33.442,50
JUMLAH HARGA ALAT					33.442,50
D	Jumlah (A+B+C)				1.095.133,73
E	Overhead & Profit				10% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				1.204.647,00

1 Jenis Pekerjaan : **U-Ditch 80 x 80 cm, K - 350, Fabrikasi (terpasang)**
 Satuan Pekerjaan : m¹

Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. TENAGA KERJA					
1. Pekerja	L.01	OH	0,0273	88.000,00	2.402,40
2. Mandor	L.17	OH	0,0091	105.000,00	955,50
JUMLAH HARGA TENAGA KERJA					3.357,90
B. Bahan					
1. U - Ditch 80 x 80, panjang 120 cm, K-350, fa	M.219	unit	0,8333	1.270.000,00	1.058.333,33
JUMLAH HARGA BAHAN					1.058.333,33
C. PERALATAN					
1. Truck Crane 5 ton	E.75	jam	0,0637	525.000,00	33.442,50
JUMLAH HARGA ALAT					33.442,50
D	Jumlah (A+B+C)				1.095.133,73
E	Overhead & Profit				10% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				1.204.647,00

36. Jenis Pekerjaan : **Pipa PVC 6"**
 Satuan Pekerjaan : m¹

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	0,1067	88.000,00	9.389,60
2.	Tukang kayu	L.03	OH	0,0267	105.000,00	2.803,50
3.	Mandor	L.17	OH	0,0133	105.000,00	1.396,50
Jumlah Harga Upah Tenaga						13.589,60
B. Bahan						
1.	Pipa PVC 6"	M.77	batang	0,1667	18.600,00	3.100,62
Jumlah Harga Bahan						3.100,62
C. Peralatan						
1.	Alat bantu	E.48	set	0,1500	50.000,00	7.500,00
Jumlah Harga Peralatan						7.500,00
D	Jumlah (A+B+C)					24.190,22
E	Overhead & Profit					10% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					26.609,00

37. Jenis Pekerjaan : Memasang Jaring Kawat Baja/Wiremesh dia. 6 mm, jarak 15 x 15 cm
 Satuan Pekerjaan : unit

Uraian		Satuan	Koefisien	Harga	(Jumlah	(Rp
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	0,3450	88.000,00	30.360,00
2.	Tukang batu	L.02	OH	0,1000	100.000,00	10.000,00
3.	Mandor	L.17	OH	0,0200	105.000,00	2.100,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						42.460,00
B. Bahan						
1.	Kawat Baja/Wiremesh dia. 6 mm, jarak 15 x 15 cm	buah	1,000	1.350.000,00	1.350.000,00	
2.	Galian tanah berbatu dibuang keluar (manual)	m3	0,0743	67.166,10	4.987,00	
3.	Plesteran 1 : 3 tebal 20 mm	m2	0,2475	73.072,00	18.085,00	
Jumlah Harga Bahan						1.373.072,00
C. Peralatan						
1.	Alat bantu	E.48	set	0,1000	50.000,00	5.000,00
Jumlah Harga Peralatan						5.000,00
D	Jumlah (A+B+C)					1.420.532,00
E	Overhead & Profit					10% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					1.562.585,00

16. Jenis Pekerjaan : **Suling-suling**
 Satuan Pekerjaan : m¹

Uraian		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
A. Upah Tenaga						
1.	Pekerja	L.01	OH	0,0179	55.000,00	984,50
2.	Mandor	L.04	OH	0,0018	80.000,00	144,00
Jumlah Harga Upah Tenaga						1.128,50
B. Bahan						
1.	Pipa PVC tipe D Ø 2"		m ¹	1,0000	12.541,50	12.541,50
2.	Ijuk		kg	0,0500	67.500,00	3.375,00
Jumlah Harga Bahan						15.916,50
C. Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan						-
D	Jumlah (A+B+C)					17.045,00
E	Overhead & Profit					10% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					18.749,00

II.12 1 buah - tiang oktagonal 2 (dua) tangan RS.9

No	Jraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
1	Pekerja	L.01	OH	0,700	55.000,00	38.500,00
2	Mandor	L.04	OH	0,035	80.000,00	2.800,00
JUMLAH HARGA TENAGA KERJA						41.300,00
B	BAHAN					
1	Tiang octagonal single ornament (T.Parabole)	M.795	unit	1,0000	4.521.000,00	4.521.000,00
2	Pondasi tiang (uk. 40 x 40 x 200 cm)		buah	0,3250	-	-
JUMLAH HARGA BAHAN						4.521.000,00
C	PERALATAN					
1	Sewa mobil crane	E.79	hari	0,100	1.450.000,00	145.000,00
JUMLAH HARGA ALAT						145.000,00
D	Jumlah (A+B+C)					4.707.300,00
E	Overhead & Profit				10% x D	470.730,00
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					5.178.030,00

IV.4 Pasang lampu SL 65 watt

No	Jraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
1	Tukang listrik	L.02m	OH	0,700	70.000,00	49.000,00
2	Kepala Tukang	L.03	OH	0,070	80.000,00	5.600,00
JUMLAH HARGA TENAGA KERJA						54.600,00
B	BAHAN					
1	Lampu HPST 250 watt (komplit set)	M.720	set	1,000	3.181.900,00	3.181.900,00
JUMLAH HARGA BAHAN						3.181.900,00
C	PERALATAN					
1	Sewa mobil crane	E.79	hari	0,050	1.450.000,00	72.500,00
JUMLAH HARGA ALAT						72.500,00
D	Jumlah (A+B+C)					3.309.000,00
E	Overhead & Profit				10% x D	330.900,00
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					3.639.900,00

V.7 1 meter - jaringan bawah tanah (Kabel NYY 4 x 6 mm²)

No	Jraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
1	Pekerja	L.01	OH	0,750	55.000,00	41.250,00
2	Tukang listrik	L.02m	OH	0,500	70.000,00	35.000,00
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,250	80.000,00	20.000,00
JUMLAH HARGA TENAGA KERJA						20.000,00
B	BAHAN					
1	Kabel NYY 4 x 6 mm ²	M.691	m ¹	1,6000	48.200,00	77.120,00
2	Pipa Subduct HDPE 40 mm x 34 mm ²	M.759	m ¹	1,0000	13.500,00	13.500,00
3	Galian tanah keras sedalam 1 meter			0,1500	57.560,00	8.634,00
4	Urug kembali			0,0500	19.186,67	959,33
5	Plesteran 1 pc : 8 pp, tebal 15 mm			0,5000	41.605,60	20.802,80
JUMLAH HARGA BAHAN						121.016,13
C	PERALATAN					
JUMLAH HARGA ALAT						-
D	Jumlah (A+B+C)					141.016,13
E	Overhead & Profit				10% x D	14.101,61
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					155.118,00

VI.2 1 unit - pemasangan box panel

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A TENAGA						
1	Pekerja	L.01	OH	0,500	55.000,00	27.500,00
2	Tukang listrik	L.02m	OH	0,500	70.000,00	35.000,00
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,050	80.000,00	4.000,00
JUMLAH HARGA TENAGA KERJA						66.500,00
B BAHAN						
1	Box panel 80x60x30 cm	M.663	unit	1,0000	1.131.000,00	1.131.000,00
2	Begel steel box panel	M.660	buah	2,0000	41.000,00	82.000,00
3	Begel steel infor	M.661	buah	2,0000	44.000,00	88.000,00
4	Magnetic Contactor SN.65	M.738	buah	2,0000	885.500,00	1.771.000,00
5	Timer Theben	M.805	buah	2,0000	361.900,00	723.800,00
6	Pipa infor galvanis Ø 2"	M.757	batang	1,0000	238.500,00	238.500,00
7	Pipa flexibel	M.750	buah	1,0000	13.200,00	13.200,00
8	Kawat BC - 6 mm	M.694	m	2,5000	13.100,00	32.750,00
9	Kanal C	M.693	m	1,0000	27.100,00	27.100,00
10	Kabel NY 2 x 16 mm ²	M.688	m	10,0000	40.500,00	405.000,00
11	Kabel LVTC 3 x 16 mm ²	M.682	m ¹	10,0000	13.200,00	132.000,00
12	Mur baut	M.745	buah	4,0000	26.200,00	104.800,00
13	MCB 25 A	M.741	buah	4,0000	60.000,00	240.000,00
14	Ground rood 5/8"	M.675	buah	1,0000	116.700,00	116.700,00
15	T. inflooring	M.772	buah	1,0000	31.400,00	31.400,00
16	Stainless	M.765	m ¹	2,0000	6.400,00	12.800,00
17	Assesoris panel	M.650	buah	1,0000	59.300,00	59.300,00
JUMLAH HARGA BAHAN						5.209.350,00
C PERALATAN						
JUMLAH HARGA ALAT						-
D Jumlah (A+B+C)						5.275.850,00
E Overhead & Profit				10% x D		527.585,00
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						5.803.435,00

A.13 1 buah - pasang pondasi tiang, uk. 40 x 40 x 200 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A SUB PEKERJAAN						
1	Galian tanah keras sedalam 2 meter		m ³	0,5500	59.160,00	32.538,00
2	Urugan pasir		m ³	0,0500	240.260,00	12.013,00
3	Lantai kerja beton K-100		m ³	0,0080	779.392,33	6.235,14
4	Bekisting untuk kolom		m ³	0,0640	234.180,00	14.987,52
5	Beton mutu K - 225		m ³	0,5000	964.654,00	482.327,00
6	Urugan kembali		m ³	0,0500	19.720,00	986,00
7	Acian		m ³	0,0640	23.987,50	1.535,20
8	Pemadatan tanah		m ³	0,5000	31.500,00	15.750,00
9	Pembesian		kg	9,9070	10.540,00	104.419,78
10	Besi/angkur/mur/baut		set	4,0000	50.000,00	200.000,00
D Jumlah A						870.791,64
E Overhead & Profit				10% x D		87.079,16
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						957.871,00

VIII.1 1 VA - BP.UJL PLN

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A SUB PEKERJAAN						
1	Termasuk pengurusan SLO (Sertifikat Laik Operasi) dan gambar instalasi listrik		VA	1,000	2.000,00	2.000,00
D Jumlah A						2.000,00
C Overhead & Profit				10% x D		200,00
D Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						2.490.583,33

RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)					
PROGRAM : PROGRAM PEMBANGUNAN DAN PEMELIHARAAN JALAN DAN JEMBATAN					
KEGIATAN : PENGEMBANGAN DEKORASI KOTA					
PEKERJAAN : PENINGKATAN JALAN TEMBUS TINJOMOYO - SEKARAN					
LOKASI : KOTA SEMARANG					
NO. ANALISA	URAIAN ANALISA	SAT.	VOL.	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
I. PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pengukuran dan pemasangan bouwplank	Ls	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67
2	Administrasi Dan Dokumentasi	Ls	1,00	1.666.666,67	1.666.666,67
3	Penebangan pohon Ø 30-50 cm (sampai kedalaman 60 cm)	Ls	260,00	123.069,67	31.998.113,33
JUMLAH PEKERJAAN PERSIAPAN					Rp 35.331.446,67
II. PEKERJAAN BONGKARAN					
1	Pembongkaran Beton (mekanis)	m ³	10,50	62.588,33	657.177,50
2	Pembongkaran pasangan batu (mekanis)	m ³	12,40	51.072,67	633.301,07
JUMLAH PEKERJAAN BONGKARAN					Rp 1.290.478,57
III. PEKERJAAN URUGAN					
1	Galian tanah keras dibuang ke luar lokasi pekerjaan (mekanis)	m ³	8.540,00	18.537,67	158.311.673,33
2	Urugan Pasir Urug	m ³	61,35	104.322,00	6.400.154,70
3	Urugan sirtu untuk badan jalan	m ³	183,75	100.796,33	18.521.326,25
					Rp 183.233.154,28
IV. PEKERJAAN JALAN					
1	Penghamparan LPB (lapis pondasi agregat kelas B) sepanjang jalan	m ³	2.179,44	205.979,33	448.919.598,24
2	Penghamparan LPA (lapis pondasi agregat kelas A) sepanjang jalan	m ³	7.809,72	223.917,33	1.748.731.676,48
3	Lapis resap pengikat (prime coat) - aspal drum	ltr	5.784,00	4.893,00	28.301.112,00
4	Lapis perekat (tack coat) - aspal drum	ltr	7.332,00	4.811,67	35.279.140,00
5	Penghamparan AC-Base (asphalt concrete base) tebal 6,0 cm	m ³	435,89	992.400,33	432.575.396,50
6	Penghamparan AC-BC (asphalt concrete binder course) tebal 5,0 cm	m ³	733,20	1.045.102,67	766.269.275,20
7	Penghamparan AC-WC (Asphalt concrete wearing course) tebal 4,0 cm	m ²	14.664,00	43.858,00	643.133.712,00
8	Marka jalan termoplastik	m ²	399,84	81.319,33	32.514.722,24
9	Beton K-100 readymix	m ³	1.120,00	355.485,00	398.143.200,00
10	Perkerasan jalan beton K-350 termasuk bekisting	m ³	5.600,00	558.641,00	3.128.389.600,00
11	Baja tulangan dowel	kg	34.524,00	9.628,00	332.397.072,00
12	Baja tulangan tie bar	kg	5.050,37	9.627,00	48.619.892,74
13	Baja tulangan polos U-24	kg	13.036,26	5.796,33	75.562.522,29
JUMLAH PEKERJAAN JALAN					Rp 8.118.836.920,00
V. PEKERJAAN PEDESTRIAN & SALURAN					
1	Pasang paving block warna, K-300 t=6 cm	m ²	6.475,36	69.695,00	451.300.215,20
2	Pasang lantai Difable Batu Granite 20 x 40 cm kanstin beton (18/21x30x50),K-300, cetak langsung	m ²	981,60	71.794,33	70.473.317,60
3	di lokasi pekerjaan	m'	9.816,00	102.594,83	1.007.070.880,01
4	Baja tulangan polos U-24 atau ulir U-32	kg	55.169,89	5.796,33	319.783.087,47
5	Grill Inlet Drain uk. 40 x 50 cm (Precast) - terpasan	unit	978,00	525.069,00	513.517.482,00
6	Pasangan batu bata 1 : 6	m ³	73,62	398.711,00	29.353.103,82
7	Pekerjaan Pasangan Batu 1:5	m ³	5.580,00	414.904,00	2.315.164.320,00
8	Plesteran 1:5 tebal 15cm	m ²	9.065,00	25.773,33	233.635.266,67
9	Acian	m ²	9.065,00	14.622,67	132.554.473,33
10	Beton K-175 readymix	m ³	868,72	374.957,33	325.732.934,61
11	Pengecatan kerb dengan cat genteng	m ²	4.711,68	13.139,67	61.909.904,64
12	Beton K-250 readymix	m ³	155,58	402.708,00	62.651.297,10
13	Bekisting untuk kolom	m ²	360,15	73.755,67	26.563.103,35

14	Pemasangan U-Ditch 30x30, lengkap terpasang	unit	2.500,00	124.841,00	312.102.500,00
15	Pemasangan U-Ditch 80x100, lengkap terpasang	unit	1.875,00	458.416,00	859.530.000,00
16	Pipa PVC 6"	m'	978,00	93.750,00	91.687.500,00
17	Memasang Jaring Kawat Baja/Wiremesh dia. 6 mm, jarak 15 x 15 cm	m ²	2.600,00	16.384,33	42.599.266,67
18	Suling - suling	m'	400,00	31.540,00	12.616.000,00
JUMLAH PEKERJAAN PEDESTRIAN					Rp 6.868.244.652,00
VI.	PEKERJAAN LAIN - LAIN				
1	Pasang tiang oktagon 2 (dua) tangan tipe parabola t = 7 m (bawah tanah)	UNIT	50,00	2.195.783,33	109.789.166,67
2	Pasang lampu SL 65 watt	UNIT	100,00	61.107,62	6.110.761,90
3	Pasang kabel bawah tanah (NYY 4 x 6 mm ²) untuk crossing jalan	m	3.000,00	19.213,33	57.640.000,00
4	Pasang box APP (komplit set) - ukuran 80x60x30 cm	UNIT	4,00	2.393.526,67	9.574.106,67
5	Pondasi tiang, uk. 40 x 40 x 50 cm	UNIT	50,00	182.188,82	9.109.441,00
6	Biaya penyambungan	VA	6.500,00	355,30	2.309.450,00
7	Biaya UJL,SLO,GIL	VA	6.500,00	383,17	2.490.583,33
8	Tanaman Perdu	bh	300,00	5.000,00	1.500.000,00
9	Tanaman Peneduh	btg	200,00	16.666,67	3.333.333,33
10	Pot Bunga/Street Furniture	unit	75,00	100.000,00	7.500.000,00
JUMLAH PEKERJAAN LAIN-LAIN					Rp 209.356.842,90
JUMLAH (I + II+III+IV+V)					Rp 15.416.293.494,42
PPN 10 %					Rp 1.541.629.349,44
JUMLAH TOTAL					Rp 16.957.922.843,86
PEMBULATAN					Rp 16.957.922.000,00
Terbilang : Enam Belas Milyar Sembilan Ratus Lima Puluh Tujuh Juta Sembilan Ratus Dua Puluh Dua Ribu Rupiah					

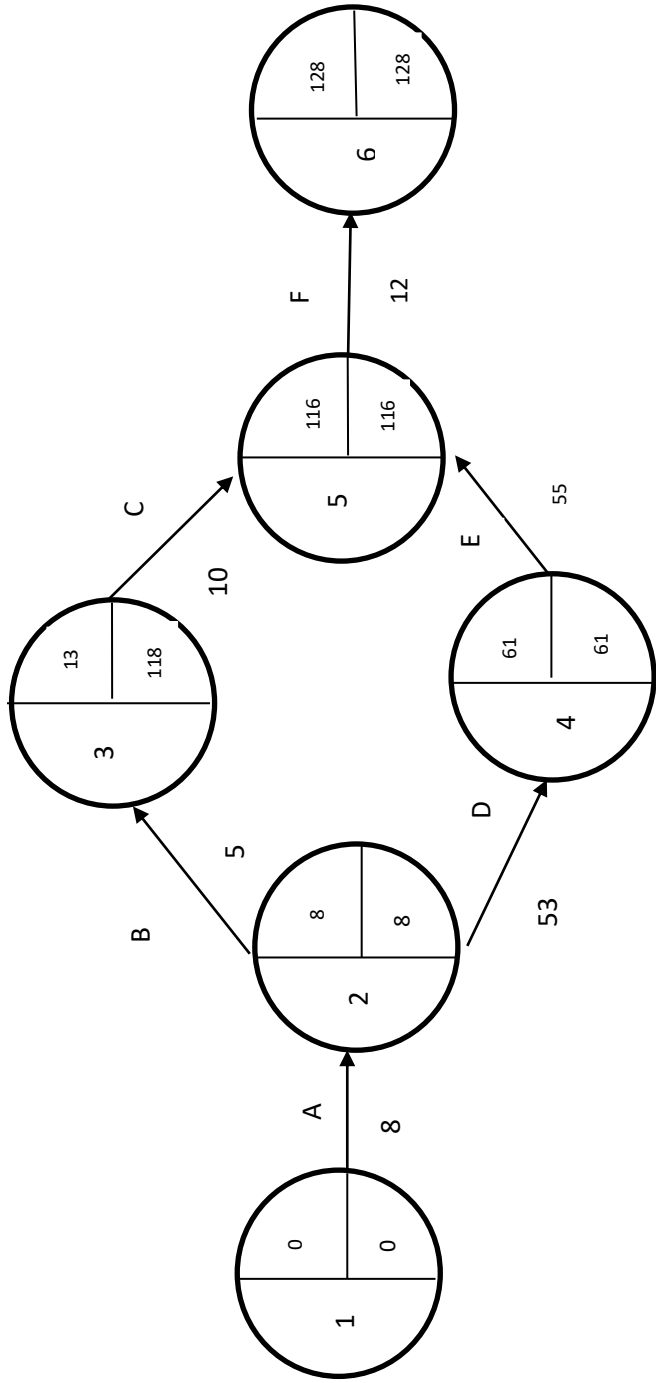
DATA KEGIATAN PROYEK

Tabel Data Kegiatan Proyek

No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Waktu (Hari)
1	Pekerjaan Persiapan	A	8
2	Pekerjaan Bongkaran	B	5
3	Pekerjaan Urugan	C	10
4	Pekerjaan Jalan	D	53
5	Pekerjaan Saluran, Pedestrian dan Talud	E	55
6	Pekerjaan Lain-lain	F	12

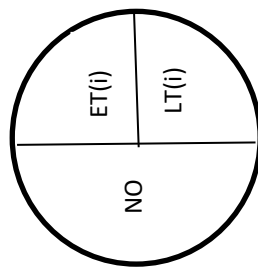
Tabel Daftar Kegiatan Proyek

No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Kegiatan Sebelumnya
1	Pekerjaan Persiapan	A	-
2	Pekerjaan Bongkaran	B	A
3	Pekerjaan Urugan	C	B
4	Pekerjaan Jalan	D	A
5	Pekerjaan Saluran, Pedestrian dan Talud	E	D
6	Pekerjaan Lain-lain	F	C,E



Gambar Diagram Jaringan Kerja Hasil Perhitungan dengan Metode CPM

Keterangan:



ET(i) : Waktu Awal

LT(i) : Waktu Akhir

Perhitungan Diagram Jaringan Kerja Hasil Perhitungan dengan Metode CPM

$$ET(i) = 0$$

$$ET(i) A = 8$$

$$ET(i) B = 8 + 5 = 13$$

$$ET(i) C = 13 + 10 = 23$$

$$ET(i) D = 8 + 53 = 61$$

$$ET(i) E = 61 + 55 = 116$$

$$ET(i) F = 116 + 12 = 128$$

$$LT(i) F = 128 - 12 = 116$$

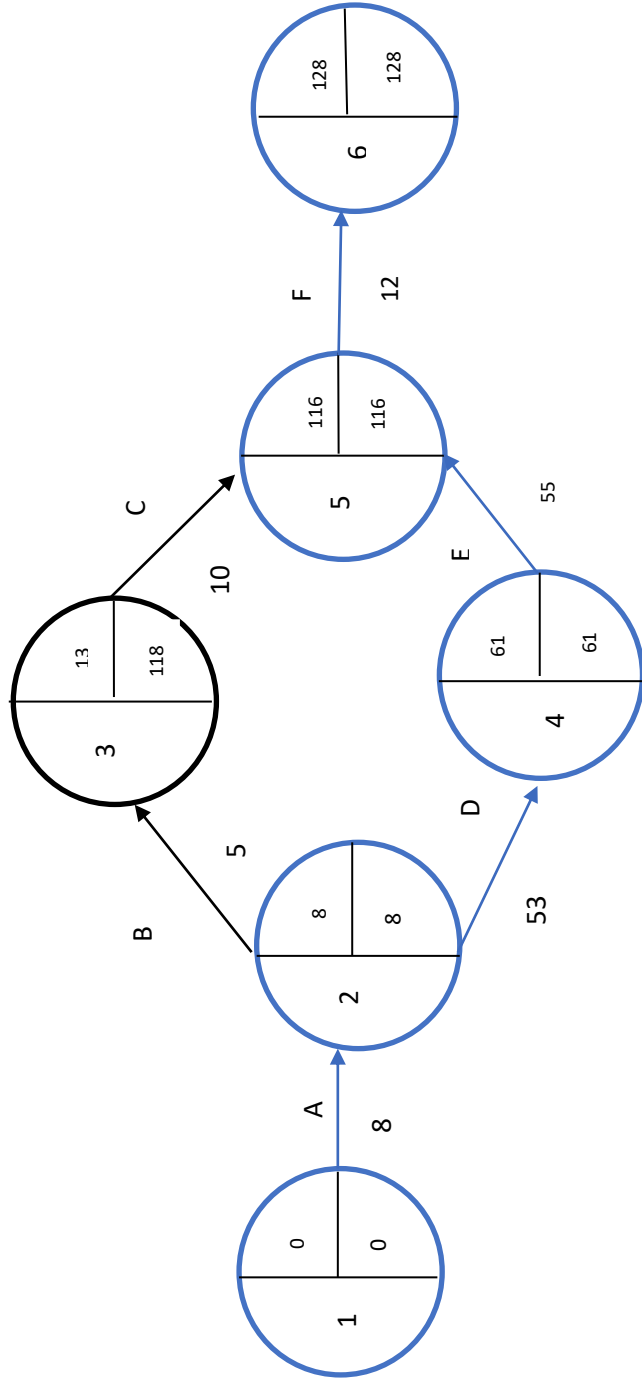
$$LT(i) E = 116 - 55 = 61$$

$$LT(i) D = 61 - 53 = 8$$

$$LT(i) C = 116 - 10 = 106$$

$$LT(i) B = 61 - 53 = 8$$

$$LT(i) A = 8 - 8 = 0$$



Gambar Lintasan Kritis

Kegiatan dan Durasi Pelaksanaan untuk Metode PERT

Tabel Kegiatan dan Durasi Pelaksanaan untuk Metode PERT

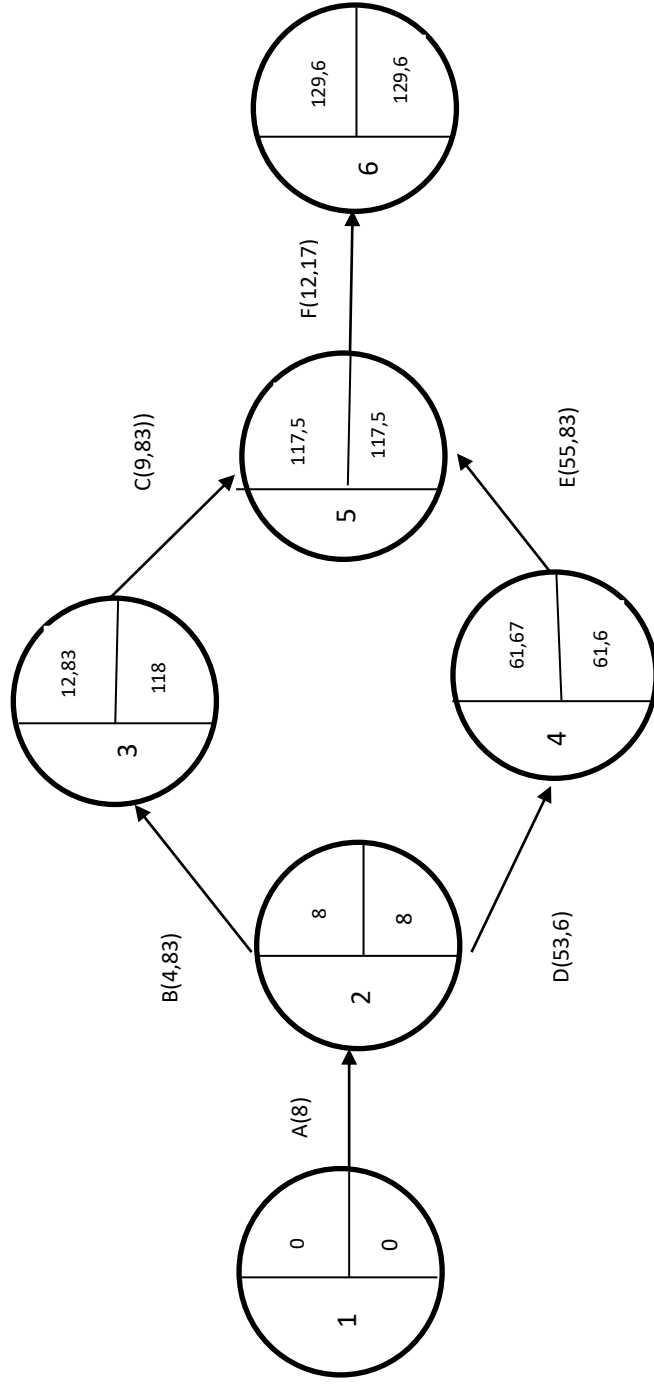
No	Kode Kegiatan	Durasi Lama	Durasi Normal	Durasi Cepat
1	A	10	8	6
2	B	6	5	3
3	C	11	10	8
4	D	60	53	50
5	E	62	55	53
6	F	15	12	10
Total		164	143	130

Tabel *Expended Duration* Pembangunan Jalan Tinjomoyo Sekaran

Kode Kegiatan	Predencessor (s)	Durasi (Hari)			
		<i>l</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>te</i>
A	-	10	8	6	8,00
B	A	6	5	3	4,83
C	B	11	10	8	9,83
D	C	60	53	50	53,67
E	C	62	55	53	55,83
F	D,E	15	12	10	12,17
		164	143	130	

Keterangan:

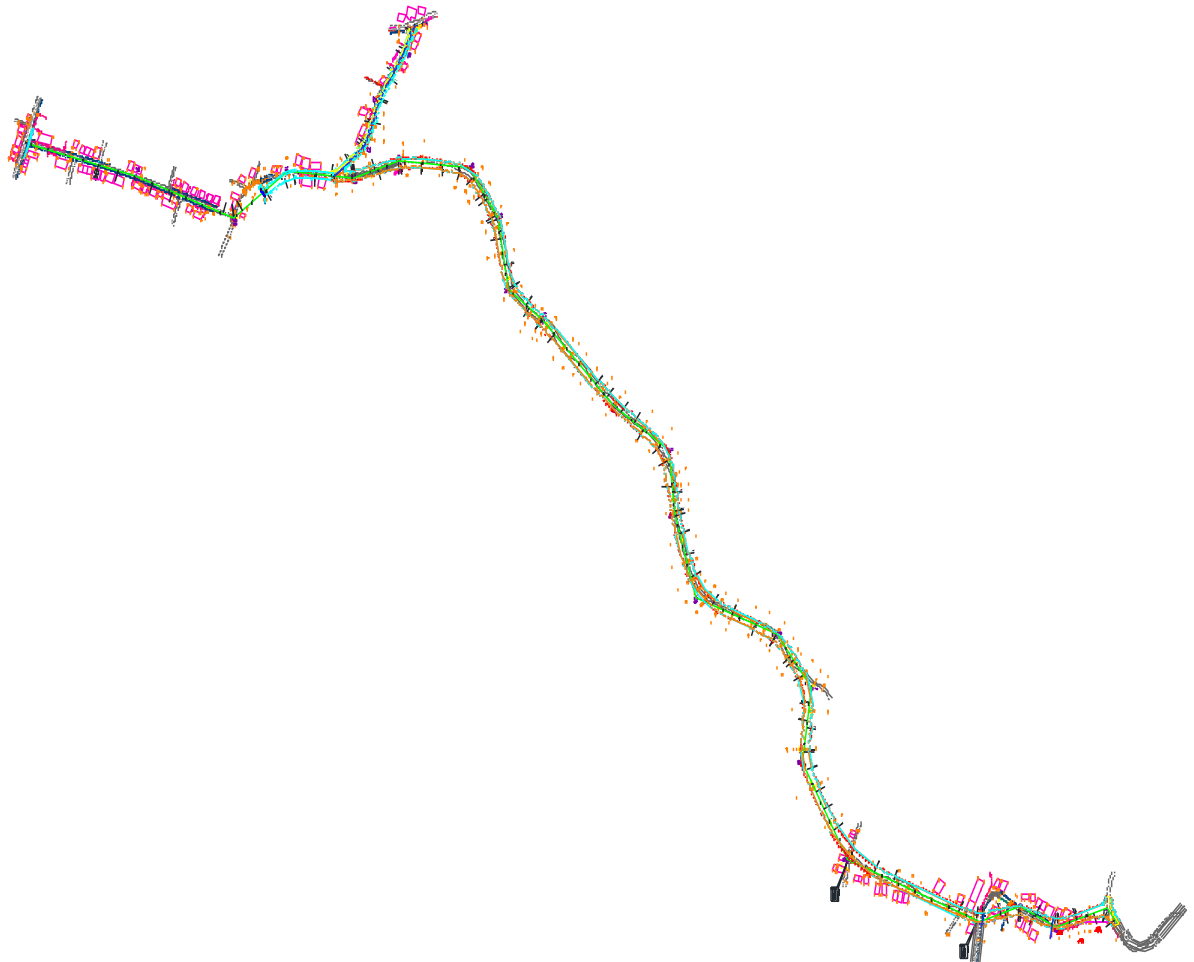
- l* : durasi lama
- n* : durasi normal
- c* : durasi cepat
- te* : waktu yang diharapkan



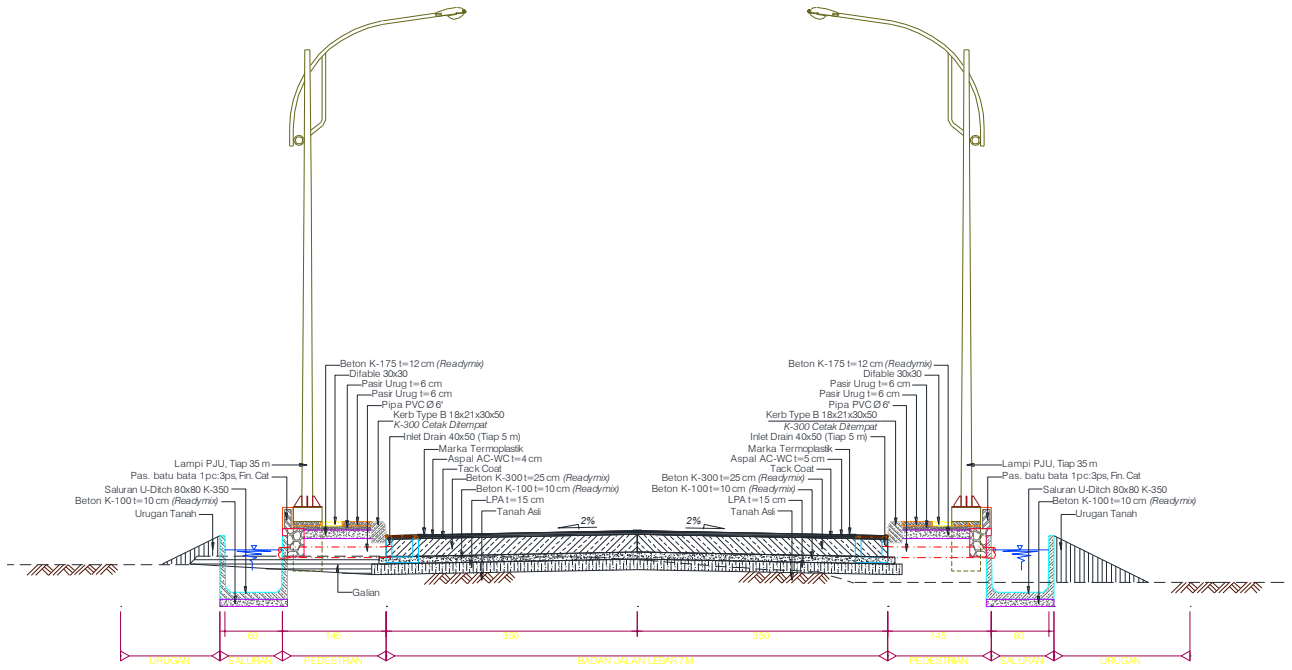
Gambar Diagram Jaringan Kerja Hasil Perhitungan Metode

DATA PERENCANAAN JALAN

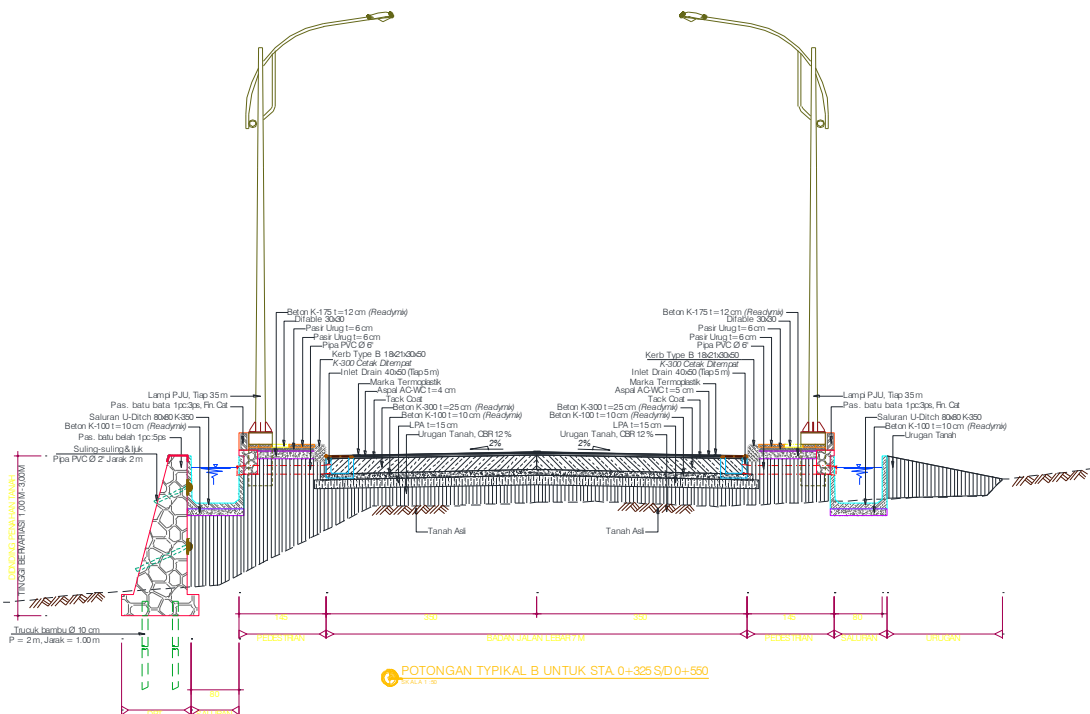
Geometrik jalan pada Tinjomoyo - sekaran (Kota Semarang) hasil perencanaan ini tidak mengalami perubahan yang yang berarti, pada dasarnya hanya mengikuti jalan eksisting dan penambahan jalan akses baru dan adanya pelebaran pada sepanjang ruas rencana jalan .



Gambar 1 Site plan jalan Tembus Tinjomoyo – Sekaran Kota Semarang



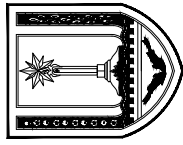
Gambar 2 Tipikal Desain Perkerasan Rencana



Gambar 3 Tipikal Desain Perkerasan Rencana

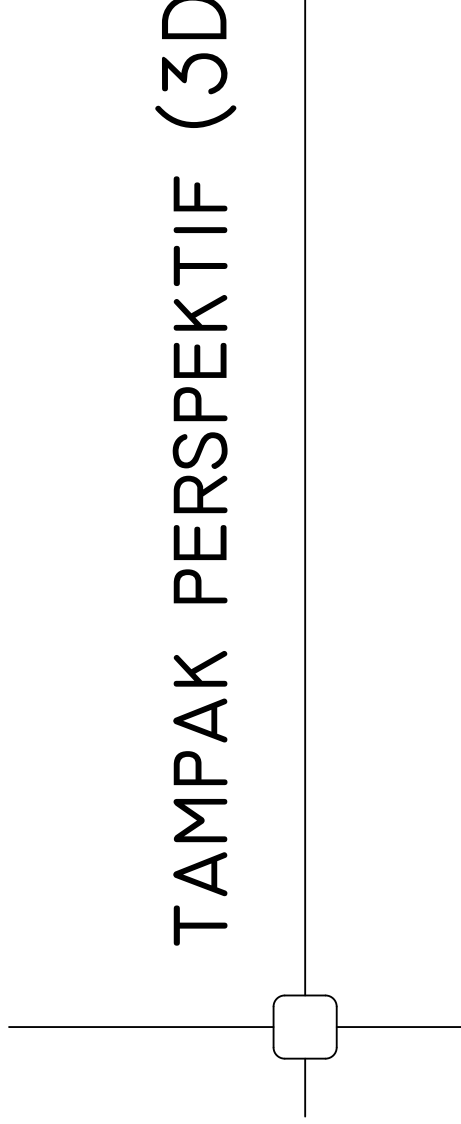


DENAH



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PEKERJAAN UMUM

TAMPAK PERSPEKTIF (3D)



CV. PIJAR MULYA WISESA
Perumahan Permata Tembalang Blok Dandronium no. 29, Semarang
Telp. 085224006363 ; Email : pijarmulyawisesa@gmail.com



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PEKERJAAN UMUM
 JL. MADUKORO RAYA NO.7 SEMARANG 50144

**PROGRAM PEMBANGUNAN
 JALAN DAN JEMBATAN**

KEGIATAN :
 PERENCANAAN PEDESTRIAN, JALAN DAN JEMBATAN

PEKERJAAN :
 DED. JALAN TEMBUS TINDUKMOTO - SEKARAN

LOKASI :
**KOTA
 SEMARANG**

**DIREKTUR
 CY. PUANT MUYTA WISESA**

Rifki Destianto, ST.
RIFKI DESTANTO, ST.

TEAM LEADER :

Taufiq Fathony, ST.
TAUFIQ FATHONY, ST.

AHLI GEOTEKNIK :

Kun Widiatmoko, ST.
KUN WIDIATMOKO, ST.

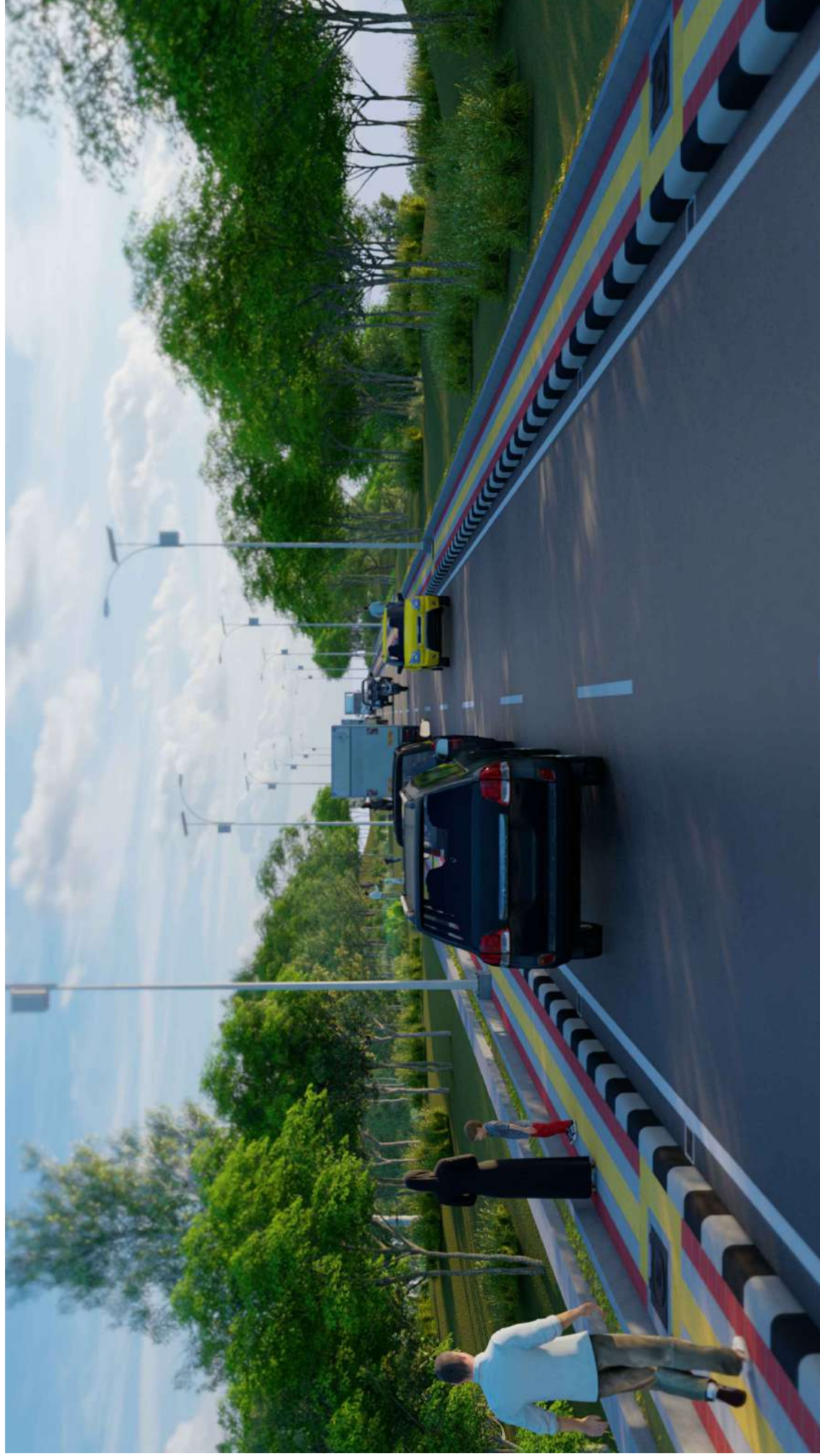
AHLI ESTIMATOR :

Agus Hestiyanto, ST.
AGUS HESTIYANTO, ST.

JUJUDL GAMBAR :
 TAMPAK PERSPEKTIF 3D 01

NO. GAMBAR :
 91

SKALA :
 NTS



TAMPAK PERSPEKTIF 3D 01



TIPIKAL STA.0+000 - 1+650



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PEKERJAAN UMUM
 JIL. MADUKORO RAYA NO.7 SEMARANG 50144

**PROGRAM PEMBANGUNAN
 JALAN DAN JEMBATAN**

**KEGIATAN :
 PERENCANAAN PEDESTRIAN, JALAN DAN JEMBATAN**

**PEKERJAAN :
 DED. JALAN TENBUS TINDOMORO - SEKARAN**

LOKASI :

**KOTA
 SEMARANG**

**DIREKTUR
 CY. PUANT MUYA WISESA**

Cy. Puant Muya Wisesa
 RIKI DESTIANTO, ST.

TEAM LEADER :

Taufiq Fathony
 TAUFIEQ FATHONY, ST.

AHLI GEOTEKNIK :

Kun Widiatmoko
 KUN WIDIATMOKO, ST.

AHLI ESTIMATOR :

Agus Hestiyanto
 AGUS HESTIYANTO, ST.

JUJUDL GAMBAR :

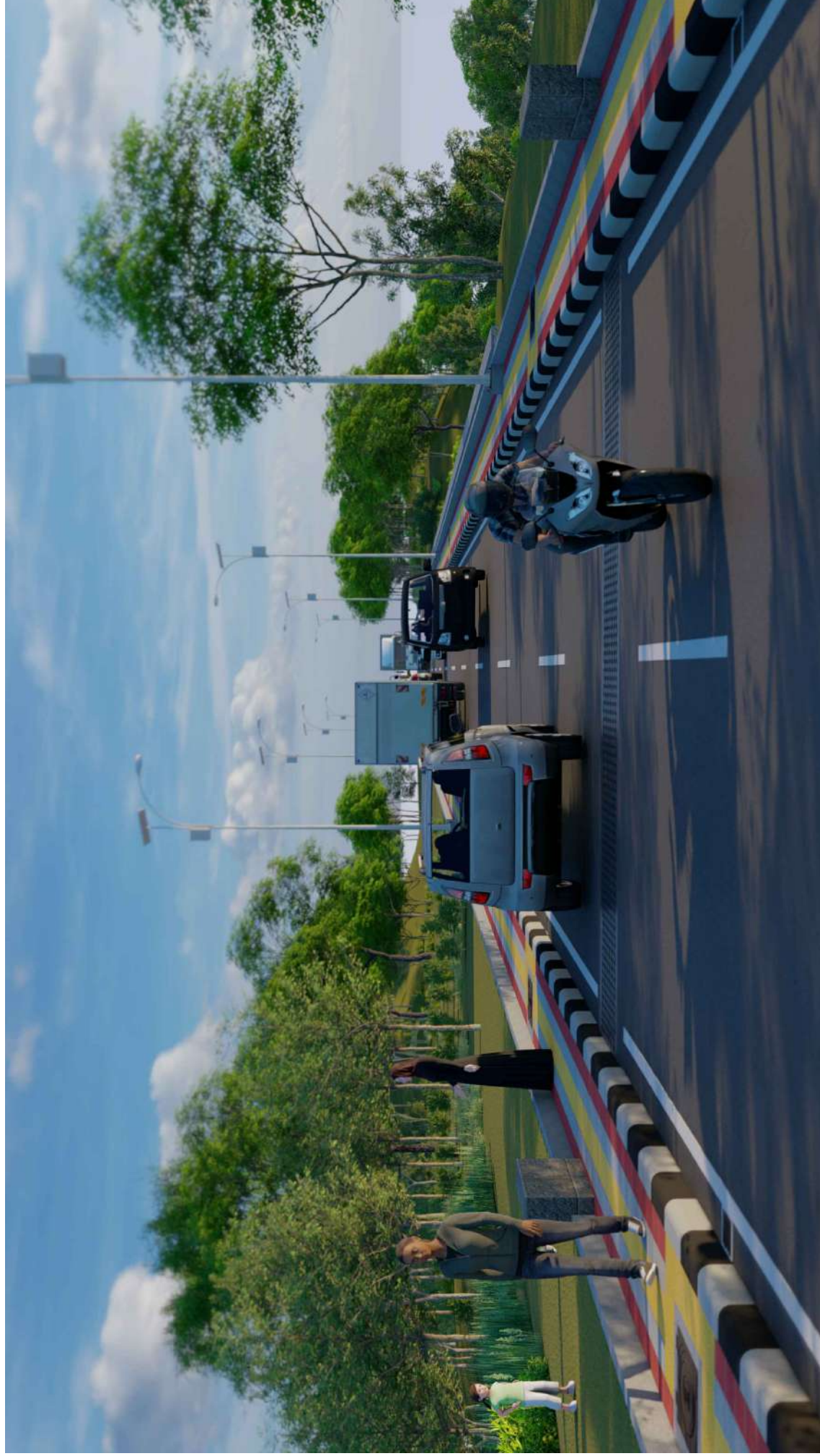
TAMPAK PERSPEKTIF 3D 02

NO. GAMBAR :

92

SKALA :

NTS



TAMPAK PERSPEKTIF 3D 02



TIPIKAL STA. 0+000 - 1+650



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PEKERJAAN UMUM
 JIL. MADUKORO RAYA NO.7 SEMARANG 50144

**PROGRAM PEMBANGUNAN
 JALAN DAN JEMBATAN**
 KEGIATAN :
 PERENCANAAN PEDESTRIAN, JALAN DAN JEMBATAN
 PEKERJAAN :
 DED. JALAN TEMBUS TINDUKMOTO - SEKARAN

**LOKASI :
 KOTA
 SEMARANG**

**DIREKTUR
 CY. PUANT MUYA WISESA**

 RIHDI DESTIANTO, ST.

TEAM LEADER :

 TAUFIEQO FATHONY, ST.

AHLI GEOTEKNIK :

 KUN WIDIATMOKO, ST.

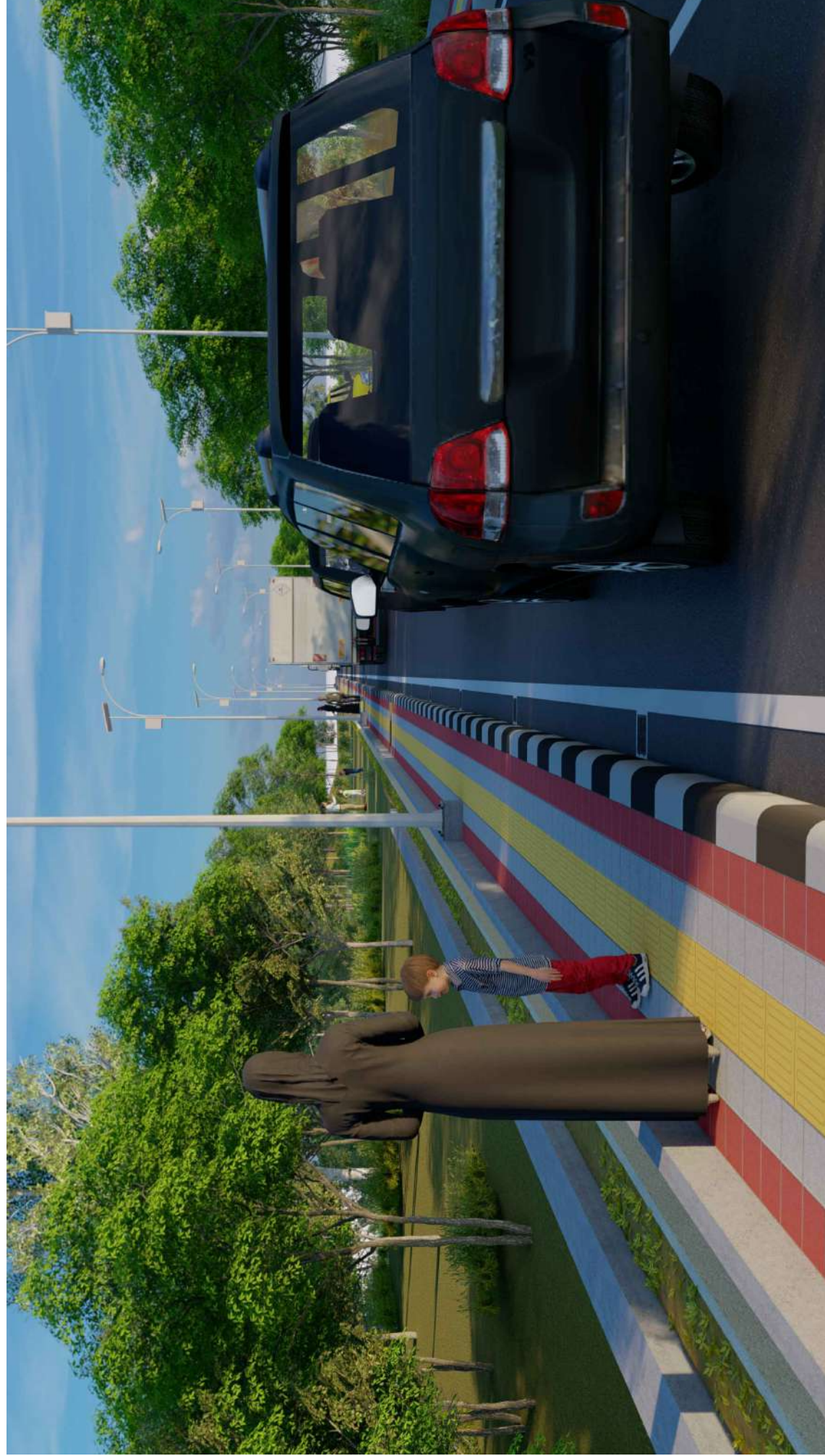
AHLI ESTIMATOR :

 AGUS HESTYANTO, ST.

JUJUDL GAMBAR :
 TAMPAK PERSPEKTIF 3D 03

NO. GAMBAR :
 93

SKALA :
 NTS



TAMPAK PERSPEKTIF 3D 03
 TYPICAL STA. 0+000 - 1+650



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PEKERJAAN UMUM
 JIL. MADUKORO RAYA NO.7 SEMARANG 50144

**PROGRAM PEMBANGUNAN
 JALAN DAN JEMBATAN**

**KEGIATAN :
 PERENCANAAN PEDESTRIAN, JALAN DAN JEMBATAN**

**PEKERJAAN :
 DED. JALAN TENBUS TINDUKORO - SEKARAN**

LOKASI :

**KOTA
 SEMARANG**

**DIREKTUR
 CY. PUANT MUYTA WISESA**

(Signature)
RIFKI DESTIANTO, ST.

TEAM LEADER :

(Signature)
TAUFIQ FATHONY, ST.

AHLI GEOTEKNIK :

(Signature)
KUN WIDIATMONG, ST.

AHLI ESTIMATOR :

(Signature)
AGUS HESTIYANTO, ST.

JUDUL GAMBAR :

TAMPAK PERSPEKTIF 3D 04

NO. GAMBAR :

94

SKALA :

NTS



TAMPAK PERSPEKTIF 3D 04



TIPIKAL STA. 0+000 - 1+650



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PEKERJAAN UMUM
 JIL. MADUKORO RAYA NO.7 SEMARANG 50144

**PROGRAM PEMBANGUNAN
 JALAN DAN JEMBATAN**
 KEGIATAN :
 PERENCANAAN PEDESTRIAN, JALAN DAN JEMBATAN
 PEKERJAAN :
 DED. JALAN TENBUS TINDUKMOTO - SEKARAN

LOKASI :
**KOTA
 SEMARANG**

DIREKTUR
 CY. PUANT MULLA WISESA

 RIHDI DESTIANTO, ST.

TEAM LEADER :

 TAUFIEQO FATHONY, ST.

AHLI GEOTEKNIK :

 KUN WIDIATMOKO, ST.

AHLI ESTIMATOR :

 AGUS HESTIYANTO, ST.

JUDDUL GAMBAR :
 TAMPAK PERSPEKTIF 3D 05

NO. GAMBAR :
 95
 SKALA :
 NTS



TAMPAK PERSPEKTIF 3D 05



TIPIKAL STA. 0+000 - 1+650



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PEKERJAAN UMUM
 JL. MADUKORO RAYA NO.7 SEMARANG 50144

**PROGRAM PEMBANGUNAN
 JALAN DAN JEMBATAN**
 KEGIATAN :
 PERENCANAAN PEDESTRIAN, JALAN DAN JEMBATAN
 PEKERJAAN :
 DED. JALAN TENBUS TINDUKMOTO - SEKARAN

LOKASI :
**KOTA
 SEMARANG**

DIREKTUR
 CY. PUANT MUYTA WISESA

 RIFKI DESTIANTO, ST.

TEAM LEADER :

 TAUFIEQO FATHONY, ST.

AHLI GEOTEKNIK :

 KUN WIDIATMOKO, ST.

AHLI ESTIMATOR :

 AGUS HESTYANTO, ST.

JUJUDUL GAMBAR :
 TAMPAK PERSPEKTIF 3D 06

NO. GAMBAR :
 96

SKALA :
 NTS



TAMPAK PERSPEKTIF 3D 06



TYPICAL STA. 0+000 - 1+650



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PEKERJAAN UMUM
 JL. MADUKORO RAYA NO.7 SEMARANG 50144

**PROGRAM PEMBANGUNAN
 JALAN DAN JEMBATAN**
 KEGIATAN :
 PERENCANAAN PEDESTRIAN, JALAN DAN JEMBATAN
 PEKERJAAN :
 DED. JALAN TENBUS TINDUKMOTO - SEKARAN

LOKASI :
**KOTA
 SEMARANG**

DIREKTUR
 CY. PUANT MUYTA WISESA

 RIFKI DESTIANTO, ST.

TEAM LEADER :

 TAUFIEQO FATHONY, ST.

AHLI GEOTEKNIK :

 KUN WIDIATMOKO, ST.

AHLI ESTIMATOR :

 AGUS HESTYANTO, ST.

JUJUDL GAMBAR :
 TAMPAK PERSPEKTIF 3D 07

NO. GAMBAR :
 97

SKALA :
 NTS



TAMPAK PERSPEKTIF 3D 07



TYPICAL STA. 0+000 - 1+650



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PEKERJAAN UMUM
 JL. MADUKORO RAYA NO.7 SEMARANG 50144

**PROGRAM PEMBANGUNAN
 JALAN DAN JEMBATAN**

KEGIATAN :
 PERENCANAAN PEDESTRIAN, JALAN DAN JEMBATAN

PEKERJAAN :
 DED. JALAN TENBUS TINDUKMOTO - SEKARAN

LOKASI :

**KOTA
 SEMARANG**

**DIREKTUR
 CY. PUANT MULLA WISESA**

(Signature)
 RIFKI DESTIANTO, ST.

TEAM LEADER :

(Signature)
 TALUFIQ FATHONY, ST.

AHLI GEOTEKNIK :

(Signature)
 KUNU WIDIATMONG, ST.

AHLI ESTIMATOR :

(Signature)
 AGUS HESTIYANTO, ST.

JUJUDL GAMBAR :
 TAMPAK PERSPEKTIF 3D 08

NO. GAMBAR :
 98

SKALA :
 NTS



TAMPAK PERSPEKTIF 3D 08



TIPIKAL STA. 0+000 - 1+650



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PEKERJAAN UMUM
 JL. MADUKORO RAYA NO.7 SEMARANG 50144

**PROGRAM PEMBANGUNAN
 JALAN DAN JEMBATAN**

**KEGIATAN :
 PERENCANAAN PEDESTRIAN, JALAN DAN JEMBATAN**

**PEKERJAAN :
 DED. JALAN TENBUS TINDUKMOTO - SEKARAN**

LOKASI :

**KOTA
 SEMARANG**

**DIREKTUR
 CY. PUANT MUYTA WISESA**

(Signature)
 RIFKI DESTIANTO, ST.

TEAM LEADER :

(Signature)
 TALUFIQ FATHONY, ST.

AHLI GEOTEKNIK :

(Signature)
 KUNU WIDIATMONG, ST.

AHLI ESTIMATOR :

(Signature)
 AGUS HESTIYANTO, ST.

JUJUDIL GAMBAR :

TAMPAK PERSPEKTIF 3D 09

NO. GAMBAR :

99

SKALA :

NTS



TAMPAK PERSPEKTIF 3D 09



TIPIKAL STA. 0+000 - 1+650



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PEKERJAAN UMUM
 JL. MADUKORO RAYA NO.7 SEMARANG 50144

**PROGRAM PEMBANGUNAN
 JALAN DAN JEMBATAN**

**KEGIATAN :
 PERENCANAAN PEDESTRIAN, JALAN DAN JEMBATAN**

**PEKERJAAN :
 DED. JALAN TENBUS TINDUKOTO - SEKARAN**

LOKASI :

**KOTA
 SEMARANG**

**DIREKTUR
 CY. PUANT MUYTA WISESA**

(Signature)
RIFKI DESTIANTO, ST.

TEAM LEADER :

(Signature)
TAJUFIEQ FATHONY, ST.

AHLI GEOTEKNIK :

(Signature)
KUN WIDIATMONG, ST.

AHLI ESTIMATOR :

(Signature)
AGUS HESTIYANTO, ST.

JUDUL GAMBAR :

TAMPAK PERSPEKTIF 3D 10

NO. GAMBAR :

100

SKALA :

NTS



TAMPAK PERSPEKTIF 3D 10

TIPIKAL STA. 0+000 - 1+650





PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PEKERJAAN UMUM
 JIL. MADUKORO RAYA NO.7 SEMARANG 50144

**PROGRAM PEMBANGUNAN
 JALAN DAN JEMBATAN**

**KEGIATAN :
 PERENCANAAN PEDESTRIAN, JALAN DAN JEMBATAN**

**PEKERJAAN :
 DED. JALAN TENBUS TINDUKMOJO - SEKARAN**

LOKASI :

**KOTA
 SEMARANG**

**DIREKTUR
 CY. PUANT MUYTA WISESA**

[Signature]

RIFKI DESTIANTO, ST.

TEAM LEADER :

[Signature]

TAUFIQO FATHONY, ST.

AHLI GEOTEKNIK :

[Signature]

KUN WIDIATMONG, ST.

AHLI ESTIMATOR :

[Signature]

AGUS HESTIYANTO, ST.

JUDUL GAMBAR :

TAMPAK PERSPEKTIF 3D 11

NO. GAMBAR :

101

SKALA :

NTS



TAMPAK PERSPEKTIF 3D 11

TYPICAL STA. 0+000 - 1+650





PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PEKERJAAN UMUM
 JL. MADUKORO RAYA NO.7 SEMARANG 50144

**PROGRAM PEMBANGUNAN
 JALAN DAN JEMBATAN**
 KEGIATAN :
 PERENCANAAN PEDESTRIAN, JALAN DAN JEMBATAN
 PEKERJAAN :
 DED. JALAN TENBUS TINDUKMOTO - SEKARAN

LOKASI :
**KOTA
 SEMARANG**

DIREKTUR
 CY. PUANI MULYA WISESA

 RIKI DESTIANTO, ST.

TEAM LEADER :

 TAUFIEQO FATHONY, ST.

AHLI GEOTEKNIK :

 KUN WIDIATMOKO, ST.

AHLI ESTIMATOR :

 AGUS HESTIYANTO, ST.

JUJUDL GAMBAR :
 TAMPAK PERSPEKTIF 3D 12

NO. GAMBAR :
 102

SKALA :
 NTS



TAMPAK PERSPEKTIF 3D 12



TYPICAL STA. 0+000 - 1+650



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PEKERJAAN UMUM
JL. MADUKORO RAYA NO.7 SEMARANG 50144

PROGRAM PEMBANGUNAN
JALAN DAN JEMBATAN
KEGIATAN :
PERENCANAAN PEDESTRIAN, JALAN DAN JEMBATAN
PEKERJAAN :
DED. JALAN TEMBUS TINDOMOTO - SEKARAN

LOKASI :
KOTA
SEMARANG

DIREKTUR
CY. PUANT MUYTA WISESA
RIFKI DESTIANTO, ST.

TEAM LEADER :
TAUJIFEO FATIMOH, ST.

AHLI GEOTEKNIK :
KUN WIDIATMONG, ST.

AHLI ESTIMATOR :
AGUS HESTIYANTO, ST.

JUDUL GAMBAR :
TAMPAK PERSPEKTIF 3D 13

NO. GAMBAR :
103

SKALA :
NTS



TAMPAK PERSPEKTIF 3D 13
TYPICAL STA. 0+000 - 1+650